

**Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld
des Himalaya und der Versuch einer
relativ-zeitlichen Einordnung**

Dissertation

zur Erlangung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Doktorgrades

"Doctor rerum naturalium"

der Georg-August-Universität Göttingen

im Promotionsprogramm Geowissenschaften / Geographie
der Georg-August University School of Science (GAUSS)

vorgelegt von

Gerrit Tombrink

aus Leer

Göttingen, 2017

Betreuungsausschuss:

Prof. Dr. Daniela Sauer, Abteilung Physische Geographie /
Geographisches Institut der Universität Göttingen

Dr. habil. Jürgen Ehlers

Mitglieder der Prüfungskommission:

Referentin: Prof. Dr. Daniela Sauer, Abteilung Physische Geographie /
Geographisches Institut der Universität Göttingen

Korreferent: Dr. habil. Jürgen Ehlers

Weitere Mitglieder der Prüfungskommission:

Prof. Dr. Christoph Dittrich, Abteilung Humangeographie /
Geographisches Institut der Universität Göttingen

Prof. Dr. Martin Kappas, Abteilung Kartographie, GIS und
Fernerkundung / Geographisches Institut der Universität Göttingen

Prof. Dr. Jonas Kley, Abteilung Strukturgeologie und Geodynamik /
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen

Dr. Sigrid Meiners, Institut für Geographie / Universität Hamburg

Tag der mündlichen Prüfung: 23.11.2017

Vorwort

Die Datengrundlage der vorliegenden Arbeit basiert auf zwei insgesamt sechswöchigen Feldforschungskampagnen, die im Jahr 2012 im Khumbu Himal sowie im Jahr 2013 am Pangong Tso durchgeführt wurden. Sie zielten darauf ab, eine glazifluviale Formenabfolge für das Gletschervorfeld im Himalaya zu entwickeln. Angeregt und betreut wurde diese Dissertation von Herrn Professor Dr. Matthias Kuhle in Göttingen. Bis zu seinem tödlichen Unglück durch ein Erdbeben am 25. April 2015 in der Hochgebirgstalschaft des Buri Gandaki Flusses in Nepal trug er durch Unterstützung und klärende Diskussionen während meiner Promotionszeit sowie damaliger Feldforschungen zu der Entwicklung dieser Arbeit bei. Ich danke ihm dafür besonders. Ohne ihn wäre diese Arbeit nicht entstanden.

Meinen besonderen Dank möchte ich auch für die Übernahme des Hauptreferats Frau Prof. Dr. Daniela Sauer sowie Herrn Dr. habil. Jürgen Ehlers für die Übernahme des Korreferats aussprechen.

Für die Kostenübernahme meiner Forschungsreise in Nepal danke ich der FAZIT-Stiftung. Für die Organisation während dieser Forschungsreise möchte ich mich stellvertretend bei Herrn Ankami Sherpa bedanken. Die Laborarbeiten wurden dankenswerterweise vom Universitätsbund Göttingen finanziell unterstützt und im Geographischen Institut der Georg-August-Universität Göttingen durchgeführt. Für die Beratung und die Laborarbeiten bedanke ich mich bei Laborleiter Herrn Dr. Jürgen Grotheer. Ebenso danke ich Herrn Dr. Mauro Alberti für die schnelle Anpassung seines Tools qprof in QGIS, welches ich für Längsprofilanalysen benutzt habe. Ebenso möchte ich mich bei Google und Google Earth Outreach für die freie Nutzung des Programmes Google Earth Pro bedanken.

Für die unterstützenden Ratschläge und Diskussionen während der Endphase meiner Arbeit gilt der besondere Dank Frau Sabine Kuhle, Frau Dr. Sigrid Meiners, Herrn Nils Schröder und Herrn Dr. Markus Wagner.

Zuletzt möchte ich Frau Angela Corwin für die akribische Durchsicht des Manuskripts und meiner Familie herzlich danken. Ihre uneingeschränkte Unterstützung trug zum Gelingen dieser Arbeit bei.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| Vorwort | I |
| Abkürzungsverzeichnis | V |
| Abbildungsverzeichnis | VI |
| Diagrammverzeichnis | XIV |
| Tabellenverzeichnis | XV |
| Kartenverzeichnis | XVI |
| Photoverzeichnis | XX |
| Einleitung | 1 |
| 1.1 Stand der Forschung und Problemstellung | 2 |
| 1.2 Gang der Abhandlung | 7 |
| 1.3 Auswahl und Charakterisierung der Arbeitsgebiete | 8 |
| 1.3.1 Hauptuntersuchungsgebiet im Khumbu Himal | 11 |
| 1.3.1.1 Gewässernetz im Khumbu Himal | 11 |
| 1.3.1.2 Historische und rezente Klimaverhältnisse im Khumbu Himal | 14 |
| 1.3.1.3 Geologische Einordnung des Khumbu Himal | 16 |
| 1.3.1.4 Vergletscherungsgeschichte im Khumbu Himal | 18 |
| 1.3.2 Vergleichsuntersuchungsgebiet am Pangong Tso | 20 |
| 1.3.2.1 Gewässernetz am Pangong Tso | 20 |
| 1.3.2.2 Historische und rezente Klimaverhältnisse am Pangong Tso | 22 |
| 1.3.2.3 Geologische Einordnung des Pangong Tso | 23 |
| 1.3.2.4 Vergletscherungsgeschichte am Pangong Tso | 24 |
| 2 Forschungsfragen, Methoden und Begriffsklärungen | 27 |
| 2.1 Fragestellungen und Hypothesen zu den Beziehungen von Relief und Prozessen | 27 |
| 2.2 Einflussnehmende Faktoren und Prozesse auf die Untersuchungsgebiete der Gletscherbäche | 31 |
| 2.3 Methoden | 36 |
| 2.3.1 Morphologische und morphometrische Geländeanalyse | 36 |
| 2.3.2 Photographische Dokumentation und ihre zeitliche Klassifikation | 37 |
| 2.3.3 Korngrößenanalyse | 37 |
| 2.3.4 Morphologische und morphometrische Untersuchungen mittels Satellitenbildanalysen | 39 |
| 2.4 Begriffsklärungen | 41 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 2.4.1 | Begriffsabgrenzungen einer Terrassenform | 41 |
| 2.4.2 | Ordnung und Klassifikation der Terrassenebenen - oder Flächen | 43 |
| 2.4.3 | Begriffe der Schottersohlenebene/ Sohlenebene und ihre methodischen Betrachtungsweisen | 45 |
| 2.4.3.1 | Formenschatz der Fluss- und Bachbettsohle auf der Mikroebenenkala | 46 |
| 2.4.3.2 | Formenschatz des Fluss- und Bachlaufes auf der Mesoebenenkala | 54 |
| 2.4.3.3 | Längsprofil eines Fließgewässers und das Gefälle auf der Makroebenenkala | 57 |
| 3 | Ergebnisse der morphologischen und morphometrischen Analysen des fluvialen und glazifluvialen Formenschatzes | 59 |
| 3.1 | Nordöstlicher Teil des Hauptuntersuchungsgebiets Khumbu Himal: Der Oberlauf des Imja Khola | 60 |
| 3.1.1 | Die Talschaft des Imja-Lake Abflusssystem | 60 |
| 3.1.1.1 | Übersicht zum Imja Lake als Konfluenz des Lhotse Shar-, Imja- und Amphu Gletschers | 60 |
| 3.1.1.2 | Morphologie und Terrassenbildungen des Imja Khola Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 62 |
| 3.1.1.3 | Übersicht zum historischen Gletscherbachsystem des Island Peak und Lhotse Gletschers | 73 |
| 3.1.1.4 | Übersicht zum orographisch links gelegenen Zuflusses zum Imja Khola Gletscherbach | 75 |
| 3.1.1.5 | Übersicht zum Gletscherbachsystem des Chukhung Gletschers und des Endmoränendurchbruches | 76 |
| 3.1.1.6 | Übersicht zum Gletscherbachsystem des Ama Dablam Gletschers | 82 |
| 3.1.2 | Haupttalschaft des Lhotse, Lhotse Nup, Nuptse, Unbenannten Kongma-La, Duwo und Tsuru Gletschers | 84 |
| 3.1.2.1 | Morphologie und Terrassenbildungen des Lhotse Gletscherbaches auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 84 |
| 3.1.2.2 | Morphologie und Terrassenbildungen des Lhotse Nup Gletscherbaches auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 93 |
| 3.1.2.3 | Übersicht zum historischen Gletschersee am Lhotse Nup Gletscher | 103 |
| 3.1.2.4 | Übersicht zum angrenzenden Abflusssystem des Nuptse Gletschers | 107 |
| 3.1.2.5 | Übersicht zum Gletscherbachsystem des Unbenannten Kongma-La Gletschers | 109 |
| 3.1.2.6 | Übersicht zum Duwo Gletscherbachsystem | 111 |
| 3.1.2.7 | Übersicht zum Tsuru Gletscherbachsystem | 114 |
| 3.1.2.8 | Die Morphologie und Terrassenbildungen des Imja Khola Hauptstroms auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 118 |
| 3.2 | Nördlicher Teil des Hauptuntersuchungsgebiets Khumbu Himal: Die Haupttalschaft des Khumbu Gletschers und deren angrenzenden Gletscherbachsysteme | 129 |
| 3.2.1 | Gletscherbachsysteme des Pokalde, Lobuche und Khumbu Gletschers | 129 |
| 3.2.1.1 | Übersicht zum Pokalde Gletscherbachsystem (Kongma-La Pass) | 129 |
| 3.2.1.2 | Übersicht zum historisch angrenzenden Gletscherbachsystem des Lobuche Gletschers | 131 |
| 3.2.1.3 | Morphologie und Terrassenbildungen des orographisch linken Gletscherbachsystems im Talverlauf des Khumbu Gletschers auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 135 |
| 3.2.1.4 | Morphologie und Terrassenbildungen des orographisch rechten Gletscherbachsystems im Talverlauf des Khumbu Gletschers auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 148 |
| 3.2.2 | Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Tshola Tsho Gletschersees | 158 |
| 3.2.2.1 | Übersicht zum historischen Gletscherbachsystem in der südlichen Kartrepe nahe des Lobuche East Gipfels | 158 |
| 3.2.2.2 | Übersicht zum Unterlauf des südlichen Nirekha Peak Gletscherbaches | 160 |
| 3.2.2.3 | Übersicht zum Gletscherbachlauf des angrenzenden Gletschers des Cho La-Passes | 164 |
| 3.2.3 | Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Nare Drangka und Mingbo Abflusssystem | 169 |
| 3.2.3.1 | Morphologie und Terrassenbildungen des Nare Drangka Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 169 |
| 3.2.3.2 | Übersicht zum Gletscherbachsystem des Mingbo Gletschers | 182 |
| 3.2.3.3 | Übersicht zur fluvialen Umgestaltung der Talschaftsform nahe Pangboche | 185 |
| 3.3 | Nordwestlicher Teil des Hauptuntersuchungsgebiets Khumbu Himal: Die Haupttalschaft des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers und deren angrenzende Gletscherbachsysteme | 187 |

| | |
|--|------------|
| 3.3.1 Überblick zum orographisch linken Gletscherbachsystem der Ngozumpa Gletscherzunge | 187 |
| 3.3.2 Orographisch rechte Gletscherbachsysteme des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers | 190 |
| 3.3.2.1 Übersicht zum orographisch rechten Gletscherbachabflusssystem des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers | 190 |
| 3.3.2.2 Übersicht zu den glazifluvialen Ursprüngen des vierten Gletschersees (4th Lake) | 196 |
| 3.3.2.3 Morphologie und Terrassenbildungen des orographisch rechten Gletscherbachabflusssystems der Ngozumpa Gletscherzunge auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 198 |
| 3.4 Teil des Vergleichsuntersuchungsgebiets Pangong Tso: Gletscherbachsysteme nahe des südlichen Ufers am Pangong Tso | 214 |
| 3.4.1 Morphologie und Terrassenbildungen des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 214 |
| 3.4.2 Morphologie und Terrassenbildungen des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 225 |
| 3.4.3 Morphologie und Terrassenbildungen des Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene | 238 |
| 4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse | 253 |
| 4.1 Prozesse und Formen mit potentielltem Einfluss auf die Gletscherbachsysteme im Hauptuntersuchungsgebiet | 253 |
| 4.1.1 Talschaft des Imja-Lake Abflusssystems | 253 |
| 4.1.2 Gletscherbachsysteme in der Haupttalschaft des Lhotse, Lhotse Nup, Nuptse, Unbenannten Kongma-La, Duwo und Tsuru Gletschers | 254 |
| 4.1.3 Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Khumbu Gletschers | 256 |
| 4.1.4 Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Tshola Tsho Gletschersees | 257 |
| 4.1.5 Umgebung des Nare Drangka Abflusssystems | 258 |
| 4.1.6 Gletscherbachsysteme des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers | 259 |
| 4.2 Mikroebenenanalysen | 261 |
| 4.2.1 Gletscherbachsohlensequenzen in den Untersuchungsgebieten | 261 |
| 4.2.2 Rekonstruierte Terrassenordnungen in den Untersuchungsgebieten und ihre glazifluvial-geomorphologische Bedeutung | 265 |
| 4.3 Mesoebenenanalysen | 271 |
| 4.3.1 Schotterflurprägung, ihre Gebundenheit und ihre Mehrstufigkeit in den Untersuchungsgebieten | 271 |
| 4.3.2 Abfolge von Gletscherbachlaufformen in den Untersuchungsgebieten | 276 |
| 4.4 Makroebenenanalysen | 279 |
| 4.4.1 Genese der Längsprofile in den Untersuchungsgebieten | 279 |
| 4.5 Synthese: Die glazifluviale und fluviale Serie in den Untersuchungsgebieten | 282 |
| 5 Abschließende Zusammenfassung | 285 |
| Literaturverzeichnis | 289 |
| Anhang | 302 |

Abkürzungsverzeichnis

s. u. = siehe unten

s. = siehe

Kap. = Kapitel

bzw. = beziehungsweise

o. g. = oben genannten

s. o. = siehe oben

m ü. NN = Meter über Meeresspiegel

u. a. = unter anderem

ca. = circa

z. B. = zum Beispiel

SRTM = Shuttle Radar Topography Mission

GLIMS = Global Land Ice Measurements from Space

DEM = digitales Höhenmodell

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Faktoren- und Prozessmodell für Gletscherbachuntersuchungen im Hochgebirge.

Abbildung 2: Zeitliche Abhängigkeit glazifluvialer und fluvialer Erosionsprozesse im Gletscherbachlauf eines Hochgebirges.

Abbildung 3: Schematische Aufsicht der Bachbettsohlenmorphologie während geringer Abflussmengen: A = Kaskadenformenschatz (cascade), B = Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool), C = Ebene Fluss- und Bachbettsohle (plane bed), D = Kolk-Furt Sequenz (pool-riffle), E = Rippelformen Sequenz (dune-ripple) (verändert nach Montgomery & Buffington 1997: Figure 2).

Abbildung 4: Schematisches Längsprofil der Bachbettsohlenmorphologie während geringer Abflussmengen: A = Kaskadenformenschatz (cascade), B = Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool), C = Ebene Fluss- und Bachbettsohle (plane bed), D = Kolk-Furt Sequenz (pool-riffle), E = Rippelformen Sequenz (dune-ripple) (verändert nach Montgomery & Buffington 1997: Figure 3).

Abbildung 5: Das Abflusssystem des Imja Lake (↓) mündet in den angrenzenden See; Google Earth (Bildmitte: 27°54'2.75"N, 86°54'36.24"E).

Abbildung 6: Lauf des Imja Khola Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°53'55.31"N, 86°53'47.50"E).

Abbildung 7: Längsprofil des Imja Khola Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 8: Das Gletscherzungenende (↓) mündet in das angrenzende Gletscherbachsystem des Chukhung Gletschers; Google Earth (Bildmitte: 27° 53' 12.67" N, 86° 53' 27.97" E).

Abbildung 9: Ein Gletschersee des Chukhung Gletschers (↓) grenzt am 24.05.2009 direkt an die Talvergletscherung des Ama Dablam Gletschers; Google Earth.

Abbildung 10: Ein historischer Gletschersee des Chukhung Gletschers (↓) (siehe Abbildung 9) wurde von Eismassen und Obermoränenmaterial des Ama Dablam Gletschers überlagert; Aufnahme vom 13.01.2014; Google Earth.

Abbildung 11: Ein historischer Gletschersee des Chukhung Gletschers (↓) sowie das angrenzende Gletscherbachsystem vom 24.05.2009; Google Earth (Bildmitte: 27°53'31.08" N, 86°53' 12.86" E).

Abbildung 12: Durch Abflussveränderungen entstehen verzweigte Bachläufe (↓) im Gletscherbachsystem des Chukhung Gletschers. Aufnahme vom 24.05.2009; Google Earth (Bildmitte: 27° 53' 43.77" N, 86° 52' 59.78" E).

Abbildung 13: Mäandrierungen und Verästelungen (roter und blauer Pfeil ↓) prägen das Gletscherbachsystem des Ama Dablam Gletschers; Google Earth (Bildmitte: 27°53'50.83"N, 86°52'7.01"E).

Abbildung 14: Lauf des Lhotse Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27° 54' 12.93" N, 86° 52' 21.22" E).

Abbildung 15: Längsprofil des Lhotse Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 16: Eine verringerte Zufuhr von Sedimenten sowie ein abgeschwächter Bachneigungswinkel (↓) reduzieren die chaotische Ablagerung von Gletscherbachsedimenten im oberen Abschnitt des Lhotse Nup Gletscherbachlaufes; Google Earth (Bildmitte: 27°54'32.00"N, 86°52'28.69"E).

Abbildung 16a: Lauf des Lhotse Nup Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°54'24.27"N, 86°52'21.30"E).

Abbildung 17: Längsprofil des Lhotse Nup Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 18: Schneeakkumulationen (↓) innerhalb des historischen Gletschersees am Lhotse Nup Gletscher aus dem Jahr 2003 (07.05.2003); Google Earth.

Abbildung 19: Eine zuvor großräumig schneebedeckte Hohlform (↓) des historischen Gletschersees am Lhotse Nup Gletscher aus dem Jahr 2009 (03.11.2009); Google Earth.

Abbildung 20: Eine zuvor großräumig schneebedeckte Hohlform (↓) des historischen Gletschersees am Lhotse Nup Gletscher aus dem Jahr 2010 (20.02.2010); Google Earth.

Abbildung 21: Durch Gletscherschmelzdynamiken wurde die Podestmoräne eingeschnitten (↓). Diese Abflüsse bildeten schließlich die Nuptse Gletscherbachläufe; Google Earth (Bildmitte: 27°54'16.90"N, 86°51'48.68"E).

Abbildung 22: Eine Breitenzunahme der ersten Terrassenschotterebene (↓) ist im Endmoränendurchbruch des Unbenannten Kongma-La Gletscherbaches zu erkennen; Google Earth (Bildmitte: 27°54'17.02"N, 86°50'58.12"E).

Abbildung 23: Zwei kleinräumige mit Obermoränen überprägte Vergletscherungen (roter Pfeil ↓) fließen bis in die Nähe des Gletschersees heran. Vergangene Gletschereisschmelzprozesse bildeten in der Front des Moränen-Westhanges des Duwo-Gletschers glazifluviale Einschneidungsformen aus (blauer Pfeil ↓); Google Earth (Bildmitte: 27°53'12.44"N, 86°50'4.10"E).

Abbildung 24: Vergangene Gletschereisschmelzprozesse bildeten in der Front des Moränen-Westhanges des Duwo-Gletschers glazifluviale Einschneidungsformen aus (blauer Pfeil ↓); Google Earth (Bildmitte: 27°53'19.62"N, 86°50'13.92"E).

Abbildung 25: Die Schuttfächerakkumulation des Tsuru-Gletschers beeinflusst die angrenzende Bachbettmorphologie des Imja Khola (roter Pfeil ↓). Bewuchszonen stabilisieren einen weiteren Schuttfächer vor möglichen fluvialen Überprägungen durch den Imja Khola (blauer Pfeil ↓). Der weiter südlich gelegene Gletscherbachlauf schneidet im Vergleich intensiver in die Podestmoräne ein und formt einen aktiveren Schuttfächer aus (grüner Pfeil ↓); Google Earth (Bildmitte: 27°52'41.87"N, 86°49'8.88"E).

Abbildung 26: Die Morphologie des Imja Khola Hauptstroms. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Laufabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°53'30.57"N, 86°50'36.04"E).

Abbildung 27: Orographisch linke Hangrutschungsprozesse (↓) beeinflussen die Morphologie des Imja Khola Hauptstroms; Google Earth (Bildmitte: 27°53'19.07"N, 86°49'43.64"E).

Abbildung 28: Längsprofil des Imja Khola Hauptstromes nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 29: Das Pokalde Gletscherbachsystem bildet am Ende der Talschaft ein Sedimentschuttfächer aus (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°56'6.76"N, 86°49'23.37"E).

Abbildung 30: Das Bachsystem des orographisch linken Gletscherbachtals des Lobuche Gletschers (↓) mündet in das orographisch rechte Bachsystem der Khumbu-Haupttalschaft; Google Earth (Bildmitte: 27°57'25.37"N, 86°48'40.54"E).

Abbildung 31: Die Khumbu Gletscherzunge und ihre Gletscherbachläufe. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°55'34.57"N, 86°48'16.83"E).

Abbildung 32: Talaufwärts blickend in das hier aufgesuchte Talquerprofil des orographisch linken Khumbu Gletscherbachers (2-fach überhöht) nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 33: Talaufwärts blickend in das Talquerprofil des gesamten Khumbu Gletscherbachsystems (4-fach überhöht) nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 34: Der Khumbu Gletscherbachlauf und dessen übergeordneten Terrassenordnungen (↓) sind gebunden. Sie sind als großräumiger Sander zu klassifizieren; Google Earth (Bildmitte: 27°55'4.80"N, 86°48'17.55"E).

Abbildung 35: Längsprofil des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 36: Hangrutschungen (↓) beeinflussen das Gleichgewicht des orographisch rechten Khumbu Gletscherbachlaufs; Google Earth (Bildmitte: 27°55'44.28"N, 86°48'12.52"E).

Abbildung 36a: Der orographisch rechte Gletscherbachlauf des Khumbu Gletschers. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°55'32.78"N, 86°48'9.46"E).

Abbildung 37: Längsprofil des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 38: Aneinandergereihte Karformen (↓) und Bachläufe prägen die Bergflanke des Lobuche East Gipfels; Google Earth (Bildmitte: 27°56'0.70"N, 86°47'26.31"E).

Abbildung 39: Der Gletscherbachlauf des Nirekha Peaks ist durch abgrenzende Moränenflächen gebunden. Es bilden sich Mäanderschlingen und Bachverästelungen (↓) aus; Google Earth (Bildmitte: 27°56'38.03"N, 86°46'38.15"E).

Abbildung 40: Mit abnehmendem Talgefälle bilden sich Bachverwilderungen (braided river) und vereinzelt Mäanderschlingen (↓) im Gletscherbachlauf des Cho La Gletschers aus; Google Earth (Bildmitte: 27° 57' 24.11" N, 86° 45' 44.69" E).

Abbildung 41: Kleinräumig setzt die Abfolge von Verwilderungen und Mäanderschlingen mit zum Teil verfestigten Inselbildungen (↓) im Gletscherbachlauf des Cho La Gletschers aus; Google Earth (Bildmitte: 27° 56' 23.34" N, 86° 46' 2.62" E).

Abbildung 42: Der Nare Drangka Gletscherbach. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°50'20.29"N, 86°50'26.33"E).

Abbildung 43: Längsprofil des Nare Drangka Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 44: Der Schwemmfächer des Mingbo Gletscherbachsystems (↓) ist kleinräumig ausgeprägt; Google Earth (Bildmitte: 27°51'19.62"N, 86°49'38.30"E).

Abbildung 45: Im Eisrandtal bildet der orographisch linke Ngozumpa Gletscherbach eine Konfluenz, verändert seine Laufrichtung und fließt in Richtung Süden und Südwesten (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°55'17.90"N, 86°43'7.23"E).

Abbildung 46: Durch Abflussdynamiken des orographisch linken Ngozumpa Gletscherbaches wurde der Seiten- bzw. Endmoränenwall in Richtung Südosten glazifluvial eingeschnitten (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°55'42.52"N, 86°43'7.84"E).

Abbildung 47: Altarme entstanden durch historische Abflussdynamiken in der Sohle des zwischengeschalteten periodischen Bachlaufes (↓) unterhalb des vierten Gletschersees (4th Lake); Google Earth (Bildmitte: 27°58'11.89"N, 86°41'21.87"E).

Abbildung 48: Historische Bachbettsohle zwischen dem vierten (4th Lake) und dritten (3rd Lake) Gletschersee. Zum Übergang in den dritten Gletschersee (3rd Lake) bildet sich ein Schwemmfächer (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°57'47.77"N, 86°41'27.93"E).

Abbildung 49: Bachbettsohle zwischen dem dritten und zweiten Gletschersee (3rd und 2nd Lake) sowie dem orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbach. Zum Übergang in den zweiten Gletschersee (2nd Lake) lässt sich ein Schwemmfächer erkennen (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°56'18.40"N, 86°42'3.97"E).

Abbildung 50: Talquerprofil des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches (2-fach überhöht) nach SRTM-Höhenmodell. Das Profil wurde nahe des Untersuchungsstandortes entnommen; talaufwärts blickend.

Abbildung 51: Lauf des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°55'21.20"N, 86°42'46.74"E).

Abbildung 52: Längsprofil des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbachlaufes nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 53: Lauf des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 33°53'36.69"N, 78°27'3.71"E).

Abbildung 54: Längsprofil des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 55: Lauf des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 33°53'58.77"N, 78°26'5.57"E).

Abbildung 56: Längsprofil des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 57: Lauf des Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 33°54'55.29"N, 78°25'10.93"E).

Abbildung 58: Längsprofil des Unbenannten Pangong Tso Gletscher III Gletscherbachlaufes nach SRTM-Höhenmodell.

Abbildung 59: Merkmale glazifluvialer und fluvialer Formen für den Hochgebirgsraum Himalaya.

Diagrammverzeichnis

Diagramm 1 bis 21: Korngrößen aus den Untersuchungsgebieten des Khumbu Himal.

Diagramm 22: Korngrößen aus dem Untersuchungsgebiet nahe des Pangong Tso.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 bis 11: Ermittelte Daten (Koordinaten, Höhe ü. NN und Steigung) der Längsprofilanalysen der Untersuchungsgebiete im Khumbu Himal und nahe des Pangong Tso; siehe im Anhang.

Tabelle 12: Die Gletscherbachsohlenformen in den Untersuchungsgebieten.

Tabelle 13: Die Terrassenordnungen in den Gletscherbachuntersuchungsgebieten im Khumbu Himal.

Tabelle 14: Die Terrassenordnungen in den bachabwärts gelegenen Untersuchungsgebieten im Khumbu Himal.

Tabelle 15: Die Terrassenordnungen in den Gletscherbachuntersuchungsgebieten nahe des Pangong Tso.

Tabelle 16: Die horizontal-vertikale Gletscherbachlaufabfolge in den Untersuchungsgebieten.

Tabelle 17: Vergletscherungsstadien der Gebirge Hochasiens von den rißzeitlichen (pre-LGM) bis zu den rezenten Gletscherstadien (verändert nach Kuhle 2006: 97).

Kartenverzeichnis

Karte 1a: Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete.

Karte 1b: Übersichtskarte des Hauptuntersuchungsgebietes im Khumbu Himal.

Karte 1c: Übersichtskarte des Vergleichsuntersuchungsgebietes am Pangong Tso.

Karte 2a: Das modellierte Gewässernetz im Khumbu Himal. Mithilfe des Programms GRASS GIS und der Verwendung von SRTM-Daten konnte dieses Gewässernetz modelliert werden.

Karte 2b: Das modellierte Gewässernetz am Pangong Tso. Mithilfe des Programms GRASS GIS und der Verwendung von SRTM-Daten konnte dieses Gewässernetz modelliert werden.

Karte 3a: Überblickskarte des Imja Khola Gletscherbaches (Oberlauf).

Karte 3b: Geomorphologische Kartierung des Imja Khola Gletscherbaches (Oberlauf).

Karte 3c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Imja Khola Gletscherbaches.

Karte 4a: Überblickskarte des Lhotse und Lhotse Nup Gletscherbaches.

Karte 4b: Geomorphologische Kartierung des Lhotse und Lhotse Nup Gletscherbaches.

Karte 4c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Lhotse und Lhotse Nup Gletscherbaches.

Karte 5a: Überblickskarte des Imja Khola Hauptstroms.

Karte 5b: Geomorphologische Kartierung des Imja Khola Hauptstroms.

Karte 5c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Imja Khola Hauptstroms.

Karte 6a: Überblickskarte des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches.

Karte 6b: Geomorphologische Kartierung des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches.

Karte 6c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches.

Karte 6d: Überblickskarte des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches.

Karte 6e: Geomorphologische Kartierung des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches.

Karte 6f: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches.

Karte 7a: Überblickskarte des oberen Nare Drangka Gletscherbaches.

Karte 7b: Geomorphologische Kartierung des oberen Nare Drangka Gletscherbaches.

Karte 7c: Überblickskarte des mittleren Nare Drangka Gletscherbaches.

Karte 7d: Geomorphologische Kartierung des mittleren Nare Drangka Gletscherbaches.

Karte 7e: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Nare Drangka Gletscherbaches.

Karte 8a: Überblickskarte des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches.

Karte 8b: Geomorphologische Kartierung des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches.

Karte 8c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches.

Karte 9a: Überblickskarte des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I.

Karte 9b: Geomorphologische Kartierung des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I.

Karte 9c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I.

Karte 10a: Überblickskarte des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II.

Karte 10b: Geomorphologische Kartierung des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II.

Karte 10c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II.

Karte 11a: Überblickskarte des Gletscherbaches der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV.

Karte 11b: Geomorphologische Kartierung des Gletscherbaches der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV.

Karte 11c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Gletscherbaches der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV.

Karte 12: Russische Militärmkarte vom Nordwestufer des Pangong Tso aus dem Jahr 1984, Maßstab 1:100 000.

Photoverzeichnis

Alle Photographien stammen vom Autor dieser Arbeit und wurden im Zeitraum der Forschungsexpeditionen im März 2012 sowie von Mitte August bis Anfang September 2013 aufgenommen.

Weitestgehend sind die Photographien mit Koordinatenangaben verortet. Dadurch sind die Aufnahmestandorte mithilfe von Satellitenbildsoftware (z. B. Google Earth) abrufbar. Zusätzlich sind die Photoaufnahmestandorte der Untersuchungsgebiete in den Karten 3a bis 11b zu finden.

Photo 1 bis 56: Photographien aus dem Hauptuntersuchungsgebiet des nordöstlichen Khumbu Himal (Nord-Ost-Nepal); siehe Photoband.

Photo 57 bis 120: Photographien aus dem Hauptuntersuchungsgebiet des nördlichen Khumbu Himal (Nord-Ost-Nepal); siehe Photoband.

Photo 121 bis 138: Photographien aus dem Hauptuntersuchungsgebiet des nordwestlichen Khumbu Himal (Nord-Ost-Nepal); siehe Photoband.

Photo 139 bis 150: Photographien aus dem Vergleichsuntersuchungsgebiet nahe des südlichen Ufers des Pangong Tso (Nord-West-Indien); siehe Photoband.

Einleitung

Gletscherschwankungen im Hochgebirgsraum des Himalaya beeinflussen durch ihre Abfluss- und Sedimentfreisetzungen die direkt angrenzenden Gletscherbachläufe (Hewitt 1967: 93; Kuhle 1991: 37-47) und bachabwärts liegenden Abschnitte (Wohl 2000: 56-59) in ihrer Morphodynamik.

Diese glazifluvialen Prozess- und Formenzusammenhänge in den Bachläufen der Gletschervorfelder des Himalaya sind der Fokus der vorliegenden Arbeit, denn insbesondere die Anordnung der Formen innerhalb von Gletscherbachläufen im Himalaya ist aufgrund ihrer schweren Zugänglichkeit bisher wenig erforscht. Doch gerade der Lagebezug dieser Gletscherbachformen ist für eine relativ-chronologische Abfolge von Bedeutung. Die Datengrundlage dieser Untersuchungen bilden morphologische und morphometrische Feldforschungen. Sie wurden im März 2012 im Hauptuntersuchungsgebiet des Khumbu Himal (Zentral-Ost-Himalaya) sowie von Mitte August bis Anfang September 2013 im Vergleichsuntersuchungsgebiet am Pangong Tso (West-Himalaya) durchgeführt. Erweitert durch Satellitenbildanalysen und Photopanorama-Auswertungen konnte so der glazifluvial- und fluvialgeomorphologische Formenschatz der Gletscherbachläufe in den Untersuchungsgebieten erfasst, verglichen und chronologisiert werden. Mithilfe dieser empirisch-systematischen Analyse ist es möglich, raumzeitliche Formenähnlichkeiten und -unterschiede vom Gletscherbachbeginn bis zur Konfluenz mit einem Bach- oder Flusslauf aufzudecken.

Die Arbeit zielt darauf ab, eine glazifluviale Formenabfolge für das Gletschervorfeld im Himalaya auszuarbeiten. Diese Studie bildet somit eine Basis für zukünftige Untersuchungen über klimatische Formenveränderungen im Gletscherbachlauf eines Hochgebirges, die durch Gletscherschwankungen ausgelöst werden können. Demzufolge liefern die Inhalte dieser Arbeit einen Beitrag zur klimagenetischen Geomorphologie im Hochgebirge.

1.1 Stand der Forschung und Problemstellung

Mit dem Beginn eines Gletscherbaches wird unweigerlich eine Prozessabfolge ausgelöst, in welcher die Sohle der Bachläufe im eisrandnahen sowie im talabwärts gelegenen Bereich Sequenzabfolgen ausprägt (Brardinoni & Hassan 2007: 16; Buffington & Montgomery 2013: 749-750). Mit zunehmender Entfernung zum Eisrand unterliegen diese einer fortwährenden Entwicklung, die sich durch divergente Formen von Gletscherbachsohlen kenntlich macht (Montgomery & Buffington 1997: 597-600; Chin 2002; Buffington & Montgomery 2013: 749-750). Untersuchungen zur Bachmorphologie in vergletscherten Talschaften im südwestlichen British Columbia zeigen, dass im Bereich von Karwänden wasserfallartige Kaskaden (cascade) und Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) die proglazialen Bachabschnitte ausbilden (Brardinoni & Hassan 2007: 16). Nach Chin & Wohl (2005: 277) können Blockablagerungen in Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) aus einem vergangenen glazigenen Prozess bzw. Ursprung hervorgegangen sein.

In den Gletscherbachuntersuchungsgebieten dieser Studie liegen zur Bachbettsohlenabfolge bisher keine Ergebnisse vor. Ebenso ist es von Bedeutung, diese Abfolge innerhalb der Untersuchungsgebiete chronologisch einzuordnen, um die mögliche Abhängigkeit zu den bestehenden Abfluss- und Sedimentfreisetzungen infolge von Gletscherschwankungen aufzudecken. Deshalb wird in dieser Studie der folgenden Frage nachgegangen:

F1: Welche fluvialgeomorphologischen Bachbettformen entstehen/ entstanden durch das Vorrücken oder Abschmelzen der Gletscher in den Gletscherrandbereichen sowie in den weiter talabwärts gelegenen Gletscherbachbetten dieser Untersuchungsgebiete, und wie sind diese zeitlich einzuordnen?

Zusätzlich lassen sich weitere Prozesszusammenhänge durch Gletscherbachuntersuchungen aufdecken. Morphologische Veränderungen im Gletscherbachlauf gehen mit rezenten Gletschereisschwankungen (Achenbach 2011; Hewitt 2011; Iturrizaga 2011a; Bolch et al. 2012; Kuhle 2014) sowie holozänen und

pleistozänen Gletschereisschwankungen (Kuhle 1982; Röthlisberger 1986; Meiners 1996; Meiners 1997; Kuhle 2004; Owen 2009; Kuhle 2013; Kuhle 2014) im Himalaya und Karakorum einher. Diese Gletscheroszillationen einschließlich ihrer Gletschereissschmelze in den Untersuchungsgebieten (Kuhle 2005; Kuhle 2006a, b; Byers 2007; Bolch et al. 2008; Nuimura et al. 2012; Kuhle 2013) trugen zur Terrassenausprägung bei. Neben den Gletschereisschwankungen beeinflussen weitere Faktoren die Entstehung und Umgestaltung von Terrassen, welche ausführlich in Kapitel 2.2 beschrieben sind.

Auf welche Art der Genese sich diese Formgebung zurückführen lässt und wie diese relativ zeitlich einzuordnen ist, blieb in den hier aufgesuchten Untersuchungsgebieten des Khumbu Himal sowie nahe des Pangong Tso bisher unbeantwortet. Datierungsergebnisse von Terrassenkörpern liegen außerhalb dieser Gletscherbachuntersuchungsgebiete im Khumbu Himal (Barnard et al. 2006) sowie für weitere Hochgebirgsregionen im Himalaya (Lavé & Avouac 2001) vor. Die untersuchten Terrassenabstufungen innerhalb der Gletscherbachvorfelder wurden bisher nicht erfasst, verglichen oder zeitlich in eine relative Gletscherchronologie, wie zum Beispiel nach Kuhle (2006), eingeordnet (siehe Tabelle 17). Aufgrund ihrer Bedeutung für die Talschaftsgenese und der unzureichenden Datenbasis von Terrassenabstufungen ist in dieser Arbeit die folgende Frage zu behandeln:

F2: Wie intensiv ist die Terrassenabstufung in den direkt angrenzenden Gletscherrandbereichen sowie in den weiter talabwärts gelegenen Gletscherbach- und Flussbetten dieser Untersuchungsgebiete ausgeprägt, und wie lässt sich diese chronologisch einordnen?

Neben den zuvor dargelegten Zusammenhängen zwischen Formen und zugrundeliegenden Prozessen ist auch die Schotterflur zu untersuchen, die durch "ihre glazialperiphere Lage außerhalb und im unmittelbaren, oft auch verzahnten Anschluß an Endmoränenkomplexe" zu finden ist (Kuhle 1991: 37). Die Schotterflur sowie das glazifluviale Schotterfeld sind gleichbedeutend mit dem Begriff der "Sander im Gebirge" (Kuhle 1991: 37 nach Maul 1958: 402; Warburton 1994). An die Oberflächenform der

Talschaften gebunden, wurden diese Vorkommen im Hohen Himalaya in den Talgefäßen kanalisiert und fluvial abgelagert (Kuhle 1982, Abbildungsteil: Abb. 12). Oft ist das Gletscherschotterfeld auch mit dem naheliegenden Endmoränenkomplex und der Grundmoräne verzahnt. Aufgrund der andauernden Oszillationen des Gletschers lässt sich demnach keine lokale Trennlinie im eisrandnahen Schotterfeld erkennen (Kuhle 1991: 37-39).

Schotterfelder, die nach dem Endmoränenwall einsetzen, wurden im Alpenvorland mit dem Begriff "Trompetentälchen" beschrieben (Troll 1926: 14). Im Himalaya hingegen wird die Ausbreitung der Sanderformen zum Teil durch die Breite der Talschaft diktiert und somit eingengt. Infolgedessen akkumulieren die "kanalisierten Schotterfluren" nun mehr und mehr talauswärts (Kuhle 1982: 117). Im Vergleich zu den "kanalisierten und direkten Schotterfluren" eines breiten Talgletschers weisen die akkumulierten Schotterflurformen eines Hängegletschers und eines kleinen Gletschers im engen Nebental andere Formen auf: Die Akkumulation des Schotterflurfächers erfolgt erst nach dem glazifluvialen sowie fluvialen Transport durch die erosiv eingeschnittene, kerbförmige Talstrecke. Im anschließenden Haupttal lagert der Gletscherbach nun einen "indirekten Kegelsander" ab (Kuhle 1982: 116). Der Talverlauf und somit auch die Schotterflur ist vereinzelt durch eine Steilstufe unterbrochen. Dies ist als "kombinierte Schotterflur" zu definieren. Ist sie mindestens zweimal von einer Steilstufe unterbrochen, bildet sich eine "Schotterflurtreppe" (Kuhle 1982: 118). Neben den Schotterfluren in der Himalaya-Region (Kuhle 1982; Kuhle 1991; Barnard et al. 2006; Kuhle 2013) lassen sich Sanderformen auch außerhalb dieses Hochgebirges finden (Krigström 1962; Church & Ryder 1972; Maizels 1979; Warburton 1994; Marren 2005; Ehlers 2011; Marren & Toomath 2014).

Im Khumbu Himal wurden Sanderflächen zum Teil datiert und mit Vergletscherungsstadien korreliert (Barnard et al. 2006). Warburton (1994) verdeutlicht jedoch, dass die Entstehung von Sanderformen im Hochgebirge nicht allein auf Gletscheroszillationen zurückzuführen ist. Um Ähnlichkeiten und Formenzusammenhänge der Schotterfluren sowie einen möglichen chronologischen Zusammenhang in den Untersuchungsgebieten aufzudecken, ist in dieser Arbeit die folgende Fragestellung zu behandeln:

F3: Welchen Formenschatz nehmen Sander respektive Gletscherbachschotterfelder in den Untersuchungsgebieten ein, und wie sind diese chronologisch einzuordnen?

Zudem lassen sich weitere Zusammenhänge zwischen Formen und Prozessen mithilfe der Gletscherbachuntersuchungen aufdecken, wie das folgende Beispiel zeigt: Die Transportkraft des Gletscherbaches reicht nicht aus, um den ständig akkumulierten Schutt, der durch die Gletscherzunge am Gletscherrandbereich abgelagert wird, fortzutransportieren. Daher "ertrinkt" das Gletscherschotterfeld im Schutt (Kuhle 1991: 37-39). Der Akkumulation von Grob- und Feinschutt, die während der Aufschüttungsphase, also der Vorrückphase des Gletschers auftritt, wirkt der Bach durch seitliche Erosion im Gletscherbachbett entgegen: Es bilden sich Gletscherbachverwildierungen, auch braided river Bachbettformen genannt, aus. Erst so kann durch die Gletscherbacherweiterung die Transportkraft des Fließgewässers erhöht werden (Troll 1926: 9-11). Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurden die oben genannten Entstehungsprozesse der verwilderten Bachbettformen (braided river) am Bosson-Gletscher der Alpen, im Verlauf des Gletschervorstoßes, beobachtet (Maizels 1979: 94). Gegen diese Entstehungsprozesse sprechen jedoch neuere Untersuchungen (Warburton 1994: 147-148), die den noch zum Teil unerforschten Entstehungs- und Formungsprozess verdeutlichen. Weiter talabwärts verändern sich die Gletscherbach- und Flusslaufformen (Nanson & Knighton 1996; Knighton 1998; Schumm 2005; Wohl 2010). In den hier aufgesuchten Untersuchungsgebieten ist die Gletscherbachlaufabfolge bisher unerforscht. Deshalb zielt diese Studie ebenfalls darauf ab, diese für die Untersuchungsgebiete herauszuarbeiten und chronologisch einzuordnen, woraus sich die folgende Fragestellung ergibt:

F4: Welche Gletscherbachlaufformen lassen sich mithilfe einer gesamtheitlichen Gletscherbachlaufanalyse in den Untersuchungsgebieten erkennen, und wie sind diese chronologisch einzuordnen?

Weitere morphologische Zusammenhänge lassen sich mit der Gefällekurve eines Fließgewässers ermitteln. Sie wird von vielen Faktoren beeinflusst. Dazu gehören u. a. der Geschiebezulauf und das Transportvermögen (Abfluss) (Mangelsdorf & Scheuermann 1980: 148; Knighton 1998: 252; Wohl 2014: 151-153;). Insbesondere beeinflusst das Substrat der Bachsohle die Form der Gefällekurve (Wohl 2014: 153). Eine Fluss- und Bachsohle im anstehenden Gestein persistiert länger als eine Sohle aus Lockermaterial (Wohl 2014: 153). Daraus folgt, dass die Gefällekurve von der topographischen Lage abhängig ist. Ihre Form kann geradlinig, konvex oder konkav ausgeprägt sein (Wohl 2014: 151). Auch eine Durchmischung dieser Formen tritt im Gefälledlängsprofil eines Fließgewässers auf (vgl. Wohl 2014: 152, Figure 5.15).

Da in den aufgesuchten Gletscherbachläufen im Khumbu Himal und am Pangong Tso bisher keine Längsprofilanalysen (Gefällekurven) erfasst wurden, ist es von maßgeblicher Bedeutung, diese in die Untersuchung mit aufzunehmen. Ihre Formen lassen sich schließlich mit den Feldbegehungsdaten und Satellitenbildanalysen abgleichen und womöglich mithilfe der Lagebeziehungsanalyse räumlich sowie zeitlich einordnen. Aufgrund der vorhergehenden Vergletscherungen der untersuchten Gletscherbachtälschaften (Kuhle 2005), lassen sich im Längsprofil vermutlich konvexe und konkave Formen rekonstruieren. Aus diesem Grund ist der folgenden Frage nachzugehen:

F5. Welche Formen (konvex/ konkav) lassen sich mithilfe eines Gletscherbachlängsprofiles in den Untersuchungsgebieten erfassen, und wie sind diese räumlich sowie zeitlich einzuordnen?

Alle hier aufgeführten Fragestellungen werden in dieser Arbeit in eine fluvialgeomorphologische Mikro-, Meso-, und Makroebenenanalyse (Schumm 1991) eingeordnet. Dieser methodische Ansatz wurde für diese Arbeit spezifisch entwickelt und fand in den Gletscherbachläufen der Untersuchungsgebiete im Himalaya Anwendung. Nähere Ausführungen dazu sind in Kapitel 2.1 zu finden. Einflussnehmende Prozesse, die Veränderungen im Gletscherbachlauf bedingen, wurden in Kapitel 2.2 aufgeführt.

Des Weiteren sind ausführliche Erörterungen zu den in dieser Arbeit zu untersuchenden Gletscherbachformen in Kapitel 2.4 enthalten, die somit den aktuellen Stand der Forschung abdecken.

In ihrer Gesamtheit sollen die Ergebnisse der zuvor aufgezählten Fragestellungen schließlich das System einer bisher unerforschten glazifluvialen Formenabfolge innerhalb von Gletscherbachläufen im proglazialen Bereich für den Hochgebirgsraum Himalaya darlegen. Durch ihre Lagebeziehung untereinander können womöglich diese glazifluvialen Formen das von Kuhle (1990/1991) ausgearbeitete Schema der 15 homologen Merkmale glaziärer Indikatoren für den Hochgebirgsraum des Himalaya erweitern.

1.2 Gang der Abhandlung

Im zweiten Kapitel dieser Arbeit werden die Fragestellungen und Hypothesen, die angewandten Arbeitstechniken, deren Möglichkeiten, aber auch Grenzen sowie die morphologischen Begrifflichkeiten in Bezug auf den aktuellen Stand der Forschung erläutert. Das dritte Kapitel stellt die empirischen Befunde dieser Arbeit dar, welche im abschließenden vierten und fünften Kapitel zusammengefasst und diskutiert werden.

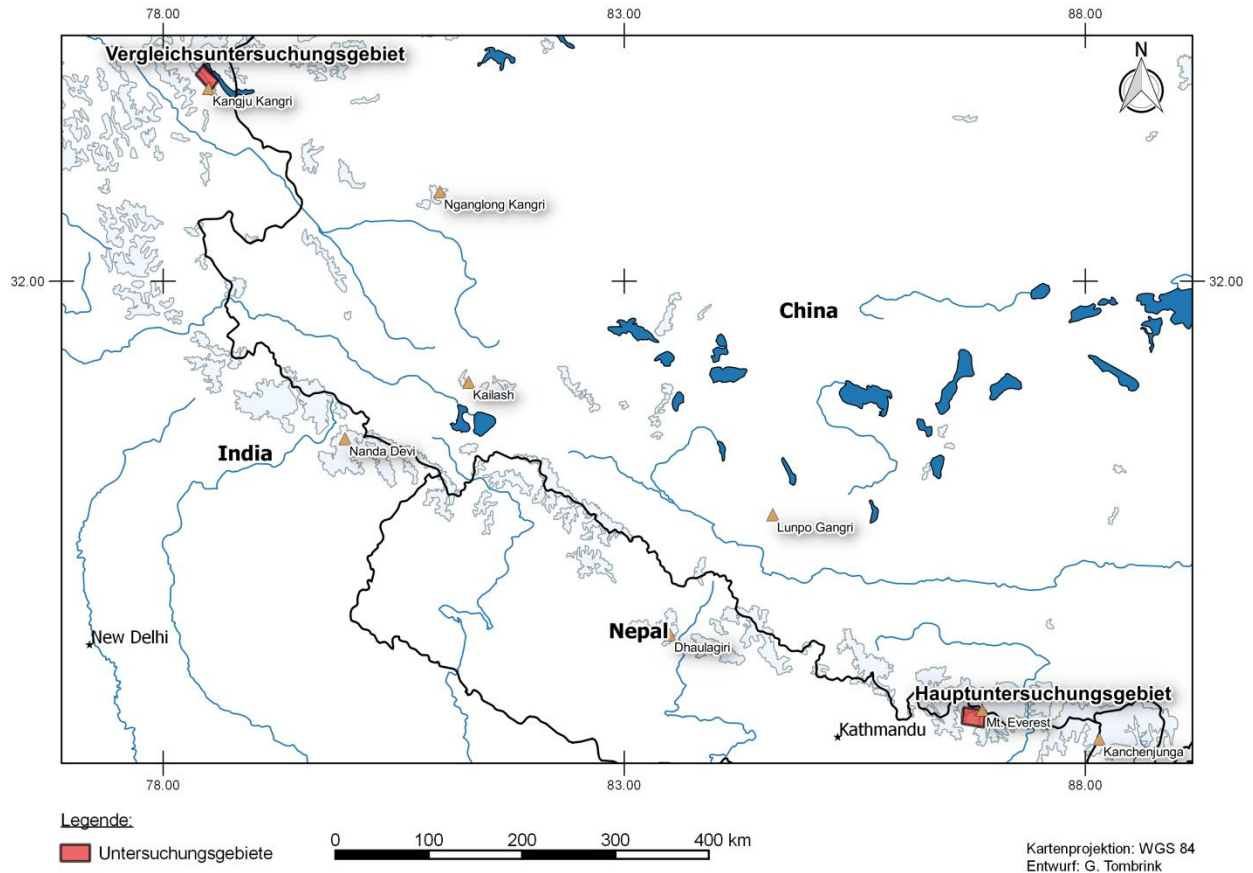
Die gesammelten Daten zu den untersuchten Gletscherbachläufen können anhand der Photographien im angehängten Photoband überprüft werden. Erst durch die zahlreichen Photoaufnahmen lassen sich die Formenzusammenhänge der glazifluvialen sowie fluvialen Akkumulations- und Erosionsformen chronologisch einordnen und klassifizieren. Dem Leser wird durch diese bildliche Darstellung das Verständnis der zeitlichen Aufeinanderfolge von Prozessen und Formen erleichtert.

Zur Orientierung, Begehung und morphologischen Überblickserfassung der Talschaften wurde im Khumbu Himal das Kartenwerk von Erwin Schneider (1988) verwendet. Für die Talschaften nahe des Pangong Tso im indischen Westhimalaya wurde das Ladakh & Zansgar Kartenwerk von Abraham Pointet (2013) genutzt. Ebenfalls wurden digitale Google Earth Pro Kartenausdrucke sowie eine Russische Militärkarte (1984) als Informationsgrundlage eingesetzt.

1.3 Auswahl und Charakterisierung der Arbeitsgebiete

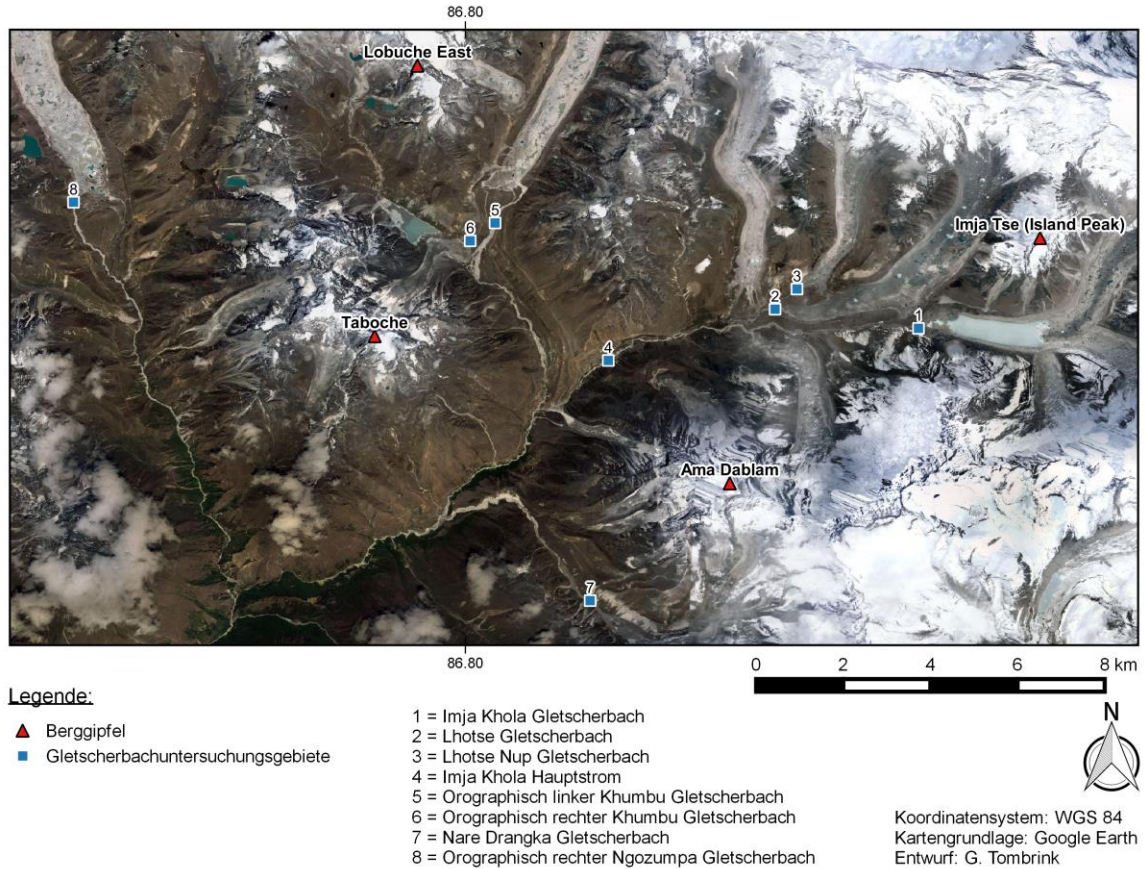
Ziel dieser Untersuchungen ist es, die Auswirkungen von Änderungen der Sedimentmengen und des Abflusses durch Gletscheroszillationen auf die direkt angrenzende Gletscherbachbettmorphologie geomorphologisch zu beschreiben und morphometrisch zu analysieren. Zum Vergleich der Formenausprägung von Gletscherbachläufen und Überprüfung der angewandten Arbeitstechniken müssen die beiden zu untersuchenden Regionen folgende Kriterien erfüllen:

Die Höhe der Talschaft soll eine historische Vergletscherung implizieren. Des Weiteren muss die Anzahl von möglichen Störfaktoren, die die Gletscherbachmorphologie verändern können, möglichst gering sein. Ebenso sollten korrigierte SRTM-Höhendaten für nachfolgende Untersuchungen vorliegen. Für die morphologischen Untersuchungen ist außerdem die Zugänglichkeit der rezenten Talvergletscherungen unerlässlich. Ebenfalls müssen beide Regionen rezent-klimatische Unterschiede vorweisen, um eine klimatisch bedingte Morphogenese als möglichen Störfaktor auszuschließen. Mithilfe dieser Merkmale ist es schließlich möglich, die Formen der Gletscherbachausprägungen und ihre zeitliche Abfolge zu klassifizieren. Erst durch die Einbindung eines zweiten Untersuchungsgebietes können die Ergebnisse dieser Einordnungen und Klassifikationen miteinander verglichen werden, um sowohl die morphologischen Ähnlichkeiten als auch deren Differenzen aufzudecken.



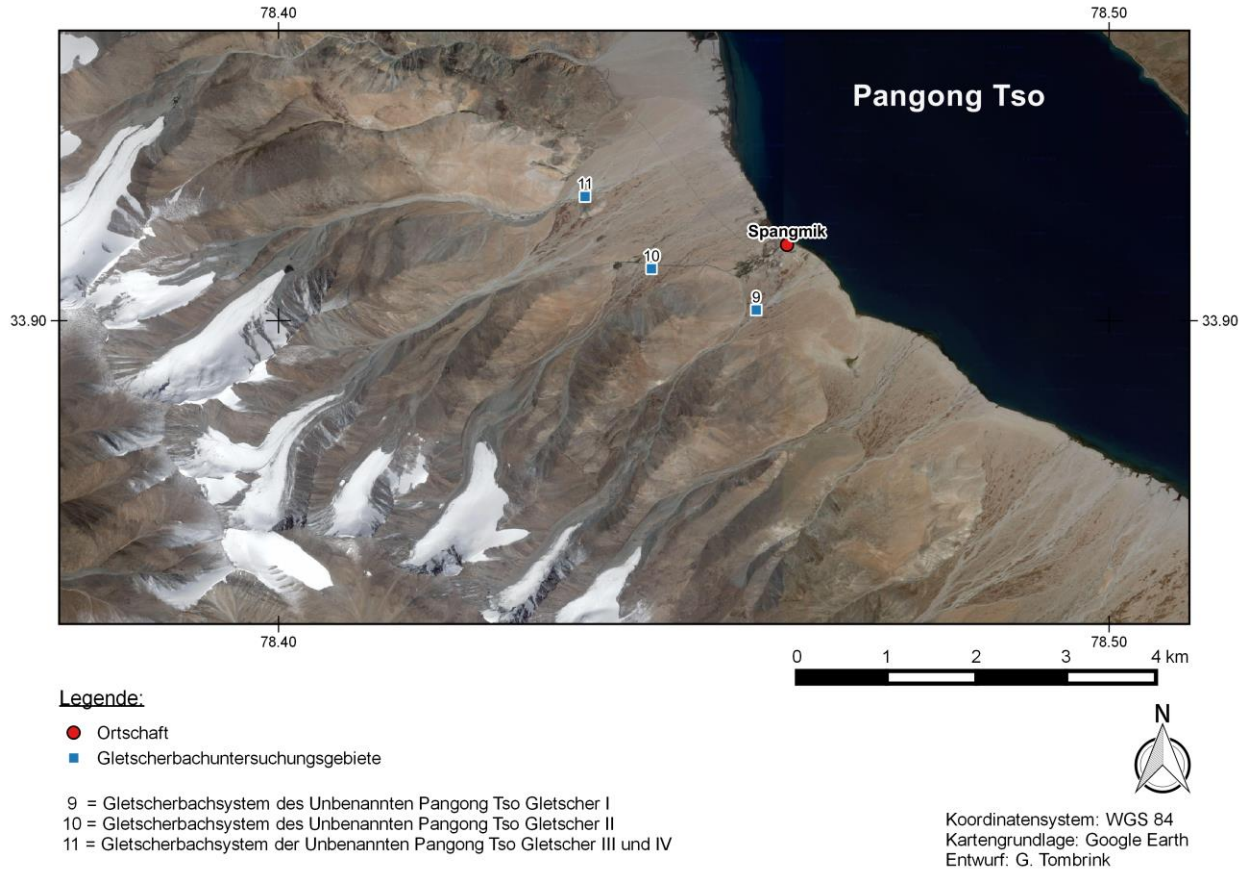
Karte 1a: Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete.

Anhand der zuvor genannten Kriterien konnten schließlich folgende Untersuchungsgebiete näher eingegrenzt werden (Karte 1a): Das Hauptuntersuchungsgebiet befindet sich im nordöstlich von Kathmandu gelegenen Khumbu Himal. Hier durchqueren die Oberläufe des Imja-, Khumbu-, und des Nare-Khola sowie des Dudh- und Bhoti-Kosi die Talschaften. Aufgrund der Höhe der zu untersuchenden Gletscherbachsysteme (4400 m ü. NN bis 5200 m ü. NN) und der dort zahlreich lokalisierten Talgletscher eignen sich diese breiten Talschaften besonders gut für die geomorphologischen Untersuchungen (Karte 1b). Die in diesem Untersuchungsgebiet durchgeführten Arbeiten (u. a. Cenderelli & Wohl 2001; Kuhle 2005; Bernard et al. 2006) erlauben zudem den Abgleich der gesammelten Daten und erweitern das Interpretationsspektrum der Befunde.



Karte 1b: Übersichtskarte des Hauptuntersuchungsgebietes im Khumbu Himal.

Das Vergleichsuntersuchungsgebiet liegt im indischen Westhimalaya in der Region Ladakh. Der Fokus wurde dabei auf die unerforschte Gletscherbachmorphologie der südwestlich an den Pangong Tso See angrenzenden Gletscher (Kuhle 2013) gelegt. Dabei prägt der Pangong Tso den Übergangsbereich zur Tibetischen Hochebene. In den hier südlich des Seeufers angrenzenden Hochgebirgstalschaften lokalisieren sich kleinräumig rezente Vergletscherungen, deren Abschmelzprozesse durch das semiaride Klima beeinflusst werden. Aufgrund der morphologischen und klimatischen Unterschiede zum Hauptuntersuchungsgebiet wurden die Gletscherbachläufe südwestlich des Pangong Tso als Vergleichsregion genutzt (Karte 1c).



Karte 1c: Übersichtskarte des Vergleichsuntersuchungsgebietes am Pangong Tso.

1.3.1 Hauptuntersuchungsgebiet im Khumbu Himal

1.3.1.1 Gewässernetz im Khumbu Himal

Fluviale Dynamiken im Untersuchungsgebiet des Khumbu Himal setzten Kräfte frei, die die Fluss- und Bachbetten während der Erdgeschichte prägten. Infolge dieser andauernden fluvialen Umgestaltung der Landschaft, dazu zählen ebenso Gletscherseeausbrüche (Cenderelli & Wohl 2001), bildete sich das rezente Gewässernetz heraus. Der Unterlauf des Ur-Dudh-Kosi ist der Himalaya-Orogenese entsprechend als Durchbruchfluss einzuordnen (Hagen et al. 1959: 55).

Der rezente Dudh Kosi bildet den Hauptstrom im Khumbu Himal. Dieser durchfließt das Haupttal, welches sich talabwärts unterhalb der Ortschaft Namche Bazar (3440 m ü. NN) durch die Konfluenz der Nebentalflusläufe Nangpo Tsangpo und Imja Khola

Hauptstrom ausgeprägt hat. Insgesamt wird der Dudh Kosi u. a. durch die im Einzugsgebiet auftretenden Schnee- und Regenereignisse, Lawinenabbrüche sowie Gletscherschmelzprozesse aller in den Hauptstrom mündenden Bach- und Flussläufe genährt. Zusammenfassend unterliegt das Flusseinzugsgebiet jahreszeitlichen Abflussschwankungen. Im Vergleich zum Monsuneinfluss in den unteren Flussläufen wird der Abfluss in den Gletscherbachläufen jedoch hauptsächlich durch Gletscherschmelzprozesse induziert. Einige der Gletscherbäche sowie Flussläufe im Einzugsgebiet des Dudh Kosi wurden während dieser Geländearbeiten ausführlich untersucht (siehe Karte 1b):

Dazu zählt der Gletscherbach Imja Khola, der Gletscherbach Lhotse und der Gletscherbach Lhotse Nup, die allesamt in den Imja Khola Hauptstrom münden. Deutlich unterhalb der Gletscherbäche sowie Gletscherzungen wurde nahe der Ortschaft Dingboche die Morphologie des Imja Khola Hauptstroms in dieser Studie untersucht. In den Jahren 1974 und 1975 wurden bereits Abflussmessungen nahe der Ortschaft auf einer Höhe von ca. 4330 m ü. NN durchgeführt (Higuchi et al. 1976). Mithilfe dieser Ergebnisse lässt sich erkennen, dass der Abfluss des Imja Khola Hauptstroms im Sommer eine deutlich höhere Dynamik als im Winter vorweist (Higuchi et al. 1976: 24). Dies lässt sich hauptsächlich auf den monsunalen Einfluss zurückführen (Higuchi et al. 1976: 24). Für den Untersuchungszeitraum wurde von den Autoren ein geschätzter jahreszeitlicher Gesamtabfluss von $1.7 \times 10^6 \text{ m}^3$ angegeben (Higuchi et al. 1976: 23). Auch der nordwestlich vom Imja Khola Hauptstrom gelegene Khumbu Gletscher und die in dieser Talschaft vorhandenen Nebengletscher nähren durch ihre Abschmelzprozesse zahlreiche Gletscherbachsysteme. Dazu zählt der in dieser Studie untersuchte orographisch linke sowie rechte Khumbu Khola Gletscherbach. Nach einer Konfluenz dieser Bachsysteme mündet der Khumbu Khola weiter talabwärts in den Dudh Kosi. Im westlich gelegenen Nebental unterliegt der Khumbu Khola durch die abfließenden Gletscherbäche aus den Talflanken, die zuerst in den Tshola Tsho münden und dann durch einen Gletscherbach in den Hauptstrom abfließen, einer jahreszeitlich schwankenden Nahrung.

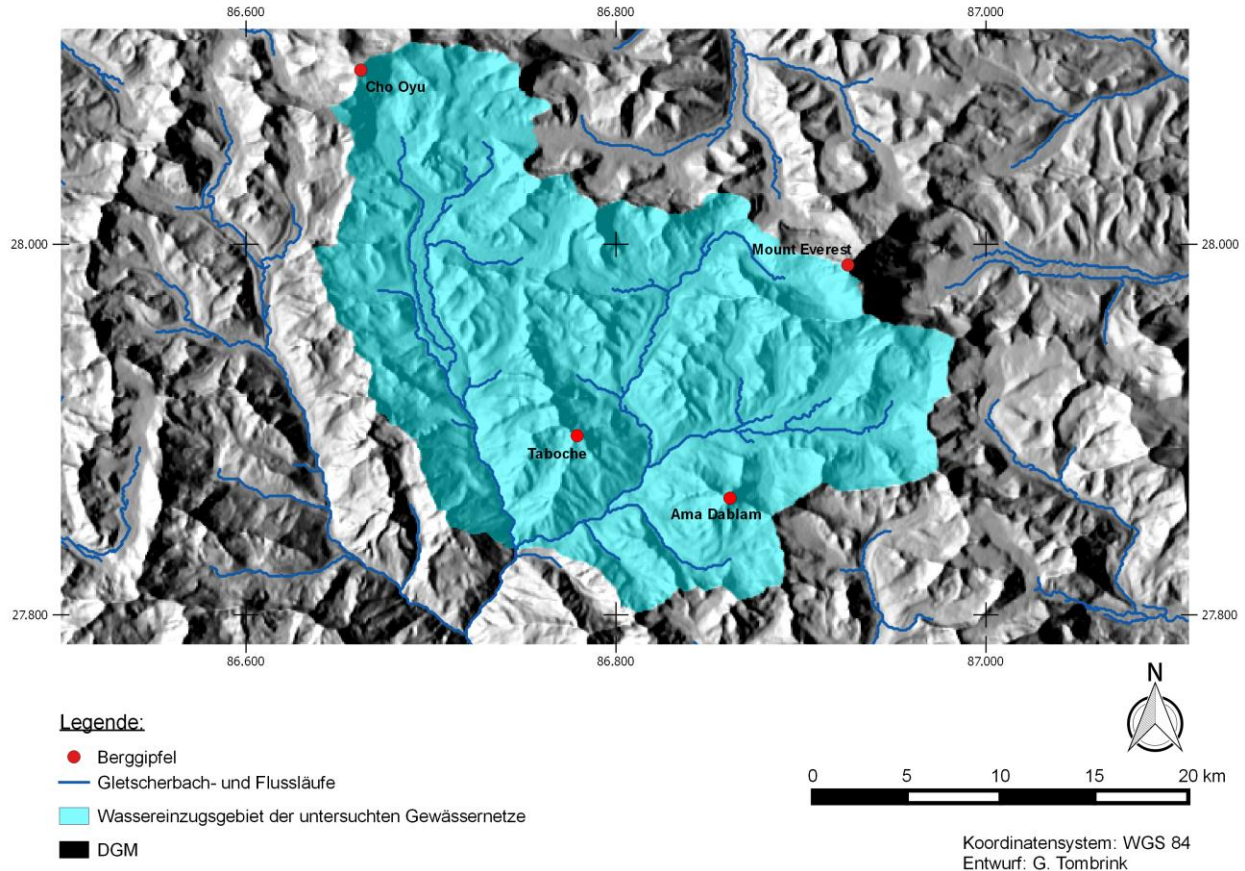
Circa 3,9 Kilometer talabwärts, südwestlich der Konfluenz des Khumbu- und Imja Khola Hauptstroms, mündet der in dieser Studie untersuchte Nare Drangka Gletscherbach in

den Imja Khola Hauptstrom. Dieser Gletscherbach wird u. a. durch die Abschmelzprozesse des Mingbo- und Nare Gletschers genährt. Untersuchungen von Cenderelli & Wohl (2001) zeigen, dass dieser Bachlauf im Jahr 1977 von einem Gletscherseeausbruch (GLOF) morphologisch beeinflusst wurde. Infolge der dadurch freigesetzten Wassermassen entstand ca. 8.6 km unterhalb des Durchbruches vermutlich ein Abflusswert von ca. 1900 m³/s. Dieser Wert wurde mittels "step-backwater Modellierungen" erfasst (Cenderelli & Wohl 2001: 88).

Im westlich gelegenen Nebental des Khumbu Haupttales nähren u. a. die Abschmelzprozesse des Ngozumpa Gletschers den orographisch linken sowie orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbach, die in den Lauf des Dudh Kosi münden. Die Morphologie des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches wurde in dieser Arbeit ebenfalls ausführlich untersucht. Die angrenzenden Nebengletscher dieser Talschaft tragen zur Abflusssteigerung des Dudh Kosi bei. Auch die Bachsysteme der westlichen und östlichen Talflanke dieses Haupttales bilden teilweise einen Zufluss zum Hauptstrom des Dudh Kosi.

Ebenso befinden sich in den zuvor beschriebenen Talsystemen noch weitere kleine Gletscher und Schneeakkumulationen. Auch deren Abflüsse münden in den Khumbu Khola und Imja Khola Hauptstrom sowie in den Dudh Kosi. Ebenfalls findet eine Abflussnahrung u. a. durch Abschmelzprozesse von Schnee- und Gletschereis, Schnee- und Eislawinen und vereinzelt auftretenden Gletscherseeausbrüchen im gesamten Einzugsgebiet des Dudh Kosi statt.

Mithilfe von Modellierungen mit GRASS GIS konnte die Einzugsgebietsgröße der untersuchten Gletscherbach- und Flussläufe im Khumbu Himal auf eine Größe von 656,25 km² bestimmt werden. Des Weiteren verdeutlicht die modellierte Gletscherbach- und Flussklassifikation die Konfluenzhäufigkeit der hier vorzufindenden Bach- und Flusssysteme (Karte 2a).



Karte 2a: Das modellierte Gewässernetz im Khumbu Himal. Mithilfe des Programms GRASS GIS und der Verwendung von SRTM-Daten konnte dieses Gewässernetz modelliert werden.

1.3.1.2 Historische und rezente Klimaverhältnisse im Khumbu Himal

Während der Monsunzeit (Juni bis September) treten in den Talschaften des Himalaya (Nepal) starke Regenfälle auf. In der Postmonsunzeit, die von Oktober bis Januar andauert, fallen in Nepal 12 % der jährlichen Gesamtniederschläge (Dhar & Nandargi 2005: 355). In der Prämonsunzeit von Februar bis Mai hingegen, tritt mit 8 % der geringste Anteil der Gesamtniederschläge auf (Dhar & Nandargi 2005: 355).

Die Talschaften des Untersuchungsgebietes im Khumbu Himal erstrecken sich in Höhen zwischen 4400 bis 5200 m ü. NN. Aufgrund der Höhe und der Exposition bilden sich daher unterschiedliche Mikroklimata in den Talschaften aus. Durch die Lage des Gebirgszuges des Hohen Himalaya liegen die Untersuchungsgebiete im Regenschatten der Gipfelflur. Infolge der zahlreichen Bergsteiger- und Forschungsexpeditionen,

existieren vereinzelte Datenreihen zum Niederschlag und der Temperatur im Khumbu Himal:

Auf einer Datenbasis von Messungen über 14 Jahre (1949-62) fanden Dhar und Narayanan (1965), dass in der Ortschaft Namche Bazar (3440 m ü. NN) ein Jahresniederschlag von 940 mm das Gebiet nährte (Dhar & Nandargi 2000: 227). Aktuellere Messungen der etwas weiter nördlich gelegenen automatischen Wetterstation, die sich zwischen den Ortschaften Syangboche und Khumjung auf einer Höhe von 3833 m ü. NN befindet, ergaben für den Messzeitraum Oktober 1994 bis Oktober 2000 folgende Werte:

Während der Monsunzeit (3.6 bis 1.10) betrug der Gesamtniederschlag 700 mm und der durchschnittliche Tagesniederschlag 6,7 mm pro Tag, außerhalb dieser Zeit wurde ein Starkniederschlag von mehr als 30 mm pro Tag gemessen. Die höchsten durchschnittlichen Lufttemperaturen im Jahrzeitraum 1996 bis 2000 wurden im Juli gemessen. Sie betragen 8,9 °C bis 10,6 °C. Die geringsten durchschnittlichen Lufttemperaturen im Jahreszeitraum 1995 bis 2000 betragen -3,7 bis -9,3. Sie wurden im Januar gemessen. Innerhalb einer warmen Periode einer Wintersaison wurde die Temperatur von 0 °C nicht übertroffen. Untersuchungen zeigten, dass es trotz eines so kurzen Zeitraumes von vier Jahren deutliche Variationen in der Temperatur und der Schneebedeckung gab (Ueno et al. 2001: 29-30).

Mit zunehmender Höhe und der Abschattung durch den Hohen Himalaya reduziert sich zugleich auch die Niederschlagsmenge. Dies verdeutlichen auch die Daten einer achtmonatigen Bergsteiger-Expedition im Mingbo Tal auf einer Höhe von 5800 m ü. NN, die unter der Leitung von Sir Edmund Hillary durchgeführt wurde. Von Dezember 1960 bis März 1961 konnte diese Gruppe 70 mm Niederschlag messen. In den darauffolgenden Monaten, von April bis Mai 1961, maß die Expeditionsmannschaft 60 mm Niederschlag (Dhar & Nandargi 2000: 227).

Dem Haupttal taleinwärts des Dudh Kosi folgend, im Einzugsgebiet des Imja Khola, wurde in der Ortschaft Lhajung im Zeitraum vom Juni bis September 1974 ein Gesamtniederschlag von 428 mm ermittelt (Higuchi et al. 1982: 22). In der orographisch rechten Talseite des Khumbu Gletschers gelegen, nordwestlich der Lokalität Lobuche,

befindet sich das italienische Forschungsobservatorium Ev-K2-CNR (5050 m ü. NN). Nahe dieser Einrichtung wurde im Jahr 1990 eine AWS errichtet, auch bekannt unter dem Namen „Pyramide“. Folgende Ergebnisse dieser Wetterstation verdeutlichen die Wetter- und Klimaverhältnisse von Januar 1994 bis Dezember 1999 in dieser Talschaft: In dieser Höhe (5050 m ü. NN) der Talschaft beträgt der Niederschlagsdurchschnittswert für den gesamten Untersuchungszeitraum 465 mm, wobei sich fast 90 % des Niederschlages in den Monaten Juni bis September ereignete. Im gesamten Jahreszeitraum betrachtet befand sich die Lufttemperatur nur ein Viertel des Jahres oberhalb von 0 °C. Der Juli kennzeichnete den wärmsten Monat, bei dem 94 % des Tages die Minimumtemperatur oberhalb der 0 Grad-Grenze lag. Die Maximumtemperatur lag in den Sommermonaten konstant oberhalb von 0 °C. Im gesamten Untersuchungszeitraum wurden die kältesten Temperaturen im Wintermonat Februar gemessen (Bollasina et al. 2002: 2-4).

1.3.1.3 Geologische Einordnung des Khumbu Himal

Einen geologischen Überblick über dieses Hauptuntersuchungsgebiet geben die ausführlichen Arbeiten von Heim & Gannser (1939), Gannser (1964), Hagen et al. (1959) und Hagen (1969). Neuere Ergebnisse zur geologischen Raumausstattung bietet die Arbeit von Carosi et al. (1999). Südlich des Hohen Himalaya beginnend in Richtung Norden lässt sich der Himalaya-Gebirgsraum wie folgt unterteilen (Carosi et al. 1999: 788 nach Gannser 1964 und Le Fort 1975):

- Die „Siwalik Hills“, welche der Gangesebene angrenzen, bestehen aus Molasse-Sedimenten aus dem Miozän bis zum Pliozän-Pleistozän (Carosi et al. 1999: 788).
- Der „Lesser Himalaya“ umfasst die „Mahabharat Range“ und die „Midland zone“. Südlich wird dieses Gebiet abgegrenzt durch die „Main Boundary Thrust (MBT)“ und nördlich durch die „Main Central Thrust (MT)“. Sie bestehen aus einer mächtigen Sequenz von metamorphisierten präkambrischen Sedimenten, auch „Nawakot Nappes“ genannt (Carosi et al. 1999: 788; vgl. Hagen 1969).

- Der “Higher Himalaya” wurde aus einer Überschiebungsdecke abgetragen. Diese besteht aus metamorphen Gesteinen der “Higher Himalayan Crystallines (HHC)” und der überlagernden “Tethyan (Tibetan)” Sedimentsequenz, welche flach in Richtung Norden einfallen (Carosi et al. 1999: 788).
- Weiter nördlich, zwischen den Hauptgipfeln und der “Yarlung Tsangpo suture zone”, bestehen die Gebirgszüge des Tibetischen Plateaus aus gefalteten marinen Sedimenten der Tethys. Diese wurden auf dem nordindischen Kontinentalrand abgelagert. Eine Sequenz von schwach metamorphisierten Sedimentgesteinen tritt zwischen der südlichen fossilhaltigen Tethys-Sequenz und der unterliegenden “Higher Himalayan Crystallines (HHC)” auf. Diese ist in der Sagarmatha-Region als “North Col Formation” bekannt (Carosi et al. 1999: 788-789).

Im Hauptuntersuchungsgebiet bildet der Mount Everest (8848 m ü. NN) die höchste Erhebung. Im Längsprofil betrachtet ist er synklinal gelagert (Hagen et al. 1959: 62). Zwischen dem Arun-Tal und Nangpa La bildet die gesamte Everestgruppe einen tektonischen Sektor. Diese Synklinale ist durch die Arun-Querantiklinale sowie der Nangpa-La-Querantiklinale eingefasst (Hagen et al. 1959: 62-64). In diesem Gebiet entstanden die Unterläufe des Ur-Arun, des Ur-Dudh-Kosi sowie des Ur-Bhote-Kosi, die auch als Durchbruchflüsse zu klassifizieren sind (Hagen et al. 1959: 55).

Die Entstehung der gesamten Everestgruppe kann nach Hagen et al. (1959) in sechs Phasen eingeordnet werden (Hagen et al. 1959: 52-53):

1. Die Nawakot-Phase im Miozän.
2. Die Kathmandu-Phase im Mittel- bis Ober-Miozän.
3. Die Tibet-Phase im Altpleistozän.
4. Die Everest-Phase, in der die Hauptketten des Mount Everest und Annapurna entstanden.
5. Die Mittelland-Phase.
6. Die Mahabharat-Phase.

Genauere Gesteinsabfolgen im Hauptuntersuchungsgebiet können anhand eines geologischen Querprofiles von Süden nach Norden verlaufend (Carosi et al. 1999: Figure 3) angegeben werden. Der "Barun Gneiss" bildet in diesem Gebiet die erste Gesteinsformation. Direkt im Anschluss schließt der "Namche Migmatite Orthogneiss" an. Überlagernd findet sich der "Black Gneiss" sowie die "Rongphu-Formation" und "Lhotse-Schiefer". Zusammen bilden all diese Gesteinsabfolgen die "Higher Himalayan Crystallines (HHC)". Vermehrt in Richtung Norden, also dem höchsten Gipfel (Mount Everest) folgend, finden sich schließlich die überlagernden Schichten der "North Col Formation" sowie der "Mt Jolmo Lungma Formation" und "Yellow Band" (Carosi et al. 1999: Figure 3).

Diese Gesteinsabfolgen geben somit einen geologischen Gesamtüberblick des Hauptuntersuchungsgebietes im Khumbu Himal wieder.

1.3.1.4 Vergletscherungsgeschichte im Khumbu Himal

Während des Hochglazials (Würm) waren die Täler der Südabdachung des Himalayas von tief hinab reichenden Gletschern überprägt (Kuhle 2004), einschließlich der Talschaften des Khumbu Himal (Kuhle 2005; vgl. Tabelle 17). Erste Erratikafunde aus dem Khumbu Himal, dem Passbereich des Phusi La im Mount Everest Gebiet, führte Odell (1925: 311-312) für eine großräumige Vergletscherung an. Glazialgeomorphologische Untersuchungen von Kuhle (u. a. 1986, 1998, 2005, 2006a, b und 2013) verdeutlichen, dass die hochglaziale Eisausprägung bis auf eine Höhe von ca. 900 m ü. NN nahe der Inkhu Khola Konfluenz (Kuhle 2005: 315) talabwärts reichte. Fushimi (1978) verdeutlicht, dass glaziale und fluviale Sedimente eine flache Oberfläche im Bereich der Ortschaft Lukla prägen (Fushimi 1978: 77). Nach Heuberger & Weingartner (1985) und Heuberger (1986) reichte das LGM-Eisstromnetz südlich der Ortschaft Ghat bis auf eine Höhe von ca. 2500 m ü. NN im Dudh Kosi talabwärts.

Deutlich weiter talaufwärts nahe der Siedlung Periche wurde mithilfe von OSL-Datierungen (optisch stimulierte Luminiszenz-Datierung) von den Autoren Richards et al. (2000) ein Moränenwall datiert. Nach deren Ergebnissen unterlag dieser drei

glazialen Vorstößen, zwischen ca. 1000 und 2000 Jahre, um ca. 10.000 Jahre und von ca. 18.000 bis 25.000 Jahre vor heute. Der älteste Vorstoß wurde schon zuvor als "Periche Glacial Stage" benannt (Richards et al. 2000: 1629 nach Iwata 1976 und Fushimi 1977). Laut Richards et al. (2000) ist dieser auf einer Höhe von ca. 5400 m ü. NN zu findende Moränenkörper somit ins LGM (Last Glacial Maximum) einzustufen. ¹⁰Be-Datierungen von Finkel et al. (2003) ergaben für das Periche-Stadium weitere Differenzierungen. So wurde das Periche-Stadium in ein älteres Periche I Stadium zwischen 23.000 ± 3000 Jahre vor heute und in ein jüngeres Periche II Stadium zwischen 16.000 ± 2000 Jahre vor heute aufgeteilt (Finkel et al. 2003: 562). Ebenfalls entnahmen Finkel et al. (2003) weitere Datierungsproben, die nach ihren Ergebnissen das älteste Stadium im Khumbu Himal ergeben. Klassifiziert wurden diese in das Thyangboche II Stadium, welches ein Alter von 35.000 ± 3000 (3 Proben) Jahre vor heute ergab, sowie in das Thyangboche I Stadium mit Altersschwankungen zwischen 59.000 ± 29.000 Jahre vor heute. Das Thyangboche I Stadium basiert auf insgesamt 6 Proben mit zwei Clustern zwischen 86.000 ± 6000 und 33.000 ± 7000 Jahre vor heute (Finkel et al. 2003: 561). Technische Fehler, die mit derartigen Datierungen in Hochasien einhergehen können, wurden von Kuhle & Kuhle (2010) und Schröder (2007) diskutiert und beschrieben.

Neben den zuvor genannten Ergebnissen erfasste Röthlisberger (1986) mithilfe von ¹⁴C-Datierungen holozäne Gletscherschwankungen im Khumbu Himal. Ebenfalls führte Fushimi (1978) Datierungen mithilfe von ¹⁴C nahe des Kyuwo Gletschers durch. Auch Müller (1958) nutzte diese Arbeitstechnik und datierte im oberen Abschnitt des Khumbu Gletschers nahe des Gorakshep Sees Pflanzenreste aus Bodenprofilen (Gfeller et al. 1961: 16). Kuhle (1986, 2005) konnte mithilfe von ¹⁴C-Datierungen das Mindestalter der Eisrandlagen von Moränenkörpern des Ngozumpa Gletschers sowie weiterer Moränenkörper im Khumbu Himal erfassen (vgl. Kuhle 2005: Table 2 u. 3).

In den angrenzenden Talschaften des Rolwaling Himal rekonstruierte Meiners (1999) post- und spätglaziale Gletscherschwankungen. König (2002) kommt im Arbeitsgebiet des Rolwaling Himal zu dem Schluss, dass die Vergletscherung im LGM bis auf eine Höhe von 950 m ü. NN talabwärts reichte und nahe der Ortschaft Singali Bazar endete (vgl. auch König 2001).

Die Lage der rezenten Gletscherzungenenden im Khumbu Himal variiert je nach Topographie und Exposition sehr stark (siehe dazu Kapitel 3). Bolch et al. (2011) verdeutlichte anhand von Satellitenbilduntersuchungen die Intensität von Gletscheroberflächenreduzierungen zwischen 1970 bis 2007 im Khumbu Himal. In diesem Zeitraum unterlagen die meisten Gletscher einer Oberflächenreduzierung im mittleren Ablationsgebiet, wobei der gesamte Eisverlust der erforschten Gletscher ca. $>0,6 \text{ km}^3$ betrug (Bolch et al. 2011: 353). Im Zeitraum von 2002 bis 2007 wurden die Gletscher ebenfalls durch eine Oberflächenreduzierung geprägt. Die spezifische Massenbilanz aller von Bolch et al. (2011) untersuchten Gletscher verdoppelte sich möglicherweise in diesem Zeitraum im Vergleich zum Zeitfenster von 1970 bis 2007. Auch eine weitere Studie von Bolch et al. (2008) verdeutlicht die Gletschereisschmelze in diesem Untersuchungsgebiet. Nuimura et al. (2012) kommen zu ähnlichen Ergebnissen der durchschnittlichen Massenbilanzveränderungen der Gletscher im Khumbu Himal. Mithilfe eines Vergleiches von historischen Gletscheraufnahmen aus dem Jahr 1956 von Fritz Müller mit aktuellen Photographien, konnte Byers (2007) die Reduktion der Gletschereismassen einzelner Gletscher im Khumbu Himal bildlich darstellen. Ebenfalls verdeutlichen Datensätze über aktuelle sowie historische Gletscherstände innerhalb der Gletscherstandsdatenbank des Projektes "Global Land Ice Measurements from Space" (GLIMS nach Raup et al. 2007) die Reduktion der Gletschereismassen im Khumbu Himal (vgl. GLIMS: u. a. Racoviteanu & Bajracharya 2008).

1.3.2 Vergleichsuntersuchungsgebiet am Pangong Tso

1.3.2.1 Gewässernetz am Pangong Tso

Das gesamte Einzugsgebiet des Pangong Tso Sees beträgt $28\,700 \text{ km}^2$ (Fontes et al. 1996: 26 nach Ou 1981). Durch Seespiegelanstiege kann der im Westen angrenzende Shyok Flusslauf genährt werden, der wiederum in den Indus mündet (Fontes et al. 1996: 26).

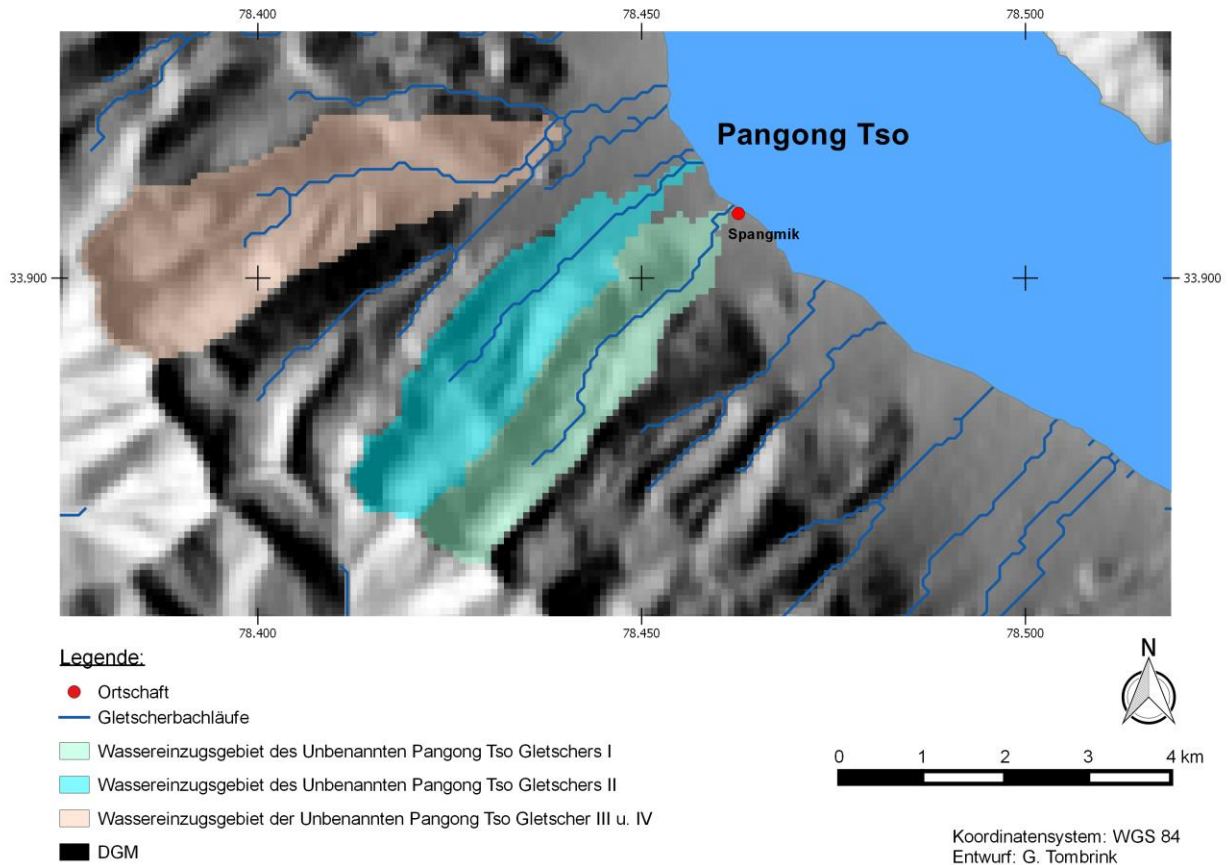
Insgesamt weisen die Gletscherbachläufe im Untersuchungsgebiet des Pangong Tso im Vergleich zum Khumbu Himal deutlich geringere Laufausprägungen vor. Von Südosten bis Nordwesten dem Südufer des Sees folgend sind die untersuchten Gletscherbachläufe wie folgt aufzuzählen, die allesamt in den Pangong Tso münden:

Der südöstliche Gletscherbachlauf wird u. a. durch Gletschereisschmelzprozesse des Unbenannten Pangong Tso Gletschers I (33°52'1.31"N, 78°25'41.23"E) genährt. Der Abfluss dieses Bachlaufes trägt zur Wasserhaushaltsnahrung des Pangong Tso Sees bei.

Der weiter nordwestlich angrenzende Gletscherbachlauf wird ebenfalls u. a. durch Gletschereisschmelzprozesse eines weiteren Gletschers genährt, der als Unbenannter Pangong Tso Gletscher II (33°52'16.95"N, 78°24'58.33"E) zu definieren ist. Auch der Abfluss dieses Gletscherbaches trägt zur Wasserhaushaltsnahrung des Pangong Tso Sees bei.

Dem Seeufer in Richtung Nordwesten folgend lässt sich ein weiterer Gletscherbachlauf auffinden. Dieser unterliegt u. a. der Nahrung durch Gletschereisschmelzprozesse der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III (33°53'35.11"N, 78°23'6.40"E) und IV (33°54'11.06"N, 78°22'55.55"E). Auch dieser Gletscherbachabfluss trägt zur Wasserhaushaltssteigerung des Pangong Tso Sees bei.

Messungen von vergangenen Abflussdynamiken liegen für die zuvor genannten Gletscherbäche im gesamten Untersuchungsgebiet nahe des Pangong Tso nicht vor. Mithilfe von GRASS GIS konnte die Einzugsgebietsgröße der untersuchten Gletscherbachläufe am Pangong Tso ermittelt werden. Das Einzugsgebiet des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletschers I beträgt 5,76 km². Der Gletscherbach des Unbenannten Pangong Tso Gletschers II wird durch ein Einzugsgebiet mit einer Größe von 6,37 km² genährt. Der nordwestlichste Gletscherbachlauf der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV weist ein Einzugsgebiet mit einer Größe von 9,88 km² auf. Die hier modellierte Gletscherbachklassifikation verdeutlicht die Konfluenzhäufigkeit der Bachsysteme (Karte 2b).



Karte 2b: Das modellierte Gewässernetz am Pangong Tso. Mithilfe des Programms GRASS GIS und der Verwendung von SRTM-Daten konnte dieses Gewässernetz modelliert werden.

1.3.2.2 Historische und rezente Klimaverhältnisse am Pangong Tso

Insgesamt kann das rezente Klima im Untersuchungsgebiet des Pangong Tso als semiarid eingeordnet werden. Abgegrenzt durch die Gebirgszüge des nordwestlichen Himalaya liegt es im Regenschatten (Dortch et al. 2011: 111 nach Bookhagen et al. 2005, vgl. Bookhagen & Burbank 2006). Die Niederschläge dieser Region treten vermehrt zwischen Juni bis September auf und können als konvektive Niederschläge oder als geringe Monsunniederschläge klassifiziert werden (Fontes et al. 1996: 26). Während des frühen bis mittleren Holozän fluktuierte der indische und asiatische Monsun in unterschiedlich starken Niederschlagsphasen und ging im Inland nieder (Gasse et al. 1996: 91).

Das umgebende Gebiet des Pangong Tso Sees ist als Montanstufe einzuordnen (Fontes et al. 1996: 26), die einen steppenartigen Charakter vorweist. Ältere Klimamessungen nach Ou (1981) zeigen, dass der mittlere Jahresniederschlag in dieser Region 69 mm beträgt (Fontes et al. 1996: 26 nach Ou 1981). Die mittlere Jahreslufttemperatur schwankt hier zwischen 0 °C bis 4 °C (Fontes et al. 1996: 26 nach Ou 1981). Ein Abgleich mit anderen Niederschlagswerten zeigt, dass für diese Region auch Jahresniederschlagswerte zwischen 100 bis maximal 200 mm angegeben wurden (Kuhle 1999: 47). Neuere Messungen von satellitenbildtechnischen TRMM-basierten Monsunwerten für den Zeitraum zwischen Januar 1998 bis Dezember 2005 liefern für diese Region jährliche monsunbedingte Niederschlagswerte zwischen 250 bis 500 mm (Dortch et al. 2011: 111 nach Bookhagen & Burbank 2006: Figure 1). Anhand dieser Klimadaten kann verdeutlicht werden, dass die rezente Jahresniederschlagsintensität in dieser Region als gering einzuordnen ist (vgl. Böhner 2006: 290).

Durch einen Abgleich dieser Werte mit dem Hauptuntersuchungsgebiet im Khumbu Himal zeigt sich, dass das Vergleichsuntersuchungsgebiet Pangong Tso insgesamt ein arideres und somit steppenartigeres Klima vorweist. Diese niederschlagsbedingten Unterschiede gehen ebenso mit einer geringeren Abflussintensität der in dieser Region auffindbaren Gletscherbachläufe einher.

1.3.2.3 Geologische Einordnung des Pangong Tso

Das Vergleichsuntersuchungsgebiet grenzt direkt am südlichen Ufer des Pangong Tso an. Einen geologischen Überblick über dieses Arbeitsgebiet geben die Arbeiten von Gannser (1964). Neuere Ergebnisse, die speziell dieses Vergleichsuntersuchungsgebiet abdecken, werden in Srikantia et al. (1982), Thakur & Misra (1984) sowie Phillips (2008) berichtet.

Bei übergeordneter Betrachtung liegt dieses Arbeitsgebiet im geologischen Bereich des "Eastern Ladakh". Dieser lässt sich in vier tektonische Zonen aufteilen, die "Zanskar zone", die "Indus suture zone", die "Shyok suture zone", und die "Karakoram zone" (Thakur & Misra 1984: 212). Kleinräumiger lokalisiert sich der Pangong Tso in der

“Karakoram zone”, welche weiträumig in zwei litho-tektonische Einheiten aufgeteilt werden kann, die “Karakoram supergroup” und der “Karakoram plutonic complex” (Thakur & Misra 1984: 217). Das Vergleichsuntersuchungsgebiet liegt konkret innerhalb der “Karakoram supergroup”, welche ebenso als “Karakoram Tethys” bezeichnet wird. Drei tektonisch-stratigraphische Einheiten sind in dieser Gruppe zu finden. Dazu zählt die “Tangse” Gruppe, die “Pangong Tso” Gruppe sowie die “Koyul” Gruppe. Die tiefgelegenste Gesteinsabfolge “Tangse” dieser “Karakoram supergroup” besteht aus Mylonitgneis, Biotitgneis sowie Migmatit (Thakur & Misra 1984: 217). Diese Gesteinsabfolgen lassen sich dem Jura Zeitalter zuordnen (Thakur & Misra 1984: Table 1). Überlagert wird diese durch die “Pangong Tso” Gruppe, welche aus geschichtetem Marmor, Schiefer, Quarzit und Amphibolit besteht (Thakur & Misra 1984: 217). Zeitlich sind diese Gesteinsabfolgen der “Pangong Tso” Gruppe dem mittleren bis oberen Paläozoikum zuzuordnen (Thakur & Misra 1984: Table 1). Die metamorphen Gesteinsabfolgen dieser “Tangse” sowie “Pangong Tso” Gruppe erstrecken sich nicht weiter südöstlich von Dungti (Thakur & Misra 1984: 217). Die überschobene “Koyul” Gruppe setzt sich aus Sandstein, Grauwacke, Quarzit, “cherty” Sandstein, Diamiktit, sowie Schiefer- und Kalkstein zusammen (Thakur & Misra 1984: 217). Die Gesteinsabfolgen dieser Gruppierung sind zeitlich dem Präkambrium sowie möglicherweise dem unteren Paläozoikum einzuordnen (Thakur & Misra 1984: Table 1). Im nordwestlichen bis südöstlichen Trenngürtel zwischen den Gesteinsabfolgen der “Shyok suture zone” in Richtung Süden und der “Pangong Tso” Gruppe in Richtung Norden innerhalb des “Chusul-Pangong Tso” Gebietes, ist der “Chusul” Granitoid zu finden. Dieser lässt sich als Biotit-Muskovit-Granit klassifizieren (Thakur & Misra 1984: 218).

All diese Gesteinsabfolgen geben somit einen geologischen Gesamtüberblick über das Vergleichsuntersuchungsgebiet am Pangong Tso wieder.

1.3.2.4 Vergletscherungsgeschichte am Pangong Tso

Bereits Huntington (1906) erkannte eine glaziale Überprägung des Pangong Tso und schrieb: ”Old moraines show that previous to the formation of the present lake the basin

was once or twice filled with ice; ... ” (Huntington 1906: 599). Ebenfalls erfasste Huntington (1906: 606) historische Moränenkörper bis unterhalb der Ortschaft Tangste, die im nordwestlich angrenzenden Talverlauf des Pangong Tso Sees zu finden ist. Auch zahlreiche erratische Blöcke sind in der angrenzenden Talschaft und an den Hängen des Sees - mindestens 600 Fuß (182,88 m) über dem Pangong Tso - auffindbar (Huntington 1906: 608, Fig. 9). Auch Trinkler (1930) bestätigte eine historische Vergletscherung des Pangong Tso und schrieb: ”I think there can be no question about the basin of Pangong Tso having once contained a big glacier. The whole fjord-like valley containing the lake is a typical submerged broad trough (Pl. 7).” (Trinkler 1930: 230).

Feldforschungen von Kuhle (1998a, 1999 & 2013) zeigen ebenso, dass der Pangong Tso als ein spätglaziales Gletscherzungenbecken zu definieren ist, das sich durch ein westliches Abflusssystem der hochglazialen Vergletscherung (LGM) aus Zentraltibet erklären lässt (Kuhle 2013: 157). Zu dem glazialen Formenschatz am Ostufer des Pangong Tso zählen Grundmoränenablagerungen, große Granitblöcke (Erratika), ein am Ostufer mit Grundmoränen ausgekleideter Bergrücken sowie eine zum Teil rezent überspülte Insel nahe des Ostufers, die als Rundhöcker (*roche moutonnée*) zu klassifizieren ist (Kuhle 2013: 157, Figure 49, Photo 99). Mithilfe von Kartenangaben lässt sich zeigen, dass sich das nächste Gebiet mit Granitgestein mindestens ca. 5 km bis 10 km östlich des erratischen Blockes befindet (Kuhle 2013: 157). Um die zuvor genannten Standpunkte der glazialen Formen und Akkumulationen (Erratika) mit Eismassen aus den ca. 75 km weit entfernten Gebirgsvergletscherungen zu erreichen, müsste eine mindestens 700 m mächtige Schneegrenzabsenkung (spätes Spätglazial; Stadium IV (Sirkung Stadium) oder während arideren Bedingungen Stadium III (Dhampu Stadium); vgl. Tabelle 17) existiert haben (Kuhle 2013: 157). In den älteren Stadien reichten die Eismassen ebenfalls bis zum Pangong Tso (Kuhle 2013: 157).

¹⁰Be-Datierungen von erratischen Blöcken am Pangong Tso wurden von Dortch et al. (2013) durchgeführt. Die Autoren klassifizierten die Ergebnisse in das Pangong Cirque (0.4 ± 0.3 ka), Pangong-1 (40 ± 3 ka nach Dortch et al. (2011)) und Pangong-2 (85 ± 15 ka) Gletscherstadium (Dortch et al. 2013: 194, Table 1, Fig. 7 & Fig. 8). Das Pangong-1 Gletscherstadium konnte aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes nicht mit ¹⁰Be

datiert werden. Dortch et al. (2011) geben an, dass der Rundhöcker (*roche moutonnée*) im Tangste Tal durch einen kleinen Gletscher von der Pangong Tso Range geformt wurde. Das Alter dieser glazialen Form ergibt das Gletscherstadium Pangong-1 (40 ± 3 ka) (Dortch et al. 2013: 197). Nach Dortch et al. (2013: 197) ist neben einer partiellen Pangong-1 Gletscherstadiums-Moräne der Rundhöcker (*roche moutonnée*) als einziger Beleg für eine Vergletscherung in dem Gebiet zu deuten. Des Weiteren konstatieren die Autoren, dass das Ladakh Cirque (1.8 ± 0.4 ka) Gletscherstadium sowie das Pangong Cirque (0.4 ± 0.3 ka) Gletscherstadium mit keinen weiteren Gletscherwachstumsstadien in der Region korreliert (Dortch et al. 2013: 197).

Vereinzelte rezente Vergletscherungen der Pangong Tso Range lassen sich mithilfe von Datensätzen der Gletscherstandsdatenbank des Projektes "Global Land Ice Measurements from Space" (GLIMS, nach Raup et al. (2007)) erfassen, die im Vergleich zu den vorhergehenden Stadien einen Gletscherrückgang verdeutlichen. Ebenfalls geben historische Aufnahmen (Huntington 1906: Figure 2, 5 & 7 sowie Trinkler 1930: Plate 7) Hinweise über den geringen Vergletscherungsstand im frühen 20. Jahrhundert wieder.

2 Forschungsfragen, Methoden und Begriffsklärungen

2.1 Fragestellungen und Hypothesen zu den Beziehungen von Relief und Prozessen

Subjektive Fehlschlüsse, die mit einer "trainierten" und somit voreingenommenen geomorphologischen Beobachtung einhergehen (Schumm 1991: 26-27), können durch Erfahrung, Klassifikation der Formengestalt auf unterschiedlichen Skalierungsebenen (Mikro-, Meso-, und Makroebene) und Anwendung mehrerer Arbeitstechniken mit anschließender Überprüfung der Ergebnisse reduziert werden. Mithilfe dieser methodischen Vorgehensweise ist es möglich, eine intersubjektive Reliefanalyse (Kuhle 1991: 96-101) der glazial- und fluvialgeomorphologischen Formen im Gelände durchzuführen.

Unter Anwendung dieser intersubjektiven Reliefanalyse wurde bereits im Alpenvorland die glaziale Formenabfolge mit dem Begriff der "glazialen Serie" definiert (Penck & Brückner 1909: 16-22). Ebenfalls wurde anhand dieser Arbeitsmethodik für den Hochgebirgsraum Hochasien der Indizienbeweis einer Vergletscherung mithilfe der Lagebeziehungen der Glazialindikatoren geführt (Kuhle 1991: 190-194). Diese Lagebeziehungsanalyse "mit 15 homologisierbaren Merkmalen" des Typus "Bortensander" (Kuhle 1991: 197) gilt nach Kuhle (1990) aufgrund einer Wahrscheinlichkeitsberechnung als abgesichert.

Erst durch die Erfassung glazifluvialer sowie fluvialer Prozessformen können womöglich weitere Indikatoren der Lagebeziehungsanalyse nach Kuhle (1990) hinzugefügt und damit die Beweiskette erweitert werden. Insgesamt zielt daher diese Gletscherbachanalyse darauf ab, eine glazifluviale Formenabfolge für die Gletscherbachvorfelder im Himalaya herauszuarbeiten. Jedoch erweist sich gerade diese glazifluviale und fluviale Prozessformenanalyse als problematisch, da sie nur anhand einer ganzheitlichen Betrachtung, die mit einer unterschiedlichen Zeitskalen- und Betrachtungsebenenanalyse einhergeht, zu bewerkstelligen ist.

Deshalb wurden in dieser Untersuchung mehrere Hypothesen zur fluvialen und glazifluvialen Genese von Erosions- und Sedimentationskörpern innerhalb von

Gletscherbachläufen gebildet, was nach Chamberlin als “method of multiple working hypotheses“ bezeichnet wird (Chamberlin 1890, vgl. Schumm 1991:11). Diese Anwendung von mehreren Hypothesen hat zur Folge, dass die Gefahr einer “vorherrschenden bzw. kontrollierenden Einzelhypothese“, die das Forschungsverhalten des Beobachters stark beeinflussen kann, reduziert wird (Chamberlin 1890 nach Schumm 1991: 11). Ebenso ist die Geländebeobachtung immer anhand weiterer Indizienbeweise und Vorkommen an anderen Lokalitäten zu überprüfen. Erst so kann ein Einzelphänomen, das womöglich durch andersartige Prozesse entstand, ausgeschlossen werden. Dementsprechend ergeben sich folgende Fragestellungen, im Rahmen einer Mehrfachhypothesenbildung, welche die zuvor genannte Aufgabenstellung zur Erfassung einer glazifluvialen Formenabfolge im Himalaya lösen sollen:

Die Herleitung der folgenden Fragestellungen und Mehrfachhypothesen ist im Kapitel 1.1 zu finden. Sie basiert auf einer ausführlichen Literaturrecherche.

Mikroebene:

F1: Welche fluvialgeomorphologischen Bachbettformen entstehen/ entstanden durch das Vorrücken oder Abschmelzen der Gletscher in den Gletscherrandbereichen sowie in den weiter talabwärts gelegenen Gletscherbachbetten dieser Untersuchungsgebiete, und wie sind diese zeitlich einzuordnen?

- H. 1.1 “Morphologisch lässt sich in den Gletscherbachläufen der Untersuchungsgebiete eine Übergangsphase von Kaskadensohlenform (cascade) zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) erkennen, die in weiteren Entwicklungsstadien klassifiziert werden können.“
- H. 1.2 “Die Kaskadensohlenformen (cascade) einschließlich ihrer Übergangsphasen zu den Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) (ausgearbeitet als: frühes Entwicklungsstadium und fortgeschrittenes

Entwicklungsstadium) im Gletscherbachbett der Untersuchungsgebiete lassen sich mit jungen Gletscherstadien im Holozän parallelisieren.“

- H. 1.3 “Die Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) im Gletscherbachbett der Untersuchungsgebiete lassen sich im Vergleich zu den Kaskadensohlenformen einschließlich ihrer Übergangsphasen mit den nächst älteren und somit historischen Gletscherstadien parallelisieren.“

F2: Wie intensiv ist die Terrassenabstufung in den direkt angrenzenden Gletscherrandbereichen sowie in den weiter talabwärts gelegenen Gletscherbach- und Flussbetten dieser Untersuchungsgebiete ausgeprägt, und wie lässt sich diese chronologisch einordnen?

- H. 2.1 “In den Gletscherbachuntersuchungsgebieten des Khumbu Himal lassen sich mindestens vier Terrassenabfolgen erfassen, die als Resultat der rezenten und historischen Vergletscherungsstadien im Holozän entstanden sind.“
- H. 2.2 “In den talabwärts gelegenen Bachuntersuchungsgebieten des Khumbu Himal lassen sich bis zu sechs oder mehr Terrassenabfolgen erfassen, die als Resultat der historischen Vergletscherungsstadien im Holozän entstanden sind.“
- H. 2.3 “Die Anzahl der Terrassenabfolgen innerhalb der Gletscherbäche im Vergleichsuntersuchungsgebiet nahe des Pangong Tso lassen sich mit der Terrassenabfolgenanzahl des Khumbu Himal abgleichen.“

Mesoebene:

F3: Welchen Formenschatz nehmen Sander respektive Gletscherbachschotterfelder in den Untersuchungsgebieten ein, und wie sind diese chronologisch einzuordnen?

- H. 3.1 “In den Hochgebirgstälern der Untersuchungsgebiete im Himalaya sind überwiegend gebundene und kanalisierte Sanderformen zu finden.”
- H. 3.2 “In den Hochgebirgstälern der Untersuchungsgebiete im Himalaya überlagern rezente Sanderformen historisch Akkumulierte und lassen somit eine vertikal-räumliche Anordnung erkennen.”
- H. 3.3 “In den Hochgebirgstälern der Untersuchungsgebiete im Himalaya sind historische Sanderformen weiter talauswärts zu den rezenten Sanderformen aufzufinden. Dadurch lässt sich eine horizontal-vertikal räumliche Anordnung erkennen.”
- H. 3.4 “Ausschließlich anhand von Sanderflächen lässt sich die relative zeitliche Abfolge von Gletscherszillationen erfassen.”

F4: Welche Gletscherbachlaufformen lassen sich mithilfe einer gesamtheitlichen Gletscherbachlaufanalyse in den Untersuchungsgebieten erkennen, und wie sind diese chronologisch einzuordnen?

- H. 4.1 “Mithilfe von Gletscherbachlaufformen in den Untersuchungsgebieten im Himalaya Hochgebirgsraum lässt sich eine morphologische Abfolge erkennen und ausarbeiten.”

Makroebene:

F5. Welche Formen (konvex/ konkav) lassen sich mithilfe eines Gletscherbachlängsprofiles in den Untersuchungsgebieten erfassen, und wie sind diese räumlich sowie zeitlich einzuordnen?

- H. 5.1 “Langgestreckte konvexe Formen im insgesamt konkaven Gletscherbachlängsprofil lassen sich in den Untersuchungsgebieten mit Moränenstadien parallelisieren.”

Erst mithilfe dieses Aufbaues können die zentralen Fragestellungen, anhand von empirischen Geländebeobachtungen in unterschiedlichen Arbeitsgebieten, einschließlich ihrer Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse, induktiv gelöst werden. Durch diese Logik der intersubjektiven Beweisführung kann die Problematik der möglichen Subjektivität des beobachtenden Wissenschaftlers (von Elverfeldt 2012) reduziert werden.

2.2 Einflussnehmende Faktoren und Prozesse auf die Untersuchungsgebiete der Gletscherbäche

Im Unterlauf eines Flusssystemes mit anschließender Deltabildung beeinflussen die eustatischen Meeresspiegelschwankungen sowie die tektonischen Hebungen und Senkungen der Flusstalschaft die fluviale Einschneidung von Terrassenformationen (Merritts et al. 1994). Im Himalaya hingegen, kann aufgrund der Entfernung zum Meer mit einer einhergehenden Verlagerung der regionalen Erosionsbasis, wie zum Beispiel in Form von Seen, ein Einfluss der Meeresspiegelschwankungen auf die fluvialen Terrasseneinschneidungen sowie Gletscherbachlaufformen im Oberlauf ausgeschlossen werden.

Die tektonischen Hebungsraten und Ausgleichsbewegungen in Folge einer LGM-Vergletscherung des Tibetischen Plateaus (Kuhle 1995) können ebenso die Höhenlage der regionalen Erosionsbasis verschieben, sodass ein Hochgebirgsflusslauf diesem Hebungsprozess bis zum Gleichgewichtszustand der Fließdynamiken durch Einschneidung entgegenwirkt. Ist die Hebungsrate über Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte konstant, korreliert die fluviale Einschneidung ebenso konstant. Räumt der Flusslauf die Sedimente eines Flussbettes aus und trifft schließlich auf anstehendes Gestein, kann die Gesteinhärte das Zeitintervall einer fluvialen Einschneidung verlängern (Schumm 2005).

Ebenso wie die Tektonik einen Einfluss auf die Talschaft ausübt, beeinträchtigen auch weitere Prozesszusammenhänge die Talschaft: Der durch Hangrutschungen, Felsstürze, Murabgänge, Lawinenabgänge und Slush flows entstandene Sedimentkörper im Flussbett hat zur Folge, dass das Flusssystem - bis zur regionalen Erosionsbasis - in diesem einschneidet und so die Terrassenbildung und Schottersohlenumgestaltung forciert. Eine derartige Formenveränderung ist daher nicht zwangsläufig das Resultat von Gletscheroszillationen. Durch diese ineinandergreifende Prozesskette gleicht das Flusssystem den vorherigen Status der Sedimentüberfrachtung des Flusslaufes wieder aus.

Auch klimatische Einflüsse können die fluviale Einschneidung verändern. So können zum Beispiel erhöhte monsunale Regen- und Schneeniederschläge den Abfluss des Gletscherbaches und des Flusssystems erhöhen (Tombrink 2017). Des Weiteren beeinflusst die solare Einstrahlungsintensität die Schnee- und Gletscherschmelzrate. Auch Luftfeuchtigkeits- und Temperaturschwankungen können Gletscherschmelzveränderungen hervorrufen (Winkler 2009: 15 - 16). Fluviale Prozesse bestimmen die Einschneidungsintensität des Gletscherbaches und des Flusssystems. Aufgrund der langsamen fluvial rückschreitenden Erosion, wie dies zum Beispiel anhand von Kaskadenbachbettformen (cascade) und Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) beobachtbar ist, können je nach Abflussintensität über einen langen Zeitraum (Jahrhunderte bis Jahrtausende) Millimeter, Zentimeter oder gar Meter vom Flusssedimentkörper abgetragen werden (Chin & Wohl 2005; vgl. Lavé & Avouac 2001). Für eine deutlich höhere Erosionsintensität kann ein plötzlicher Gletscherseeausbruch (GLOF) ursächlich sein (Iturrizaga 2011). Die durch dieses Ereignis entstehende Umlagerung von Sedimenten mit einer einhergehenden, kurzfristig verstärkten fluvialen Erosion kann die Terrassenformationen und Gletscherbachbettmorphologie maßgeblich verändern oder gänzlich morphologisch unkenntlich machen (Cenderelli & Wohl 2003). Doch auch der natürliche Zustrom von Fließgewässern beeinflusst das zu untersuchende Bachsystem. Dieser kann durch periodische Schnee- und Gletscherschmelzprozesse entstehen. Ein derartiger Vorgang muss bei einer Rekonstruktion eines fluvialen Terrasseneinschnitts sowie der Bachformengestalt mitberücksichtigt werden.

Um ähnliche Problematiken von Abhängigkeiten der zeitlichen Prozesszusammenhänge innerhalb von Flusssystemen zu verdeutlichen, wurde in der fluvialgeomorphologischen Disziplin eine allgemeine, systematische Zeitskala (Schumm & Lichty 1965: 112) - jedoch ohne direkten Bezug zu glazifluvialen Gletscherbachsystemen in Hochgebirgen - eingeführt.

Aus diesem Grund wurde für die Analyse von glazifluvialen und fluvialen Prozesszusammenhängen der Gletscherbachläufe und der angrenzenden Oberläufe von Flusssystemen in Hochgebirgstalschaften ein neues und spezifischeres Kriterienmodell entwickelt. Die zuvor dargelegten Prozesszusammenhänge lassen sich hierfür wie folgt zusammenfassen (Abbildung 1 und 2):

Geologisch bedingte Prozesse (Tektonische Ausgleichsbewegungen, Gesteinhärte), hangiale Prozesse (u. a. Felsstürze, Hangrutschungen, Murabgänge, Lawinenabgänge und Slush flows von den angrenzenden Talflanken), klimatisch bedingte Prozesse (Luftfeuchtigkeits- und Temperaturschwankungen, veränderte Schneeschmelz- und Gletscherschmelz-, aber auch Gletscherwachstumsraten durch Einstrahlungsveränderungen, Niederschlagsschwankungen) und fluvial bedingte Prozesse (rückschreitende Erosion, Gletscherseeausbrüche, Zustrom von periodischen Fließgewässern) sind die hier im Modell berücksichtigten Faktoren und Prozesse, die schließlich auch einen morphologischen Einfluss auf die Terrassengeneese und die Gletscherbachformengestalt ausüben. Anhand der Empirie lassen sich die Prozesse beliebig erweitern, die jedoch aufgrund der Vereinfachung des Modells nicht mitaufgeführt wurden. Fehlverknüpfungen von unterschiedlichen Betrachtungsskalen, aber auch zeitlichen Zusammenhängen (Schumm & Lichty 1965) sollen mittels dieser reliefanalytischen Vorgehensweise ausgeschlossen werden.

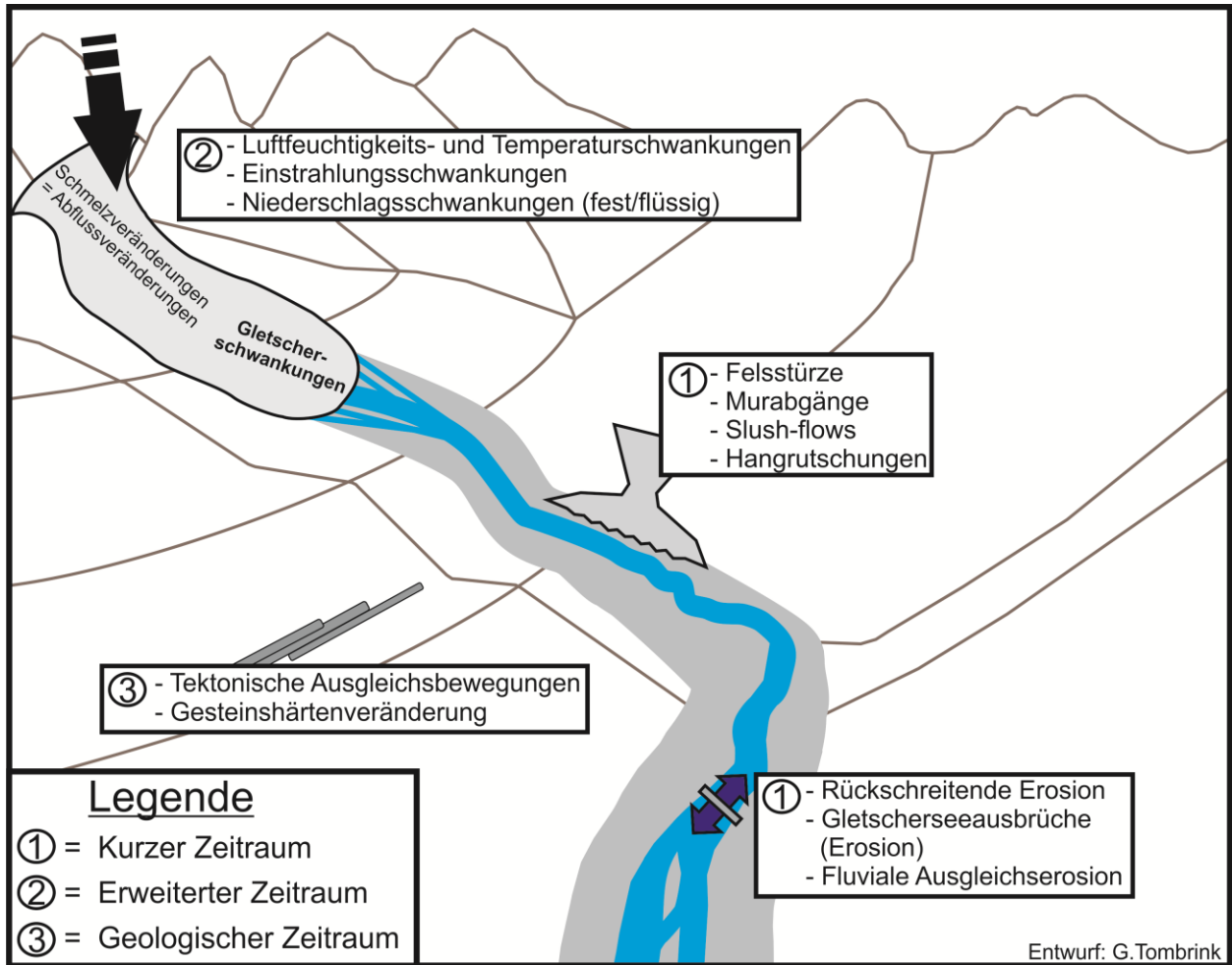


Abbildung 1: Faktoren- und Prozessmodell für Gletscherbachuntersuchungen im Hochgebirge.

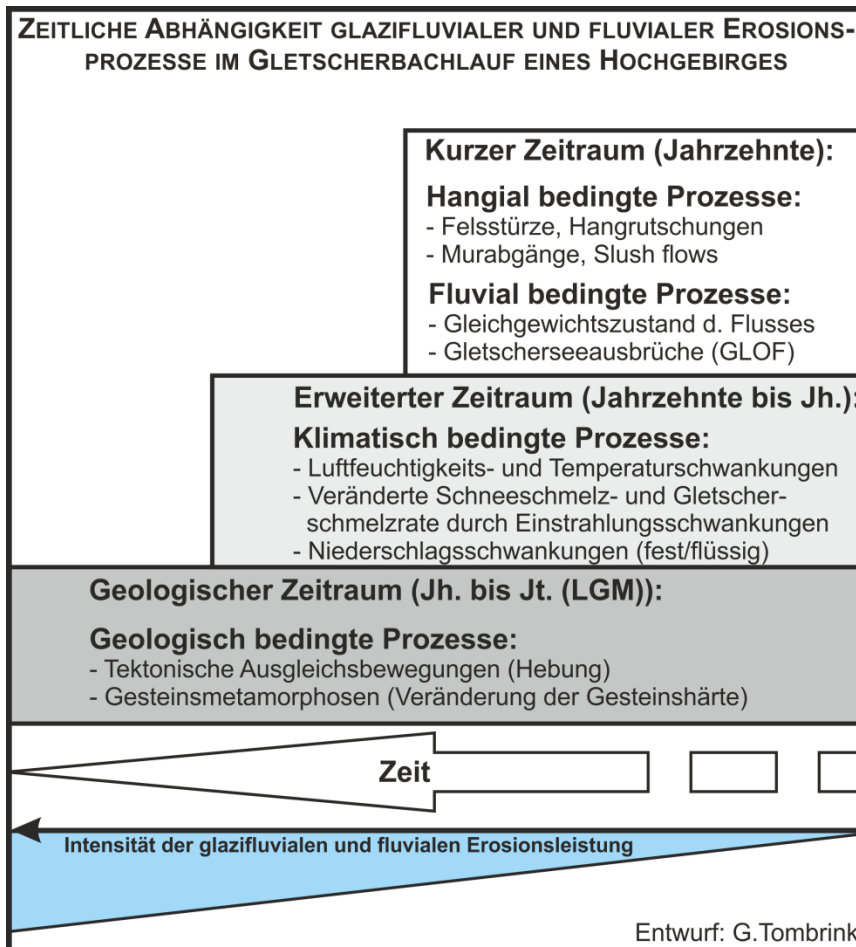


Abbildung 2: Zeitliche Abhängigkeit glazifluvialer und fluvialer Erosionsprozesse im Gletscherbachlauf eines Hochgebirges.

Unter Mitberücksichtigung dieser Kriterien, die die Terrassengeneese und Schottersohle im Gletscherbachbereich beeinflussen können, ist es schließlich möglich glazifluviale und fluviale Gletscherbachveränderungen einschließlich ihrer Terrassenformationen mit vergangenen Gletscherständen zeitlich abzugleichen. Mit fortschreitender Entfernung zur Gletscherzunge hingegen nehmen die hier im Faktorenkatalog aufgezählten Prozesszusammenhänge in Anzahl und Intensität zu. Dies lässt sich durch die räumliche Lage in Hochgebirgstalschaften erklären, die durch weitere Bachzuströme zusätzliche Prozessabläufe freisetzen. Naturgemäß erschwert dies die Rekonstruktion der gletscherschwankungsbedingten Bachmorphologie. Aus diesem Grund wurden die Untersuchungen weitestgehend auf Gletscherbachläufe beschränkt, was eine Reduktion von Prozessstörfaktoren zur Folge hat.

2.3 Methoden

2.3.1 Morphologische und morphometrische Geländeanalyse

Während der Feldbegehungen der Arbeitsgebiete im März 2012 im Khumbu Himal sowie von Mitte August bis Anfang September 2013 nahe des Pangong Tso wurde der Formenschatz in den Gletscherrandbereichen geomorphologisch beschrieben, kartiert und klassifiziert. Gerade diese deskriptive Arbeitsweise ermöglicht es, die morphologischen Zusammenhänge und Lagebeziehungen der Formenelemente zueinander in den unterschiedlichen Zeit- und Raumskalen aufzudecken. Somit erweitert diese Arbeitsweise maßgeblich den Betrachtungsraum des beobachtenden Subjektes, also dem Forschenden, der jene Formengestalt in ihrer Ganzheit einschließlich ihrer Prozessabfolgen erfassen möchte.

Neben dieser deskriptiven Arbeitsweise wurden die Terrassenordnungen sowie das Sohlenprofil und deren Sequenzabfolgen der Bach- und Flussläufe morphometrisch ausgemessen. Die Entfernung jeglicher Formenelemente, dazu gehören die Distanzen der Terrassenabfolgen, aber auch der Sequenzabfolgen, wurden mithilfe eines Laserdistanzgerätes des Typs Leica Disto D5 sowie eines Meterstabes im Gelände gemessen. Dadurch ist es schließlich möglich die Terrassenordnungen und Sohlenprofile metrisch zu erfassen.

Eine metrische Analyse allein ist jedoch nicht ausreichend evident, um die Gesamtheit der Lagebeziehungen der Formenelemente untereinander zu erfassen. Diese Arbeitstechnik dient lediglich dazu, den geomorphologischen Formenschatz, also die Terrassenabfolgen und die Gletscherbachbettmorphologie, metrisch "exakt" zu bestimmen. Allesamt sind die gemessenen Werte jedoch auf einen kurzen Zeitraum beschränkt (Schumm & Lichty 1965), da sie durch die Prozessdynamiken des Hochgebirges zeitnah verändert werden können.

2.3.2 Photographische Dokumentation und ihre zeitliche Klassifikation

Die untersuchten Formenelemente der Fluss- und Bachläufe wurden photographisch dokumentiert und klassifiziert. Dazu wurde eine hochauflösende digitale Spiegelreflexkamera des Typs "Sony Alpha 77" mit einem 24,3 Megapixel CMOS-Sensor verwendet, an der Objektive mit Festbrennweiten von Minolta 50 mm (F3,5), Sony 20 mm (F 2,8) sowie Zoomobjektive von Sony 18 bis 55 mm (F 3,5 - 5,6) und Minolta 70 bis 210 mm (F4) genutzt wurden. Zur exakten Verortung des Bildmaterials wurde der interne GPS Empfänger der DSLR verwendet. Ebenfalls kam vereinzelt eine Kompaktkamera des Typs "Canon PowerShot SX 210 IS" zum Einsatz.

Neben Einzelbilddokumentation wurden Photopanoramen unter Verwendung geeigneter EDV-Programme zusammengesetzt (u. a. mit Adobe Lightroom, Photoshop und Kolor Autopano), die in ihrer Ganzheit den Formenschatz und ihren prozessualen Zusammenhang im Untersuchungsgebiet verdeutlichen. Zeitlich deckt dieses Photomaterial den Zeitraum der zwei Forschungsexpeditionen im März 2012 sowie von Mitte August bis Anfang September 2013 ab. Der morphologische Bezugszeitraum umfasst den steady und graded Zeitraum nach Schumm & Lichty (1965). Ebenso wurde das Photomaterial mit historischen Aufnahmen abgeglichen. Aufgrund der hohen Anzahl wurden die Photoaufnahmen im Photoanhang aufgeführt und ihre entsprechenden morphologischen Ausführungen in Bildunterschriften ergänzt. Infolgedessen wurde im Lauftext dieser Abhandlung lediglich auf die dazugehörigen Photonummern verwiesen.

In ihrer Gesamtheit geben die aufgeführten Photographien ein Abbild der an dem Zeitpunkt wahrgenommenen Formenrealität wieder, die als Grundlage der Beweisführung herangezogen wird.

2.3.3 Korngrößenanalyse

Neben der geomorphologischen, morphometrischen sowie satellitenbildtechnischen Analyse wurden während der Feldbegehungen Sedimentproben aus den Gletscherbach- sowie Flussläufen einschließlich ihrer Terrassenordnungen zur

Überprüfung der Prozesse entnommen. Im Anschluss konnten diese mittels der Sieb- und Pipettanalyse nach Köhn (1928) auf die Korngrößenzusammensetzungen im Labor des Geographischen Instituts der Universität Göttingen analysiert werden. Anhand dieser Ergebnisse wurden schließlich Korngrößendiagramme erstellt sowie die dazugehörigen Sortierungskoeffizienten berechnet. Korngrößendiagramme sind hilfreich, um die Korngrößencharakteristika der entnommenen Sedimentproben von u. a. glazifluvialen, glazialen sowie fluvialen Prozessablagerungen zu unterscheiden (Bennett & Glaser 2009: 207-244; vgl. Kuhle 1999: Figure 6-9; vgl. Sauer 2002: 66-67). Innerhalb dieser Säulendiagramme einschließlich ihrer Kornsummenkurve wurden die Korngrößen in die Sand-, Schluff- und Tonfraktionen klassiert. Des Weiteren konnten die Säulendiagramme in Kombination mit einer Summenkurve graphisch dargestellt werden. Glazigene Sedimentakkumulationsprozesse am Probeentnahmestandort lassen sich durch bimodale Verteilungen der Korngrößenklassen erkennen (Wagner 2007: 8). Dagegen deutet ein unimodaler Verlauf der Summenkurve auf glazifluviale oder fluviale Sedimentakkumulationsprozesse am Entnahmestandort der Sedimentprobe hin.

Neben dieser graphischen Korngrößenklassendarstellung wurde zudem der Sortierungskoeffizient jeder einzelnen Sedimentprobe ermittelt. Dieser Wert liefert zusätzlich Informationen bezüglich der Sedimentationsbedingungen der Sedimentprobe (Müller 1964: 102-103). Für die Bestimmung des Sortierungskoeffizienten (= S_o) werden die Quartil-Maße des dritten sowie des ersten Quartils benötigt. Der Sortierungskoeffizient (S_o) wird nach der Formel aus der Wurzel des Quotienten des dritten 75%-Quartils (Q_3) und des ersten 25%-Quartils (Q_1) der Summenkurve berechnet (Engelhardt 1973). Dieser verändert seinen Wert je nach der Anzahl der Korngrößenklassen.

Eine Mengenerhöhung der Korngrößenklassen bewirkt, dass der Wert der Koeffizienten (S_o) ansteigt und sich der Korngrößensortierungsgrad verschlechtert. Sedimentablagerungen, die fluvialen oder äolischen Transportprozessen unterlagen, sind gut bis sehr gut sortiert. Sie weisen somit niedrige S_o -Werte auf (Wagner 2007: 8). Wurden Sedimentablagerungen jedoch durch einen glazigenen Transportprozess beeinflusst, sind die Kornfraktionen der Sedimentprobe unsortiert und weisen somit

höhere So-Werte vor (Wagner 2007: 8). Der Abgleich mit anderen Korngrößenkoeffizienten ist nur folgerichtig, wenn die Berechnungsverfahren der Intervalle einheitlich sind (Tombrink 2010: 14). Daher können die hier ermittelten Werte der Sortierungskoeffizienten nach Engelhardt (1973) nur mit Koeffizienten verglichen werden, die diesen in der Berechnungsgrundlage gleichen (Tombrink 2010: 14) (dazu vgl. Arbeiten u. a. nach Kuhle 2005; Achenbach 2011; Kuhle 2013).

Diese labortechnischen Analyseverfahren unterstützen und verfeinern schließlich die geomorphologische Geländebeobachtung (Leser 1977: 250) und erweitern somit die gesammelten Ergebnisse.

2.3.4 Morphologische und morphometrische Untersuchungen mittels Satellitenbildanalysen

Um die Ergebnisse dieser empirischen Untersuchungen zu erweitern, wurden fernerkundliche Arbeitstechniken angewandt. Dazu zählt die Analyse und Auswertung der Daten eines digitalen Höhenmodelles (DEM) und ihrer verorteten Satellitenbilder. Begrenzt wird dieses Vorgehen jedoch durch die Erschöpfbarkeit des Auflösungsvermögens der frei verfügbaren Satellitendaten. Daher wurde auf das frei verfügbare digitale Höhenmodell des Autors "Jonathan de Ferranti" zurückgegriffen (<http://www.viewfinderpanoramas.org/dem3.html>), dessen Höhendatenmodell sich auf SRTM Daten (Shuttle Radar Topography Mission) der NASA beziehen und im Anschluss seitens der Autoren De Ferranti (2012) und Jarvis et al. (2008) durch Korrektur von falschen Höhendaten überarbeitet wurde. Insgesamt weist dieses DEM-Modell ein Auflösungsvermögen von 90 m vor.

Ebenso wurden auf aktuelle und historische Erdoberflächensatellitendaten von unterschiedlichen Anbietern in Google Earth zurückgegriffen, die in Ihrem Auflösungsvermögen die abrufbaren Landsat-Daten der NASA übertreffen. Des Weiteren wurden die aktuellen sowie historischen Gletscherstandsdaten mittels der ebenfalls frei verfügbaren Datenbasis des Projektes "Global Land Ice Measurements from Space" (GLIMS nach Raup et al. (2007)) berücksichtigt.

Neben diesen frei zugänglichen Daten wurde auf die Anwendung einer quelloffenen Satellitenbildsoftware Wert gelegt, die es ermöglicht, das Vorgehen für jedweden Anwender zu reproduzieren. Aus diesem Grund fanden die Open-Source-Geoinformationssysteme QGIS (<http://www.qgis.org/de/site/>) sowie GRASS GIS 7.0.0 (<http://grass.osgeo.org/>) Verwendung (vgl. Casagrande et al. 2014). Zu den Softwareerweiterungen, die in dem Programm QGIS zu Einsatz kamen, zählen u. a. QGIS OpenLayers Plugin und qProf (www.malg.eu), deren jeweiliger Programm-Code (Python) ebenso quelloffen und somit einsehbar ist. Zu den Modulen, die in GRASS GIS genutzt wurden, zählen u. a. "r.watershed", "r.water.outlet" sowie "r.stream.extract". Um schließlich ein Höhenmodell in QGIS sowie GRASS GIS zu erstellen, wurde dieses mit der Software 3DEM in ein geotif-Format umgewandelt. Im Anschluss konnten die Satellitendaten in QGIS und GRASS GIS georeferenziert, bearbeitet und dann zur Geländeanalyse verwendet werden.

Zu den hier angewandten Analysetechniken mittels QGIS zählen u. a. die Modellierung eines Reliefs, die Erstellung von Isohypsen, die Erstellung eines Hangneigungsreliefs, die Erstellung eines Tallängs- und Querprofils mittels der Erweiterung qProf, die Vektorlayererstellung von Fluss- und Bachläufen, die Vermessung einzelner Untersuchungsgebietsabschnitte, die Kartierung von Fluss- und Bachläufen einschließlich ihrer dazugehörigen Terrassenordnungen sowie die Erstellung von Kartenmaterialien, die all jene morphologischen Informationen beinhalten, die während der Geländearbeiten empirisch erfasst werden konnten. Für die geomorphologischen und hydrologischen Modellierungen kam vermehrt das Programm GRASS GIS zum Einsatz. Neben dieser Anwendung der Geoinformationssysteme wurden vereinzelte Bach- und Flusslaufbreiten mit der Software Google Earth Pro ermittelt und überprüft. Durch den Abgleich dieser arbeitstechnischen Vorgehensweisen konnten mögliche Fehlbarkeiten und Vorzüge der fernerkundlichen Geländeanalyse aufgedeckt und verdeutlicht werden.

2.4 Begriffsklärungen

Über die gewohnte Terminologie der geomorphologischen Fachdisziplin hinaus wurden zu den Detailerfassungen des zu beschreibenden fluvialen und glazifluvialen Formenschatzes einige neue Begriffsbildungen eingeführt. Ebenso wurden die Begriffe einschließlich all ihrer Prozesszusammenhänge, die mithilfe der Mikro-, Meso- sowie Makroebenen im dritten Kapitel analysiert wurden, hier aufgeführt und erläutert. Diese decken den aktuellen Forschungsstand ab. Erst mithilfe dieser vorhergehenden Definitionen und Erläuterungen ist das Verständnis der Inhalte des dritten Kapitels gegeben.

2.4.1 Begriffsabgrenzungen einer Terrassenform

Der Begriff "Terrasse" beschreibt lediglich die chronologische Abfolge von Flächen oder Ebenen, die in der allgemeinen geomorphologischen und geologischen Literatur in die Begriffe Niederterrasse, Mittelterrasse und Hochterrasse unterteilt werden (Gibbard 1994: 9). Unterliegen diese einer fluvialen Genese lassen sie sich zwischen Ablagerungsterrasse und Erosionsterrasse unterscheiden (Wohl 2014: 176; vgl. Louis 1968: 146;), die u. a. eine Terrassentreppe (Ehlers 1994: 270) bilden können. Des Weiteren existieren Klassifikationen in tektonische sowie klimatische Terrassen, die im Hochgebirge aufgrund der Wechselbeziehung von tektonischen und klimatischen Prozessen jedoch nicht eindeutig rekonstruierbar sind (Wohl 2014: 176). Ebenso lassen sich Terrassenkörper in Felsterrassen mit geringen alluvialen Ablagerungen (strath terraces) und Aufschüttungsterrassen (fill terraces) untergliedern (Wohl 2014: 176; vgl. Merritts et al. 1994).

Aufbauend auf diesen Klassifikationen wurden die hier untersuchten Terrassenformen für die Gletscherbacheinzugsgebiete genauer untergliedert. Mithilfe des Formenschatzes der hier beschriebenen Terrassen sollen schließlich Rückschlüsse auf die tatsächliche Genese dieser ermöglicht werden. Nahe der Gletscherzunge wurde diese weitestgehend glazifluvial geformt, weiter talauswärts hingegen konnte die glazifluviale Ausarbeitung durch aktuelle fluviale Prozesse überprägt werden. Deshalb

wurden die unterschiedlichen Terrassenebenen, die glazifluvial und zum Teil auch nur fluvial geformt werden, der Genese entsprechend wie folgt untergliedert und definiert:

Terrassenebene/ buckelartige Terrassenfläche:

Nach dem Einschnitt von glazifluvialen oder fluvialen Fließgewässern bildet sich eine Erosionsrinne (Bach- oder Flussbett) aus, die auch durch glazifluviale oder fluviale Lateralerosionsvorgänge erweitert werden kann. Verstärkt sich jedoch die Abflusssdynamik und die dadurch freigesetzte kinetische Energie, kann das Fließgewässer (hier: Gletscherbachsystem) die Tiefenerosion forcieren. Dadurch entsteht eine Terrasse, die zuvor vom Fließgewässer überprägt und somit geformt wurde. Eine Terrasse - also eine ehemalige Schottersohle bzw. Sohlenebene - wurde in dieser Abhandlung mit dem Begriff der Terrassenebene definiert. Sinngemäß der Definition "buckelartige Terrassenfläche" entsprechend wurde innerhalb dieser Arbeit eine Begriffsabgrenzung eingeführt, die Terrassen beschreibt, die keine Ebene vorweisen, sondern vielmehr eine buckelartige Terrassenlandschaftsform bilden. Da infolge der Glazialstadien die Talschaften der Untersuchungsgebiete von Gletscherzungen und deren Moränenablagerungen geprägt wurden (Kuhle 2005; Kuhle 2013), liegt es nahe, die Terrassenebenen sowie buckelartigen Terrassenflächen in den rezenten Ablationsgebieten der Gletscher als Moränenreste zu klassifizieren, die in Folge des Interglazials fluvial überprägt und ausgewaschen werden konnten.

Terrassenschotterebene oder buckelartige Terrassenschotterfläche:

Der Formengestalt entsprechend wird eine Terrassenebene, auf der vermehrt Grobkies bis grobes Blockwerk (nach DIN 14688-1: 20 bis 630 mm) glazifluvial oder fluvial abgelagert und anschließend durch selbige Vorgänge eingeschnitten wurde, in dieser Arbeit mit dem Begriff der Terrassenschotterebene bzw. mit dem Begriff einer buckelartigen Terrassenschotterfläche - die eine buckelartige Landschaftsform mit größeren Blockkörpern vorweist (siehe vorherige Begriffsabgrenzung) - definiert. Diese grenzt meist an der rezenten Schottersohle des Bach- oder Flusslaufes an und bildet somit die erste Terrassenabgrenzung. Jedoch können auch alle weiteren der chronologischen Abfolge entsprechenden Terrassen aus derartigen Blockakkumulationen bestehen. Der Natur der Formengestalt entsprechend, ist die

reinste Form der Terrassenschotterebene ohne jegliche fluviale Störvariable vermehrt im Grenzbereich des Gletscherzungenendes und eines Endmoränendurchbruches existent.

2.4.2 Ordnung und Klassifikation der Terrassenebenen - oder Flächen

Neben der Terrassenform unterliegen die Terrassenkörper ebenso einer chronologischen Abfolge (Stratigraphie). Diese wurde innerhalb dieser Arbeit wie folgt klassifiziert:

Erste Terrassenordnung:

Die Ebene oder Fläche, die direkt an dem rezenten Fluss- oder Bachlauf angrenzt und zum Teil auch Buckelformen vorweist oder durch Schotter geprägt wird (siehe vorheriges Kapitel), bildet nach dieser Klassifikation die erste Terrassenabgrenzung. In der traditionellen geomorphologischen Klassifikation von Terrassenanordnungen, wird diese Ebene oder Fläche auch mit dem Begriff "Flussaue" definiert (Louis 1968: 146-147). Da jedoch die erste Terrassenabgrenzung im Hochgebirge es ermöglichen kann, Rückschlüsse auf Gletscheroszillationen zu treffen, wird sie - wenn der Formenschatz der rezenten glazifluvialen Prozesse zu erkennen ist - in dieser Abhandlung mit dem Begriff "Erste glazifluviale Terrassenordnung" definiert. Der Natur entsprechend werden die weiter talabwärts gelegenen Terrassenordnungen - sobald diese keiner rezenten glazifluvialen Beeinflussung mehr unterliegen - lediglich durch fluviale Prozesse beeinflusst. Infolgedessen werden diese dann mit dem Begriff "Erste fluviale Terrassenordnung" definiert.

In der folgenden Begriffsabgrenzung wird die Form dieser Ordnung dann in eine Terrassenebene, buckelartige Terrassenfläche, Terrassenschotterebene oder buckelartige Terrassenschotterfläche untergliedert. Diese Ebene oder Fläche unterliegt aufgrund der sich schnell verändernden Abflusssdynamiken infolge von klimatischen Veränderungen und der im Himalaya und im tibetischen Himalaya tektonischen Ausgleichsbewegungen, einer schnellen Entwicklungsdynamik. Der Begriff der "Flussaue", der im Hochgebirge aufgrund der deutlich schnelleren Entwicklungsdynamik

nichtzutreffend ist, umschreibt demzufolge diese Ebene oder Fläche unzureichend. Eine klare Abgrenzung der Terrassenchronologie entsprechend ist nur mittels dieser deutlicheren Begriffsabgrenzung gegeben. Des Weiteren ist innerhalb dieser Terrassenordnung vereinzelt Vegetationsbewuchs zu erkennen. Aufgrund der hohen Veränderungsdynamiken infolge von möglichen Abflussschwankungen unterliegt die Vegetation jedoch erhöhten Störfaktoren respektive Stressfaktoren.

Zweite Terrassenordnung:

Direkt angrenzend bildet sich die zweite glazifluvial oder fluvial geprägte Terrassenablagerung. Die Formengestalt lässt sich ebenfalls in eine Terrassenebene, buckelartige Terrassenfläche, Terrassenschotterebene oder buckelartige Terrassenschotterfläche untergliedern. Innerhalb der Begriffsbezeichnungen der Fluvialgeomorphologie wird diese u. a. auch als Niederterrasse beschrieben (Gibbard 1994: 9). Der Vegetationsbewuchs dieser Ebene kann - wie auch in der ersten Terrassenebene beobachtbar - in sehr geringem Maße auftreten.

Dritte Terrassenordnung:

Stratigraphisch eine Terrassenordnung höher gelegen, grenzt diese glazifluvial oder fluvial geprägte Terrasse an die zweite Terrassenordnung. Je nach unterschiedlicher Formengestalt lässt sich diese ebenfalls - wie die zuvor beschriebenen Formengestalten - genauer unterteilen. Aufgrund der wenig bis nicht vorhandenen rezenten glazifluvialen bis fluvialen Überprägung ist es möglich, dass sich auf dieser Ebene oder Fläche ausgeprägte Vegetationsbewuchszonen finden lassen, die das Vegetationsausmaß der vorhergehenden Terrassenordnungen deutlich übertreffen.

Die angrenzenden Terrassenordnungen:

Der stratigraphischen Ordnung entsprechend lagern sich alle weiteren Terrassenebenen oder Terrassenflächen übereinander ab. Demnach definiert die höchste Terrassenordnung den historisch höchsten Punkt des Fließgewässers, von dem sich in Folge von Warm- und Kaltzeiten das Fluss- oder Bachsystem allmählich ausformen konnte. Durch die Prozesse der Erosion und Sedimentation bildeten sich

schließlich die hier in der Arbeit beschriebenen Abfolgen der Terrassenebenen oder Terrassenflächen aus.

2.4.3 Begriffe der Schottersohlenebene/ Sohlenebene und ihre methodischen Betrachtungsweisen

Neben der zuvor ausführlich erläuterten morphologischen Klassifikation von Terrassenebenen oder Terrassenflächen wurde ebenso die Fluss- oder Bachsohle morphologisch der Genese entsprechend gegliedert:

Schottersohlenebene oder Sohlenebene:

Die Fluss- oder Bachlaufsohle kann aus anstehendem Gestein aber auch aus Lockergestein (Lockersedimenten) bestehen (Schumm 2005: 10). Die Lockergesteinsablagerungen (Lockersedimentablagerungen) können wiederum aus feinkörnigen- und bzw. oder groben Sedimenten, Geröllen und Geschieben, aber auch aus transportierten und umgelagerten Flussschotterablagerungen zusammengesetzt oder mit all den zuvor genannten Ablagerungen stark durchmischt sein.

Diese Durchmischungen des Sedimentsubstrates (Schotterablagerungen) entstehen meist durch den Transport und die Umlagerung von Gletscherbewegungen (Kuhle 1991: 37-39), die durch das Abschmelzen des Gletschereises schließlich als Grundmoränen freigegeben werden können (Kuhle 1991: 37-39; vgl. Ehlers 1994: 78-82; vgl. Ehlers 2011: 30-31). Ebenfalls wird dieser Formenschatz durch die nun im Postglazial freigesetzten Abflussdynamiken fluvial umgelagert, wodurch sich schließlich Schottersohlenebenen ausprägen können.

Gerade in den in dieser Arbeit untersuchten Gletscherrandbereichen bildet infolge der vorhergehenden Gletscheroszillationen die Grundmoräne den "Fundus" der Fluss- oder Bachbettsohle. Auch weiter talabwärts der hier aufgesuchten Talschaften kleiden Moränenreste die Sohlen der Talschaften aus (Kuhle 2005; vgl. Kuhle 2013), die während der im Glazial ausgeprägten Vergletscherungen abgelagert und im anschließenden Interglazial fluvial umgelagert wurden. Je nach Abflussdynamik, die

infolge der Gletscherschmelzprozesse eines Gletscherstadiums einsetzt, werden diese Grundmoränenreste dann fluvial eingeschnitten oder durch fluviale Ablagerungen - deren fluvialer Transport zuvor stattfand - mittels einer feinkörnigen Sedimentschicht (Sohlenebene) oder einer groben Schotterablagerungsschicht (Schottersohlenebene) überprägt.

Fließgewässer, deren Sohle vermehrt aus Lockersedimentablagerungen bestehen, unterliegen infolge der sich kurzzeitig verändernden Abflussdynamiken mit einhergehender Transportkraftveränderung einer zeitlich kürzeren und somit dynamischeren Laufveränderung bzw. Erosionsveränderung (Schumm & Lichty 1965), als Fließgewässer, deren Sohle aus anstehendem Gestein besteht, welches höhere Resistenzen gegen fluviale Erosionsprozesse vorweist (Schumm 2005: 9-17). Demnach kann sich - u. a. je nach kurzzeitigen Abflussdynamik- und Sedimentzufuhrveränderungen - der Formenschatz einer Lockersedimentsohle divergent ausprägen. Gerade diese kurzzeitigen Abflussdynamik- und Sedimentzufuhrveränderungen sind aufgrund der Gletscheroszillationen im Gletscherrandbereich um ein Vielfaches intensiver ausgeprägt als im talabwärts gelegenen Flusslauf. Jene intensiven Veränderungen lassen sich durch die dort kurzzeitig verändernde Formengestalt erkennen. Aus diesem Grund sind genaue Begriffsabgrenzungen für die Beschreibung des im Gletscherrandbereich zu findenden Formschatzes erforderlich. Dabei ist es hilfreich den Formenschatz aus unterschiedlichen Betrachtungsebenen (Mikro-, Meso- und Makroebene, siehe auch Kapitel 2.1) zu beschreiben, worauf im Folgenden näher eingegangen werden soll. Schließlich liefert dieser Formenschatz Hinweise auf die Morphodynamik dieser Landschaftsform.

2.4.3.1 Formenschatz der Fluss- und Bachbettsohle auf der Mikroebenskala

Mithilfe einer Mikroebenenanalyse kann die Fluss- oder Bachbettsohle in Kaskaden Sequenzen (cascade), Stufen-Becken Sequenzen (step-pool), ebene Fluss-Bachbettsohlen Sequenzen (plane bed), Kolk-Furt Sequenzen (pool-riffle) und

Rippelformen Sequenzen (dune-ripple) unterteilt werden (Montgomery & Buffington 1997: 597-600, Buffington & Montgomery 2013: 749-750). Folgende Beschreibungen der nicht nur im himalayischen Hochgebirge zu findenden Sohlenbettsequenzen verdeutlichen die unterschiedlichen Merkmale dieser (nach Buffington & Montgomery 2013: 749-750) (vgl. Abbildung 3 und 4):

Die Fluss- oder Bachbettsohle von Kaskaden Sequenzen (cascade) sind durch chaotische Anordnungen von Geröll und Gesteinsblöcken gekennzeichnet. Diese Geröll- und Blockanordnung erzeugt Turbulenzen im Fließgewässer, die durch "Weißes Wasser" in Erscheinung treten. Abgegrenzt wird das Fließgewässer durch wallartige Akkumulationsformen, die direkt am Berghang gebunden sind. Das im Fluss- oder Bachbett akkumulierte Geröll und Blockwerk wird meist durch Hangrutschungen vom Berghang, Murabgänge oder Paleoflutereignisse zugeführt (Buffington & Montgomery 2013: 749). Andersartige Akkumulationsbedingungen, die exemplarisch in dieser Arbeit im Hochgebirge des Himalayas untersucht wurden, sind jedoch nicht auszuschließen. Vielmehr können die historisch akkumulierten Grundmoränenreste ebenso eine derartige Fluss- oder Bachbettform erzeugen.

Das Längsprofil dieser Fluss- oder Bachbettsohle ist steil ausgeprägt. Dadurch kann eine hohe Fließgeschwindigkeit induziert werden, die zugleich Korngrößenklassen mit bis zu der Größe von Geröllen (Steinen) transportieren kann (Buffington & Montgomery 2013: 749, vgl. Hjulström 1935). Der Transport von größerem Geröll- und Blockwerk verlangt jedoch eine deutlich höhere Transportenergie, die nur durch unregelmäßige und sehr kräftige Flutereignisse erzeugt werden können (Buffington & Montgomery 2013: 749, vgl. Hjulström 1935). Infolgedessen ist der Prozess der Sedimentablagerung in einer derartigen Sequenzabfolge gering, der durch Kriterien wie der geringen Fluss- oder Bachbetttiefe zum anstehenden Gestein sowie der geringen bis nicht vorhandenen Überschwemmungsebene, auf der zumeist Sedimente abgelagert werden können, verstärkt wird (Buffington & Montgomery 2013: 749). Aufgrund dieser morphologischen Gegebenheiten bilden sich chaotisch entstehende kleine Beckenformen (pools) in dieser Sequenzabfolge aus (vgl. Abbildung 3 und 4), die ebenfalls durch turbulentes Fließverhalten gekennzeichnet sind (Buffington & Montgomery 2013: 749).

Im Vergleich zu den Kaskaden Sequenzen (cascade) weisen Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) eine geordnete Geröll- und Blockablagerung vor, die schließlich diese sich wiederholende Sequenzabfolge formen (vgl. Abbildung 3 und 4). Meist gebildet durch Murabgänge (gemischt mit Baumresten), resistentes, anstehendes Gestein oder durch Geröll bzw. Blöcke, die in Form von kinematischen Wellen, großskaligen Antidünen oder gestauten Strukturen akkumuliert werden (Buffington & Montgomery 2013: 749), können sich diese Sequenzabfolgen formen. Ebenfalls ist auch das Längsprofil dieser Fluss- und Bachbettsohle steil ausgeprägt mit zum Teil abgegrenzten Läufen (channels), die insgesamt auch an einen Berghang gebunden sind. Des Weiteren ist die Überschwemmungsebene innerhalb dieser Sequenzabfolgenanordnung meist kleinräumig ausgeprägt (Buffington & Montgomery 2013: 749).

Die jährlichen Sedimenttransportraten von der Sand bis zur Stein Fraktion (Becken-Substrat) weisen in dieser Sequenzabfolge hohe Kapazitäten auf. Die Herkunft und die Mobilität der transportierten Gerölle und Blöcke sind vergleichbar mit den zuvor beschriebenen Kaskaden Sequenzabfolgen (cascade). Die Länge der Amplitude einer Stufen-Becken Sequenz folgt aus der Anpassung, um eine möglichst hohe Resistenz gegenüber den Fließdynamiken zu erzeugen, die Morphologie des Bachlaufes (channels) zu stabilisieren und die Sedimentzufuhr sowie die Geschiebefracht im Gleichgewicht zu halten (Buffington & Montgomery 2013: 749). Aufgrund der Lokalität dieser Sequenzabfolgen werden diese zum Teil von Murabgängen überprägt (Buffington & Montgomery 2013: 749).

Zu den weiteren Sequenzabfolgen zählen ebene Fluss- und Bachbettsohlen Sequenzen (plane bed). Diese weisen eine langgestreckte Form mit einer dahingleitenden oder geriffelten Fluss- oder Bachsohle vor (vgl. Abbildung 3 und 4). Beckenformen (pools) und Barren (bar) treten in dieser Sequenzabfolge nur selten auf. Im Vergleich zu den vorherigen Sequenzabfolgen ist die Längsprofilneigung dieser Fluss- oder Bachbettsohle nur moderat ausgeprägt. Diese Sohle eines derartigen Laufes (channel) wird überwiegend durch Kiese und Schotterablagerungen geprägt, die zum Teil mit Sanden aber mitunter auch mit Blöcken durchsetzt ist. Infolge dieser Kies- und

Schotterablagerungen entsteht die für diese Sohlenform charakteristische Panzerplattensohle (Imbrikation) (Buffington & Montgomery 2013: 750, vgl. Schumm 2005).

Die Sedimentablagerungen, Überschwemmungsebenenentwicklung und die Abhängigkeiten zum Berghang variieren bei dieser Sequenzabfolge stark. Aufgrund des meist bis zum Ufer gefüllten Fluss- oder Bachstromes (bankfull) werden in dieser Sequenzabfolge vermehrt Sedimente transportiert. Mithilfe dieser Abflussart können die meisten Sedimente innerhalb eines kurzen Zeitintervalls transportiert werden. Hohe Sedimentzufuhraten reduzieren und verändern jedoch den Panzerplattenschutzeffekt der Sohle erheblich, was zugleich zu einer Reduktion eines effektiven Abflusses führt. Infolgedessen kann sich der Abfluss verringern, der wiederum mit mehr und deutlich höheren Flutwellen (Buffington & Montgomery 2013: 750) den Gesamtabfluss des Fließgewässers ausgleicht.

Eine weitere Sohlenbachbettform ist die Kolk-Furt Sequenz (pool-riffle). Abwechselnde Flussbettformen von Becken (pool) und Barren (bar), die durch seitlich oszillierende Abflusssdynamiken diesen Fluss- oder Bachgrenzbereich formen, kennzeichnen diese Sohlenform (vgl. Abbildung 3 und 4). Aufgrund von Konvergenzen des fließenden Stromes können sich in diesen Grenzbereichen Becken bzw. Kolke (pool) entwickeln. Die Divergenz dieses Stromes führt jedoch zu einer Sedimentation der Transportfracht, die schließlich Barren (bar) entstehen lassen. Charakteristisch für das Längsprofil ist die geringe bis moderate Fluss- oder Bachbettsohlenneigung. Ebenso sind die einzelnen Läufe (channels) des Gesamtstromes ungebunden und somit frei. Die Sohle dieser Sequenzabfolge besteht meist aus Flussschotter, zugerundeten Steinen und Sandablagerungen, die in den Randbereichen teils durch sehr ausgeprägte Überschwemmungsebenen erweitert wird. Im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Sequenzabfolgen lässt sich diese Sequenzabfolge meist weiter talabwärts beobachten und ist somit von der Sedimentzufuhr durch Berghänge sowie der seitlichen Sedimentzufuhr der Flanken weitestgehend entkoppelt. Zu der Ausnahme zählen die fluvialen Erosionsprozesse an steilen Talflanken oder Terrassenebenen inner- oder außerhalb von Mäanderbögen (Buffington & Montgomery 2013: 750).

Ausgeprägte Sedimentablagerungen dieser Sohlenform finden auf den Überschwemmungsebenen oder in den hier charakteristischen Barren (bar) statt. So wie schon anhand von der ebenen Fluss- und Bachbettsohlen Sequenz (plane bed) erläutert, lässt sich auch in dieser Sohlenform eine charakteristische Panzerplattensohle (Imbrikation) auffinden. Auch der nahezu bis zum Ufer gefüllte Fluss- oder Bachstrom (bankfull) erhöht in dieser Sequenzabfolge die Sedimenttransportkraft. Sobald sich die Abflusssynamiken reduzieren, erhöht sich die Anzahl der Fluten, die zugleich die Erosion und somit die Sedimentzufuhr erhöhen. Ebenso reduziert dieser Abflusssynamikenwechsel den Schutz der durch die Panzerplattensohle (Imbrikation) entstehen kann. Des Weiteren ist die Ausformung der Becken (pool) anfällig für Sedimentfüllungen bzw. Blockierungen durch grobe und feinkörnige Sedimentablagerungen (Buffington & Montgomery 2013: 750).

Auch Rippelformen Sequenzen (dune-ripple) zählen zu den Sequenzabfolgen, die in der Flusssohle eines Gebirges beobachtet werden können. Das Längsprofil dieser Sequenzabfolge weist einen geringen Neigungswinkel auf. Diese ungebundenen (freien) Rippelform Sequenzen, dessen Sohle vermehrt aus Sandablagerungen besteht, formen die großen mit Schwemmfächern ausgekleideten Talschaften (alluviale Ablagerungen), die charakteristisch für diese Sohlenbettform, durch eine geringere Schutzzufuhr aus den Talhängen beeinflusst werden. Die sich je nach Intensität des Flussentwicklungsstadiums, des Fließzustandes¹ und der Transportkraft verändernde und somit morphologisch variierende Sohlenbettform kann Rippelformen, Dünen (dune), Sandwellen, ebene Fluss- und Bachbettsohlen (plane bed) und Antidünen ausprägen (Buffington & Montgomery 2013: 750; vgl. Abbildung 3 und 4). Die Morphologie der Überschwemmungsebene ist in dieser Sohlensequenz eindeutig zu erkennen, dessen nahezu bis zum Ufer gefüllte Flusspegel (bankfull) sowie die daraus folgenden erhöhten Abflusssynamiken, ein sich wiederholendes Intervall von ca. ein bis zwei Jahren vorweisen. Die Transportkraft dieser Sequenzabfolge ist limitiert, sie weist einen geringen Schwellenwert für den Sedimenttransport sowie eine sehr hohe

¹ Der Fließzustand, also die hydrodynamischen Strömungsbedingungen eines Gewässers, wird nach der Froude Zahl klassifiziert (Wohl 2014: 48 - 51).

Transportkraft während hoher Abflusssdynamiken, die infolge eines bis zum Ufer gefüllten Flusspegels auftreten, vor. Die Sedimentablagerungen dieser Sequenzabfolge, die sich im Sohlenbett oder auf den Überschwemmungsebenen ablagern, sind sehr intensiv ausgeprägt (Buffington & Montgomery 2013: 750).

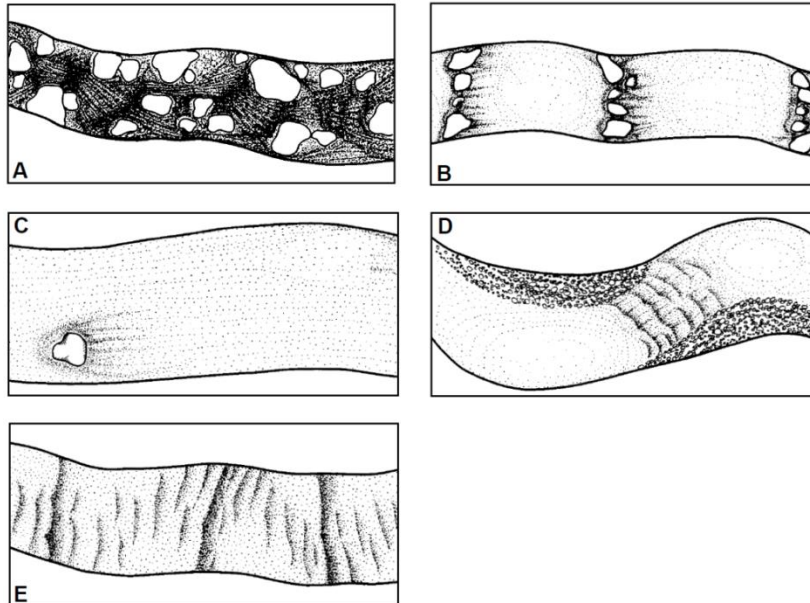


Abbildung 3: Schematische Aufsicht der Bachbettssohlenmorphologie während geringer Abflussmengen: A = Kaskadenformenschatz (cascade), B = Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool), C = Ebene Fluss- und Bachbettssohle (plane bed), D = Kolk-Furt Sequenz (pool-riffle), E = Rippelformen Sequenz (dune-ripple) (verändert nach Montgomery & Buffington 1997: Figure 2).

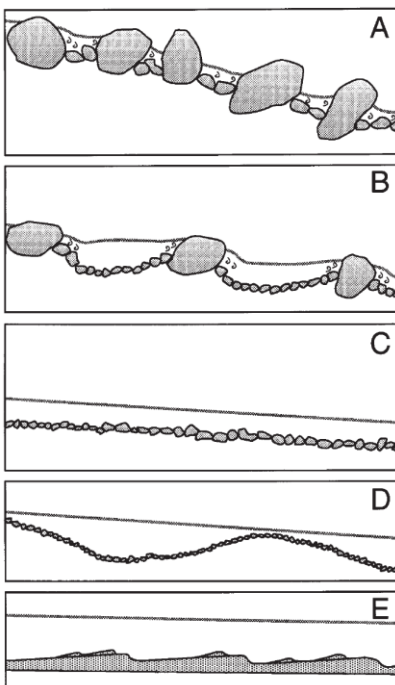


Abbildung 4: Schematisches Längsprofil der Bachbettssohlenmorphologie während geringer Abflussmengen: A = Kaskadenformenschatz (cascade), B = Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool), C = Ebene Fluss- und Bachbettssohle (plane bed), D = Kolk-Furt Sequenz (pool-riffle), E = Rippelformen Sequenz (dune-ripple) (verändert nach Montgomery & Buffington 1997: Figure 3).

Zu den im Hochgebirge vermehrt zu Tage tretenden Fluss- und Bachlaufformen zählt der Formenschatz eines verwilderten (braided) Fließgewässers. Das Auftreten dieser ist vermehrt im Gletscherrandbereich zu beobachten, dort wo die ehemals vom Gletscher geprägte Sohle glazifluvial ausgewaschen werden kann. Die Sohle dieser Fluss- und Bachlaufform lässt sich auch in Bereichen finden, wo die Zufuhr an Sedimenten als steuernde Kraft sehr stark ausgeprägt ist. Des Weiteren lässt sich diese Sohlenbettform auch in alluvialen Lockersedimentbereichen, wo das Flussufer destabilisiert wurde, sowie in semiariden Regionen finden. Dort herrscht für eine Stabilisierung der Sedimente innerhalb der Sohlenform eine zu geringe Vegetationsdichte vor (Buffington & Montgomery 2013: 750).

Hauptsächlich besteht diese Sohlenform aus unterschiedlich stark variierenden Breiten und Tiefen von kleinen Verwilderungsgewässerläufen (braid threads). Ebenso variiert die Fließgewässerneigung dieser Sohlenform sehr stark. Das Sohlensubstrat besteht meist aus Sand, Flussschottern und deutlich zugerundeten Steinen (Korngröße nach ISO 14688-1: 0,063 - 200mm). Während eines bis zum Ufer gefüllten Flusspegels (bankfull), der naturgemäß variieren kann, werden diese Sedimentablagerungen unterschiedlich stark transportiert und auch einzelne Bereiche des Laufes überspült. Einige dieser Sohlen der verwilderten Fluss- bzw. Bachlaufformen bestehen zum Teil aus Kolk-Furt Sequenzabfolgen (pool-riffle) oder aus einem Barren-Furt (bar-riffle) Formenschatz, wobei die Kolkprägung (pool) nicht sehr intensiv ist und vermehrt in der Konfluenz der aufeinandertreffenden Verwilderungsgewässerläufe (braid threads) auftreten. Die Entstehung dieses Verwilderungsformenschatzes lässt sich auf die hohen Sedimenttransportraten oder der Lauferweiterung, welche durch die Uferdestabilisierung entstehen kann, zurückführen (Buffington & Montgomery 2013: 750).

Anhand der zuvor genannten Sohlenformen lässt sich zeigen, dass die Morphologie sowie die Anordnung dieser Sequenzabfolgen zahlreichen Einflussfaktoren unterliegen (Montgomery & Buffington 1997). So konnten Untersuchungen zu glazifluvialen und fluvialen Sequenzabfolgen in vergletscherten Talschaften im südwestlichen British Columbia verdeutlichen, dass nach Karwänden wasserfallartige Kaskaden (cascade) und Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) die Flussbettmorphologie formen (Brardinoni

& Hassan 2007: 16). Erst mit abnehmendem Gefälle weiter talabwärts am Talboden von Trogtälern bilden sich Furt-Kolk Sequenzabfolgen (riffle-pool) (Brardinoni & Hassan 2007: 16). Ebenso konnte gezeigt werden, dass Blockablagerungen in Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) einem vergangenen glazigenen Prozess bzw. Ursprung unterliegen können (Chin & Wohl 2005: 277) und zum Teil durch eine stabilere sowie eine geringere interne Selbst-Organisation beeinflusst werden (Chin & Wohl 2005: 277; vgl. Wohl 2010; vgl. Zimmermann & Church 2001). Wie schon verdeutlicht, unterliegen jene Sequenzabfolgen den fluvialen Tiefenerosionsprozessen, die diesen durch die Anordnung und Verlagerung von Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) entgegenwirken (Chin & Wohl 2005: 277). Das periodische Auftreten dieser Sequenzabfolge lässt sich mit Mäandrierungen in der Vertikalen oder der dritten Dimension analogisieren (Chin & Wohl 2005: 289).

Eine ähnliche Anordnung der zuvor beschriebenen Flussequenzabfolgen konnte im Flusslauf des Buri-Gandaki im Himalaya nachgewiesen werden (Tombrink 2010; vgl. Tombrink 2012, vgl. Tombrink 2017). Naturgemäß durchlaufen diese zuvor beschriebenen Fluss- oder Bachbettsohlenformen im Hochgebirge Entwicklungsstadien, die je nach Veränderungsprämissen ein kurzes oder längeres Zeitintervall benötigen (Schumm & Lichty 1965; vgl. Schumm 2005). Demzufolge lassen sich anhand der Bachsohlenmorphologie in den Untersuchungsgebieten auch Übergangsformen der zuvor beschriebenen Sequenzabfolgen erkennen, die im deskriptiven Teil dieser Abhandlung näher herausgearbeitet und mit Gletscherständen parallelisiert wurden. Diese Entwicklungsdynamik der Gletscherbachsohle von Kaskadenformen (cascade) zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step pool) lässt sich mittels der im Kapitel 3 empirisch erfassten Sequenzabfolgen in die folgenden Zwischenstadien aufteilen:

Frühes Entwicklungsstadium:

Das frühe Entwicklungsstadium zeichnet sich durch eine Fortentwicklung der Kaskadensohlenform (cascade) aus. Die hier prägenden Block- und Sedimentablagerungen unterliegen einer glazifluvialen Umlagerung, weisen aber innerhalb dieses Stadiums noch eine deutlich überwiegende chaotische Sortierung vor.

Dieser Formenschatz konnte in den Gletscherbachoberläufen, meist direkt unterhalb des Endmoränen- und Podestmoränendurchbruches, aber auch innerhalb dieser abgrenzenden Form beobachtet werden. Zum Teil tragen Hangrutschungen innerhalb des Moränendurchbruches zur Forcierung der chaotischen Blockablagerungsgestalt im Gletscherbachbett bei, die infolge glazifluvialer Gletscherbachdynamiken wieder umgestaltet werden können.

Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium:

Das fortgeschrittene Entwicklungsstadium ist durch die Endphase der Entwicklung zu einer Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) gekennzeichnet. Es lassen sich innerhalb dieses Stadiums noch vereinzelte chaotische Blockablagerungen innerhalb der Sequenzabfolgen erkennen, die jedoch einen deutlichen Formenschatz von aneinanderreihenden Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) vorweisen. Dieser Formenschatz konnte deutlich unterhalb des Endmoränen- und Podestmoränendurchbruches beobachtet werden. Ebenso lassen sie sich meist im gebundenen aber auch ungebundenen Sanderformenschatz auffinden. Zum Teil ist diese Sohlenform vergesellschaftet mit Bachverwilderungen (braided river), die ein typisches Merkmal von Sanderformen sind (Church 1972: 136-138).

2.4.3.2 Formenschatz des Fluss- und Bachlaufes auf der Mesoebenenskala

Anhand der Mesoebenenanalyse ist es möglich die Formengestalt eines einzelnen Bach- oder Flusslaufes in gestreckt, schlangelinig, mäandrierend oder verwildert (braided) zu klassifizieren (Nanson & Knighton 1996: 236, Schumm 2005: 14). Wie in den einzelnen Fluss- oder Bachläufen lässt sich die Klassifikation der zuvor beschriebenen Formengestalten auch in einem mehrläufigen Fluss- oder Bachsystem mit stabil ausgeprägten Inseln (anabranching river) anwenden (Nanson & Knighton 1996: 236). Durch diese morphologische Ausprägung von mehreren klein- oder großskaligen Läufen und Seitenarmen innerhalb eines Fluss- oder Bachbettes,

einschließlich stabiler Inselbildungen (anabranching rivers), verändern sich die dort ablaufenden Transportprozesszusammenhänge (Nanson & Knighton 1996: 236-237).

Zu den fluvialen Formengestalten, die in den Gebirgsräumen zu finden sind und dort eine laterale Aktivität ausüben, zählen jedoch hauptsächlich mäandrierende sowie verwilderte Fluss- und Bachlaufformen (Nanson & Knighton 1996: 236). Diese sind an die dort vorherrschenden morphologischen Naturgegebenheiten, die durch zeitlich divergierende Akkumulations- und Erosionsraten u. a. durch Fluss- und Bachläufe (Schumm und Lichty 1965) aber auch durch historische Vergletscherungen umgestaltet wurden, gebunden.

Ausgeprägte mäandrierende Bachbettformen lassen sich sowohl im Oberlauf von Hochgebirgsfluss- bzw. Bachläufen als auch weiter talabwärts finden. Das Wachstum und die Umgestaltung dieses Mäanderformenschatzes ist am stärksten ausgeprägt, dort wo der Abfluss mächtige Ausmaße einnimmt, die Sedimentablagerungen der Flussufer labil sind und die Auen- bzw. Ufervegetation nur geringfügig, infolge der Aridität der Region oder die landwirtschaftliche Nutzung, ausgeprägt ist (Schumm 2005: 27). Dabei üben stark variierende Abflussschwankungen eines Fließgewässers, deren Einschneidung von der Materialzusammensetzung des Untergrundes abhängt, einen morphologisch sehr formenwirksamen Einfluss auf die Umgestaltung von Mäanderbögen innerhalb dieser Bachbettform aus (Knighton 1998: 216).

Zu Entstehung von Mäanderbögen muss jedoch die Böschung des Fluss- oder Bachlaufes fluvial abgetragen werden, um schließlich einen Mäanderbogendurchbruch entwickeln zu lassen. Periodisch morphologische Veränderungen des Flussbettes und die Entstehung von gewundenen Talwegen sowie Stromläufen bereiten diese Erosion von Böschungen, die einen Lauf abgrenzen, vor (Knighton 1998: 220). Doch die Prozesszusammenhänge, die schließlich einen Mäanderbogen entstehen lassen, sind bisher noch nicht eindeutig belegt (Knighton 1998: 220). Zu den treibenden Kräften der Entstehung eines Mäanderbogens, die bisher untersucht werden konnten, zählen die innenwohnenden Kräfte eines turbulenten Abflusses oder die Interaktion zwischen dem Fließverhalten und der mobilen Fluss- oder Bachbettsohle, die schließlich den Prozess des Sedimenttransportes induziert (Knighton 1998: 220). Der Beweis der gegen die Hypothesen der Entstehung von Mäanderbögen infolge von Sedimenttransport-

Veränderungen spricht, ist das Auftreten dieses Mäanderformenschatzes innerhalb von supraglazialen Abflüssen, wobei die Sedimente, die zur Entstehung dieser Form beitragen, in diesem Fließgewässer nur selten auftreten (Knighton 1998: 225).

Die Bach- bzw. Flusslauform im angrenzenden Bereich eines Gletschers weist jedoch vermehrt verwilderte (braided-river) Formengestalten auf. Der Formenschatz dieser Lauform kennzeichnet sich durch ein Fließgewässer, das durch kleine Inseln oder Barren aufgeteilt ist. Das Aufteilen und Zusammenführen der einzelnen Ströme (Verwilderung) und die dadurch entstehende Konvergenz und Divergenz der Fließdynamiken führt im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Flusstypen zu einer hohen fluvialen Aktivität (Knighton 1998: 230). Um jedoch verwilderte Bach- bzw. Flusslauformen entstehen zu lassen, ist möglicherweise ein Auftreten von folgenden Kriterien von Relevanz:

Erhöhte Sedimentfrachten und Sedimentzuflüsse, Flussufer, die leicht fluvial abgetragen werden können, ausgeprägte Abflussschwankungen und erhöhte Abflussleistungen (Knighton 1998: 231-232).

Erst durch diese ineinandergreifenden Prozesszusammenhänge ist das Auftreten von Verwilderungsformen vorherrschend (Knighton 1998: 231-232). Da im Gletschervorfeld derartige Prozesszusammenhänge vermehrt auftreten, lassen sich gerade hier gehäuft verwilderte Bach- bzw. Flusslauformen beobachten. Im Vergleich mit den mehrläufigen Fluss- und Bachsystemen mit ausgeprägten Seitenarmen (anabranching river) bilden diese verwilderten Läufe (braided river) nicht so deutlich ausgeprägte Inseln mit Vegetationsbewuchs aus (Knighton 1998: 236). Diese Inselbildungen unterliegen aufgrund der erhöhten Abflussdynamiken im Gletschervorfeld vielmehr einer deutlich höheren Morphodynamik, die gerade deshalb in sehr kurzen Zeitintervallen auch wieder gänzlich erodiert werden können (Knighton 1998).

Dieser proglaziale Bereich besteht je nach Morphologie aus freien und somit ungebundenen Sandern (sandur), die ganze Landschaftsflächen bedecken (Church 1972), sowie gebundenen Sandern (sandur), die durch die Talflanken aber auch durch Lateralmoränen innerhalb der Gebirgslandschaften blockiert sein können (Krigström 1962, Wohl 2010: 253).

2.4.3.3 Längsprofil eines Fließgewässers und das Gefälle auf der Makroebenesskala

Das Längsprofil (Gefällekurve) eines Fließgewässers kann durch die Makroebenenanalyse näher untersucht werden. Gerade im angrenzenden Bereich eines Gletschers kann das Längsprofil Hinweise auf glazifluviale und fluviale Erosionsprozesse geben. Naturgemäß ist dieses Gefälle im Gletscherrandbereich und somit zum Quellgebiet eines Flusslaufes gehörend - der stark vereinfachte Begriff des Oberlaufes verortet diesen Bereich - sehr steil, welches mit der Näherung zur relativen bzw. absoluten Erosionsbasis abnimmt (Mangelsdorf & Scheuermann 1980: 144). Zur Klassifikation kann ein Fluss- oder Bachlauf in ein ausgeglichenes oder unausgeglichenes Fließgewässer unterteilt werden, welches je nach Stadium vorwiegend konkave mit vereinzelt konvexen Formen ausbildet. Diese unterschiedlich ausgeprägte Formengestalt ist u. a. ein Resultat der im Fluss- oder Bachbett abgelagerten Hindernisse. Dadurch entsteht eine Gefälleminderung, die von den Fließdynamiken überwunden werden muss (Mangelsdorf & Scheuermann 1980: 149). Ebenfalls beeinflussen u. a. die Resistenz des anstehenden Gesteins, die Zufuhr von grobkörnigeren Sedimenten oder mächtigeren Sedimentzufuhrlasten, tektonische Aktivitäten oder die Auswirkungen von historischen Ereignissen, die eine Reduktion der Erosionsbasis zur Folge hatten, lokale Abschnitte des Längsprofils eines Fließgewässers (Knighton 1998: 244). Insgesamt hängt die Form einer Gefällekurve eines Flusslaufes vom Geschiebezulauf und Transportvermögen (Abfluss) des Fließgewässers ab (Mangelsdorf & Scheuermann 1980: 148, vgl. Knighton 1998: 252). Dessen Fließdynamiken transportieren in steileren Flussabschnitten grobe Korngrößen der Geschiebefracht fort und können talabwärts aufgrund der abnehmenden Gefälleneigung, die mit einer abnehmenden Transportkraft des Fließgewässers einhergeht, nur noch kleinere Korngrößen bis hin zu den Sedimenten mit erhöhtem Ton-Schluffanteil transportieren (Schumm 1963). Empirische Daten und Modellierungen zeigen, dass bei einer Abnahme der Korngröße der Sohlensedimente des Laufes eine ausgeprägtere konkave Längsprofilform zu erkennen ist, während bei einer konstanten Sohlensedimentgröße oder einer Zunahme dieser flussabwärts, das Längsprofil eine geringere konkave Form bildet (Knighton 1998: 251).

Ebenso beeinflusst auch das Klima die Gefällekurve, denn in humiden Klimaten steigen im Vergleich zu den ariden Regionen die Abflussdynamiken im Flusslauf schneller an. Dies hat zur Folge, dass die erhöhten Abflussdynamiken die Fluss- oder Bachsohle der Gefällekurve in humiden Klimaten stärker abtragen. Durch diese Erosionsprozesse können sich schließlich steilere und ausgeprägtere konkave Gefälleformen bilden (Mangelsdorf u. Scheurmann 1980: 150, Knighton 1998: 252). In ariden Klimaten hingegen, reduziert sich der Abfluss flussabwärts, welches zugleich eine Reduktion der Abtragung der Fluss- bzw. Bachsohle induziert. Dies hat zur Folge, dass in flussabwärts gelegenen ariden Regionen die Gefällekurve geringere konkave Formen vorweist oder sich gar konvexe Gefällekurven des Laufes ausprägen (Knighton 1998: 252).

Insgesamt lässt sich zeigen, dass zunehmende Abflussdynamiken sowie abnehmende Sedimentkorngrößen nur eine generelle Erklärung für eine konkave Längsprofilformbildung sind. Diese Formbildungsveränderungen werden von zahlreichen Variablen beeinflusst, dessen Interaktionen in unterschiedlichen Kombinationen schließlich zu diversen Variationen von Profilformen führen können (Knighton 1998: 255). Dadurch wird deutlich, dass genaue Erklärungen für die Entstehung eines derart komplexen Formensystems im gesamten Fluss- oder Bachlauf nicht eindeutig getroffen werden können, sondern vielmehr mit den vorzufindenden Geländeformen eines Untersuchungsgebietes abzugleichen und zu verorten sind.

3 Ergebnisse der morphologischen und morphometrischen Analysen des fluvialen und glazifluvialen Formenschatzes

Anhand der im Gelände durchgeführten Feldbeobachtungen, Probenentnahmen und morphometrischen Felduntersuchungen ließen sich im März 2012 im Hauptuntersuchungsgebiet des Khumbu Himal (siehe Karte 1b) sowie von Mitte August bis Anfang September 2013 im Vergleichsuntersuchungsgebiet des Pangong Tso (siehe Karte 1c) Ergebnisse sammeln. Belegt und erweitert wurden die Ergebnisse durch Fernerkundungen und von selbst aufgenommenem sowie historischem Photomaterial (vgl. Kapitel 2, siehe Photo 1 - 150).

Die morphologischen und morphometrischen Beschreibungen sind nach den Untersuchungsgebieten und dem dort lokalisierten Gletscherbachordnungssystem geordnet: von den nördlichst gelegenen Gletscherbachquellgebieten beginnend bis zu den weiter südlich gelegenen Gletscherbachquellgebieten in den Nebentälern, die jedoch allesamt von östlicher in westlicher Richtung abgehandelt wurden. Des Weiteren wurden die morphologischen Beschreibungen in Unterkapitel mit standortspezifischen Übersichtsskapiteln sowie mit Kapiteln einer fokussierten Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse des Bachformenschatzes unterteilt. Dabei ist zu beachten, dass die morphologischen Beschreibungen der Übersichtsskapitel zum Verständnis des Gesamtzusammenhangs sowie einer zusätzlichen Überprüfung der Hypothesen aufgeführt wurden, jedoch nicht allesamt einzeln begangen werden konnten. Hier wurden vermehrt die Arbeitstechniken der Satellitenbildanalyse sowie die Auswertung von Photographien genutzt.

In den Unterkapiteln der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse hingegen, wurden die Arbeitstechniken der morphologischen sowie morphometrischen Felduntersuchungen mit anschließender Satellitenbild- und Höhenmodellanalyse angewandt.

Um all die hier aufgeführten Formen begriffstechnisch fokussiert zu erfassen, wurden teils neue Terminologien eingeführt, die allesamt im Kapitel 2.4 definiert und erläutert wurden. Diese tragen zum Verständnis dieses Kapitels bei.

3.1 Nordöstlicher Teil des Hauptuntersuchungsgebiets Khumbu Himal: Der Oberlauf des Imja Khola

3.1.1 Die Talschaft des Imja-Lake Abflusssystem

3.1.1.1 Übersicht zum Imja Lake als Konfluenz des Lhotse Shar-, Imja- und Amphu Gletschers

Der Lhotse Shar Gletscher, welcher durch die Schneemetamorphose und an der Südflanke des Lhotse Shar (8383 m ü. NN) von Schneefällen und Wandvereisungen genährt wird, fließt mit einer Länge von ca. 5,07 km auf einer Höhe von ca. 5070 m ü. NN mit dem Imja Gletscher zusammen. Der ca. 5,76 km lange Imja Gletscher hingegen wird durch die Gletschernahrung im Gletscherkar, welche durch Schnee- und Eisakkumulationen auf der Westflanke und Nordwestflanke der bis zu 7057 m ü. NN hohen Gipfel entstehen, gebildet (Photo 12). Auch der ca. 2,9 km lange Amphu Gletscher - der an der Nord-, Nordwest- und Nordostflanke durch Wandvereisungen, Eis- sowie Schneelawinen und Schneeakkumulationen in einem Gletscherkar (max. Gipfelhöhe 6246 m ü. NN) genährt wird - bildet auf einer Höhe von 5075 m ü. NN eine Konfluenz mit dem Imja Gletscher. Erst mittels der Konfluenz dieser Gletschersysteme, erhöhen sie ihre Eis- und somit auch ihre Abschmelzmächtigkeiten (Photo 13). Diese treten durch das Kalben der gesamten Gletscherfront (ca. 27° 53' 52.62" N, 86° 55' 58.54" E) - die eine Breite von 490 m vorweist (Messung: Google Earth) - in den Imja Lake zutage (Photo 13).

Der Gletschersee wächst seit 1956. Im Jahr 2007 wies er eine Größe von 1,03 km² auf (Watanabe et al. 2009: 256-259). Bei erhöhter Sonneneinstrahlungsintensität auf die Schuttbedeckung der Gletscherfront des Amphu, Imja und Lhotse Shar Gletschers kann das Kalben des Gletschers forciert werden. Die Folge ist, dass seit 1997 die Gletscherseewachstumsrate 0,03 km² pro Jahr beträgt (Watanabe et al. 2009: 265-266). Aufgrund der Gletscherschmelzrate unterliegt die Gletschersee-Morphologie einer vermehrten Veränderungsdynamik (vgl. Kuhle 2005: Photo 68).

Ebenso beeinflussen Eis- und Schneelawinen von den angrenzenden Moränen und Gipfelfluren des Imja-Lakes die Abflusssynamiken des Imja Khola. Aber auch

Schneeniederschläge tragen zur Nahrung des Gletschersees und des am Gletscherseeausgang beginnenden Imja Khola bei.

In seiner Ost-West Ausrichtung weist der Imja Lake eine Länge von bis zu ca. 2 km auf. Die Breite von bis zu 0,6 km des Gletschersees ist durch die Seitenmoränen gebunden. Die Seespiegelhöhe befindet sich auf einer Höhe von ca. 5011 m ü. NN (Messung: Google Earth). Am Ende des großen Imja Lakes lokalisiert sich ein Abflusssystem, welches in einen angrenzenden See mündet (Pfeil (↓) in Abbildung 5; Photo 8).



Abbildung 5: Das Abflusssystem des Imja Lake (↓) mündet in den angrenzenden See; Google Earth (Bildmitte: 27°54'2.75"N, 86°54'36.24"E).

Mit einer Distanz von ca. 0,46 km gegen WSW bildet sich am angrenzenden kleinen See ein Abflusssystem (ca. 27° 53' 58.69" N; 86° 54' 26.10" E), welches schließlich auf einer Höhe von 5010 m ü. NN den Beginn des Imja Khola bildet (Photo 8). Dieser durchschneidet die Endmoräne des Gletschersees und gestaltet so einen ständigen Abfluss des Sees. Gefahren eines Gletscherseeausbruchs - da keine ständige Barriere am Gletschersee vorhanden ist, die Wasser staut und infolge dieser Prozessabfolge brechen kann - wird durch diese morphologische Gegebenheit reduziert. Jedoch kann durch das Hineinstürzen von Lawinen- und Eisbrüchen in den Imja Lake ein Wasser-

und Druckschwall erzeugt werden², der die angrenzende Landschaftsform umgestaltet. Es wird jedoch angenommen, dass ein derartiger Schwall nicht die gletscherseeabgrenzenden Lateralmoränen, die eine Mindesthöhe von 47 m aufweisen, überflutet. Ebenfalls wird die Gefahr durch die Seespiegelabnahme von 37 m, die zwischen 1964 und 2006 auftrat, reduziert (Watanabe et al. 2009: 265-266).

3.1.1.2 Morphologie und Terrassenbildungen des Imja Khola

Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Das zwischengeschaltete System des Imja Lakes puffert die durch die rezenten Gletscheroszillationen verursachten Abflussdynamiken sowie die Sediment- und Eismassen. Aufgrund dieser Zwischenspeicherung wird die Rekonstruktion der glazifluvialen (gleichbedeutend mit: fluvioglazialen) Einschneidung oder der glazifluvialen Akkumulationsprozesse im Gletscherbachsystem erschwert. Eine derartige Einschneidung infolge des in den See kalbenden Gletschersystems tritt demnach erst zeitlich verzögert im Gletscherbachsystem in Kraft. Aber auch Schnee- und Eisakkumulationen im See, die infolge von lokalen Wetterveränderungen in Erscheinung treten sowie Evaporationsprozesse der zwischengelagerten Wassermassen, können durch Einstrahlungsveränderungen beeinflusst werden. Einen direkten Bezug zu den rezenten Gletscheroszillationen kann ein glazifluvialer Erosions- oder Akkumulationsprozess im Gletschervorfeld daher nicht haben. Vielmehr gibt die fluvioglazialgeomorphologische Sohlenformengestalt im Gletscherbachbett Auskünfte über die kurzfristig vergangenen Abflussraten des Gletschersees wieder, der wiederum hauptsächlich durch die Gletscheroszillationen beeinflusst wird. Daher ist der Gletschersee, der die Wasser- und Eismassen zwischenspeichert, als Störfaktor zu betrachten.

Die erhöhten Abschmelzraten des in den See mündenden Gletschersystems haben zur Folge, dass der Imja-Lake wächst (Watanabe et al. 2009: 265). Daraus resultiert eine Steigerung des Gletscherseeabflusses sowie der glazifluvialen Einschneidung. Eine

² Ein derartiger Prozesszusammenhang konnte während einer Begehung der Talschaft des Buri-Gandaki am 21.04.08 beobachtet werden (Tombrink 2017).

zunehmende Gefahr eines womöglich auftretenden Gletscherseeausbruches (GLOF), die durch eine Größenzunahme des Gletschersees bedingt wird (vgl. Bolch et al. 2008a), kann durch den vom Imja Lake gebildeten Abfluss des Imja Khola Gletscherbaches (Photo 8) jedoch erheblich reduziert werden.

Mittels der Mikroebenenanalyse lässt sich folgendes verdeutlichen: Der Seeabfluss schneidet in die angrenzende Endmoräne und Grundmoräne ein und bildet direkt nach dieser zuerst eine Kaskadensohlenform (cascade), die sich dann mittels einer Morphogenese in ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium - morphologisch grenzt die Abfolge von Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) an dieser an - fortentwickelt und somit die Bachlandschaft umformt (Photo 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10). Morphometrische und morphologische Untersuchungen wurden am 15.03.2012 auf einer Höhe von ca. 4984 m ü. NN (4975,6 m, GPS-Messung), kurz unterhalb des glazifluvialen Einschnittes des Endmoränenkomplexes - die eine Abflussneigung von 14 % bis 15 % vorweist - durchgeführt. An diesem Untersuchungsstandort (ca. N27° 53,941' E086° 54,332', GPS-Messung) wurde eine Gletscherbachbreite von 3 m bis 4 m und eine Gletscherbachtiefe von 0,5 m gemessen (Photo 1). Die Bachmorphologie zeigt, dass die chaotische Anordnung von Stufen eine Länge von 3 m bis 4 m und eine Tiefe von 20 cm bis 40 cm vorweisen (Photo 1). Die Becken - mit einer Länge 1 m bis 2 m und einer Tiefe von 40 cm bis 50 cm - sammeln die abfließende Gletschermilch (Photo 1). Die sich hier noch im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) formende Gletscherbachsohlenform war zu dieser Jahreszeit noch von Eismassen überprägt (Photo 1, 4, 5 und 6). Die Wasserkörpertemperatur betrug nur 1,6 °C bis 1,7 °C und verdeutlicht somit den nahen Abstand zum Gletschersee (Photo 8). Ebenfalls lassen sich anhand von Verfärbungen an Blockkörpern mit Größen von bis zu 3 m bis 7 m und der vorzufindenden Auenv egetation Hochwassermarken rekonstruieren. Diese lokalisieren sich ca. 2 m bis 3 m oberhalb des rezenten Wasserpegelstandes, also mindestens ca. 1,5 m oberhalb der ersten glazifluvial geprägten Terrassenschotterebene (s. u.). Die Abflussdynamiken des rezenten Gletscherbaches, deren Wasseroberfläche je nach Lokalität eine Breite von ca. 3 m bis 5 m vorweist, bilden schließlich durch Tiefenerosionsprozesse die erste glazifluviale Terrassenordnung aus und schneiden diese weiter ein, was schließlich zu

einer Genese einer weiteren Terrassenordnung führt. Dies lässt sich ebenso mittels der Sedimentprobe verdeutlichen (Diagramm 1), die ca. 1 m oberhalb des rezenten Bachlaufes am Untersuchungsstandort aus der 1. Terrassenschotterebene entnommen wurde (Photo 3) und eine glazifluviale Sortierung vorweist.

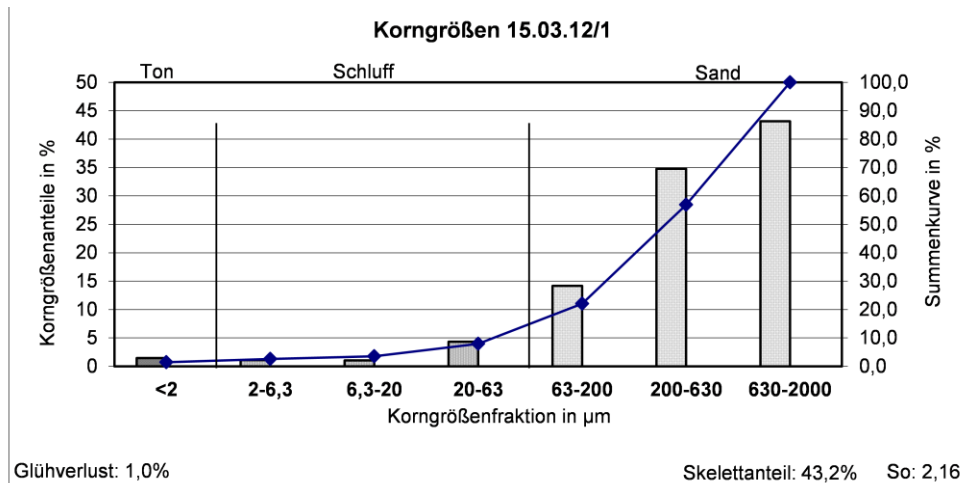


Diagramm 1: Korngrößen vom 15.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung kann verdeutlicht werden, dass dieser glazigen akkumulierte Moränenkörper während des Gletschereisrückzuges glazifluvial ausgewaschen wurde. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind in der Grobsand- sowie Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe weist einen Wert von 2,16 vor.

Erst durch den weiteren Ausschluss der Beeinflussungsprozesse (s. Kap. 2), die eine Terrassengenese im Gletscherseerandbereich beeinträchtigen können, lassen sich Einschneidungsintensitäten und Terrassenordnungen für das angrenzende Gletschervorfeld, die den Imja Khola bilden, herausarbeiten. Auf diese Beeinflussung wird im Folgenden näher eingegangen:

Die hier rekonstruierten glazifluvial geformten Terrassenordnungen entstanden vermehrt durch historische Gletscherschmelzraten. Nahe dieses Untersuchungsstandpunktes (siehe Karte 3a und 3b (Anhang)), der im Zeitraum der 1950er Jahre³ bis kurz vor dieser Lokalität noch von einer mächtigen Imja Gletscherfront bedeckt wurde (Khumbu Himal Karte nach Schneider 1988; Kuhle 2005; vgl. Byers 2007: 24), konnte sich dieser Formenschatz durch glazifluviale Erosionsprozesse entwickeln. Dieser

³ Die Kartierungen und Feldbegehungen fanden im Zeitraum von 1955 bis 1963 statt (Schneider 1988).

Bereich des rekonstruierten Gletscherbachbettes wurde einst auch von den Eismassen überlagert (Kuhle 2005). Im Anschluss des Gletschereisstadiums in den 1950er Jahren unterlag die Gletschersystemkonfluenz des Lhotse Shar, Imja sowie Amphu Gletschers einer Längen- und Mächtigkeitsreduktion, was schließlich zur Bildung des Imja Gletschersees führte. Infolgedessen wurden die Gletscherschmelzraten des zuvor genannten Gletschersystems im Imja Lake gepuffert und konnten erst im Anschluss durch den angrenzenden Gletscherbachabfluss Imja Khola die Talschaft hinabströmen und somit diese Terrassenabfolgen weiter ausarbeiten. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese erste Terrassenschotterebene der insgesamt maximal vier glazifluvialen Terrassenordnungen (s. u.) auch durch periodisch auftretende Hochwasserereignisse, die mittels verstärkter Gletscher- sowie Eisschmelze entstehen können, überflutet wird. Nicht nur ein glazifluvialer Einschnitt erfolgte durch die hier historischen Abflussdynamiken, sondern auch gletscherbachabflussbedingte Umlagerungsprozesse der hier 1850 bis 1950 glazigen abgelagerten Grundmoränensedimente und Moränenkörper (Kuhle 2005) konnten durch diese Prozesskette ebenso forciert werden. Nach Kuhle lassen sich diese Moränenkörper in das Stadium X bis XI einordnen (Kuhle 2005: Photo 68: 413 und Table 1: 263; vgl. Tabelle 17). Im Anschluss dieser Ausspülung der feineren Moränensedimente wurden sie mittels des Fließgewässers bachabwärts forttransportiert und teils im anschließenden Bachabschnitt durch Gleichgewichtsveränderungen des Bachlaufes akkumuliert (Photo 11). Eine Aufschotterung von Sedimenten mittels glazifluvialer Dynamiken des rekonstruierten Imja Tse Gletscherbaches (siehe Karte 3a und 3b (Anhang)), dieses lässt sich auch als ein konkav geformtes Terrassenschotterebenen-Sammelbecken beschreiben, kann nicht ausgeschlossen werden (Photo 19, 20 und 21). Daher trug womöglich der Zustrom des Imja Tse Gletscherbaches, der u. a. durch die in den Jahren 1955 bis 1963 kartierte Imja Schnee- bzw. Eisseenausprägung genährt wurde (Schneider 1988), ebenso zur Genese der rekonstruierten Terrassenschotterebenen bei. Auch die rezenten sowie historischen Imja Khola Abflusszuströme konnten zu Veränderungen der Terrassenmorphologie beitragen. Dazu zählt u. a. der auf einer Höhe von ca. 4961 m ü. NN (27° 53' 57.71" N, 86° 54' 06.54" E) zufließende Bach, welcher sich auf der orographisch linken Talflanke ausprägt. Durch diesen, aber auch durch den Imja Tse

Gletscherbach, wird das gesamte Abflussverhalten des Imja Khola Gletscherbaches beeinflusst, was zugleich die Möglichkeit einer Rekonstruktion der Terrassengenese - die sich hier auf die Gletscherbachschmelzprozesse beziehen - um ein Vielfaches erschwert (vgl. Kapitel 2).

In diesem oberen Gletscherbachlaufabschnitt (siehe Abbildung 6) variiert das rezente Bachbett mit Breiten zwischen 3 m bis 5 m. Im Anschluss lagern sich hier folgende glazifluvial geprägte Terrassenordnungen an (Photo 2, 8, 9 und 10; Karte 3a und 3b (Anhang)): Die erste angrenzende Terrassenschotterebene, die ca. 0,5 m bis 1 m oberhalb des rezenten Bachlaufes ihre Gesamtausdehnung einnimmt, ist sehr kleinräumig. Ihre Breite variiert zwischen ca. 7 m bis 19 m. Angrenzend lokalisiert sich die zweite glazifluvial geformte Terrassenschotterebene, die je nach Lokalität Breiten zwischen ca. 20 m bis 45 m ausformt. Innerhalb dieser lassen sich teils ausgeprägte Vegetationsbewuchszonen nachweisen. Direkt im Anschluss ist eine dritte glazifluviale Terrassenschotterebene zu erkennen. Die Terrassenschotterebenenbreite in diesem Untersuchungsabschnitt schwankt sehr stark zwischen ca. 23 m bis ca. 160 m, was sich durch den im Zentrum der Schotterebenenlandschaft glazigen akkumulierten Moränenkörper erklären lässt, der die Breite dieser Ausprägung der Terrassenschotterebenen abgrenzt. Im Randbereich der abgrenzenden Talflanken und des Moränenkörpers sind zudem Formenrelikte einer vierten glazifluvialen Terrassenordnung zu erkennen. Ob diese jedoch ausschließlich ein Resultat der Abflussdynamiken ist oder ob die Formengenese sich auf andersartige Prozesse zurückführen lässt, kann nicht eindeutig belegt werden. Morphologisch ähnelt diese Form jedoch einer glazifluvialen buckelartigen Terrassenschotterfläche. Da der orographisch linke Nebenbach während der Feldbegehung von Eis und Schnee überprägt wurde, die ebenfalls einer Schmelze unterliegen, kann angenommen werden, dass sich unterhalb dieses Bachlaufes ebenfalls Terrassenschotterebenen der Ordnungen Eins und Zwei lokalisieren. Anhand der Morphologie konnte zumindest eine dieser Terrassenschotterebenen im periodischen Nebenbach rekonstruiert werden (Photo 10).

Aufgrund von Verwitterung und Erosionsprozessen (vgl. Faktoren- und Prozessmodell im Kapitel 2), die jene Terrassenordnungen exogen verändern können, wird das

Auffinden von historisch weiter zurückreichenden Terrassenformationen erschwert oder vollkommen verhindert. Ebenso können die hier in situ auftretenden Verwitterungs- und Erosionsprozesse die hier aufgeführten Terrassenreste umlagern und morphologisch verändern. Gerade anhand der hier rekonstruierten vierten buckelartigen Terrassenschotterfläche können derartige Formenveränderungen nicht ausgeschlossen werden (Photo 10; Karte 3a und 3b (Anhang)). Ein weiteres Formenmerkmal in diesem Untersuchungsgebiet ist, dass die nicht abgetragenen Moränen den Gletscherbachlauf des Imja Khola in ihrer Gesamtheit abgrenzen. Die Entstehung dieser lässt sich durch die vorhergehenden Vergletscherungen und der dabei in Kraft getretenen glazigenen Akkumulationen von Sedimentkörpern erklären, die im Anschluss des Abschmelzprozesses diesen typischen Formenschatz hinterließen (vgl. Kuhle 2005). Daraus folgt, dass sich ebenso durch die eintretenden Gletscheroszillationen ein gebundener Sanderformenschatz - der hier von der ersten glazifluvialen Terrassenordnung bis maximal zur vierten glazifluvialen Terrassenordnung unterteilt wurde - ausprägen konnte. Infolgedessen lassen sich anhand dieser Terrassenanordnungen die Gletschereisrückzugsstadien verdeutlichen.

Mittels der Mesoebenenanalyse (vgl. Kapitel 2) lässt sich im Gletscherseerandbereich ein einzelner Bachlauf, der die erste Terrassenschotterebene erodiert, erkennen. Lediglich ist dieser nur von einem Endmoränenkomplex vom aktuellen Gletschersee getrennt, der jedoch durch den glazifluvialen Einschnitt der Endmoräne (Photo 1, 2 und 4) entwässert wird. Nach dem Einschnitt der Endmoräne und der darauffolgenden fortgeschrittenen Entwicklungsphase, von einer chaotischen Kaskaden-Sequenzabfolge (cascade) zur Stufen-Becken-Sequenzabfolge (step-pool), nimmt durch die abnehmende Fließgewässerneigung die Kraft des Fließgewässers und somit die glazifluviale Erosion ab. Eine Steigerung der Fließgewässerkraft wird durch die Sedimentation der zuvor aufgenommenen Fracht in Form von Inselbildungen (27° 53' 58,55" N, 86° 54' 15,54" E, 4977 m ü. NN) und Mäandrierungen (27° 53' 56,41" N, 86°54' 18,50" E, 4976 m ü. NN), die sich durch einen pool-riffle Formenschatz mit step-pool Ausprägungen sohlenmorphologisch erkenntlich machen (siehe Karte 3a, 3b und 3c (Anhang); Photo 9), freigesetzt. Ebenfalls liefert dieser Formenschatz Hinweise (vgl.

Schumm 2005: 27) über die sehr stark ausgeprägten Abflussdynamiken in diesem Grenzbereich zum Gletschersee. Weiter talabwärts wird der einzelne Lauf durch weitere Zuflüsse aus den lateralen Bereichen genährt, die dazu führen, dass sich ein mehrläufiges verwildertes Bachsystem (braided river) ausprägt, bzw. ausprägen konnte (27° 54' 00,59" N, 86°53' 49,31" E, 4917 m ü. NN) (Photo 11). Ebenfalls ist es für diesen hier zu beobachtenden Formenschatz eines „braided river“ typisch, dass sich die inhomogenen Läufe (channels) durch die Abflussschwankungen verändern und unterschiedlich intensiv Sedimente akkumulieren, die schließlich in Form von kurzweilig existierenden Inselbildungen zu Tage treten können (vgl. Knighton 1998) (siehe Abbildung 6).

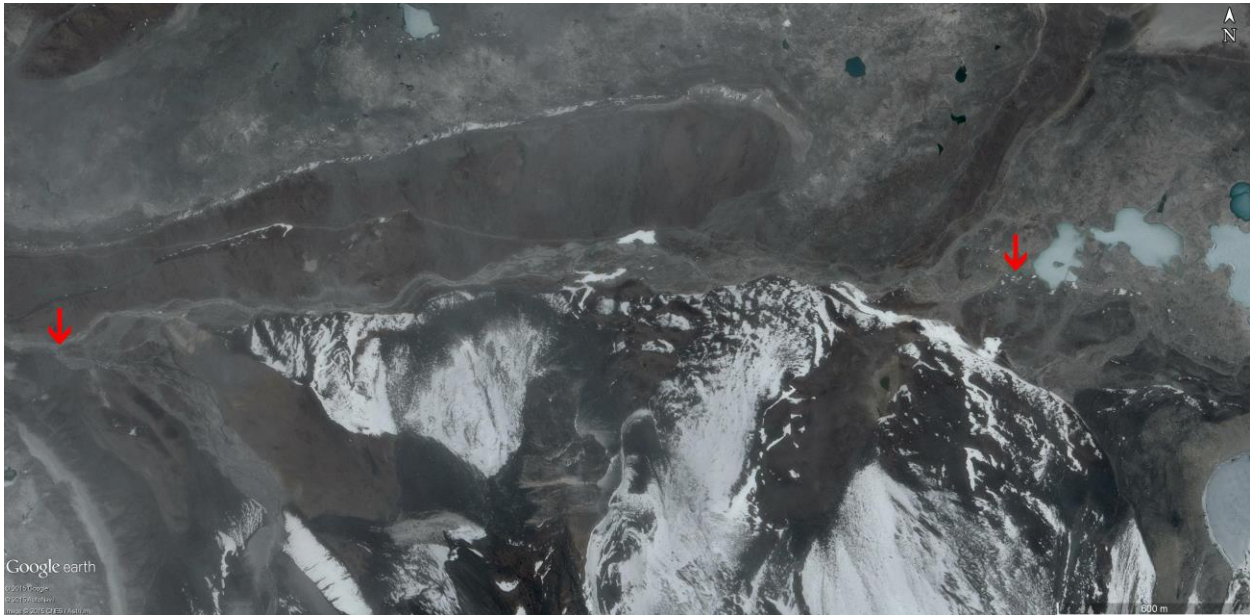


Abbildung 6: Lauf des Imja Khola Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°53'55.31"N, 86°53'47.50"E).

Mithilfe der Makroebenenanalyse lassen sich folgende morphometrischen Veränderungen im Gletscherbachlauf des Imja Kholas beobachten, die mithilfe eines Längsprofils des Bachlaufes in den Höhen zwischen ca. 5005,24 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9674432,2795497600 N 3236323,2241792300; umgewandelt in WGS 84: E 86.906903819 N 27.8996134227; siehe Tabelle 1) und ca. 4827,05 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9671448,7718703100 N 3236091,0182371300;

umgewandelt in WGS 84: E 86.8801025135 N 27.897769917; siehe Tabelle 1)⁴ analysiert wurden (siehe Kapitel 2) (Abbildung 7):

Zwischen den Höhen von 5005 m bis 4979 m ü. NN, im Quellbereich des Imja Khola, weist der Gletscherbach das höchste Bachneigungsgefälle von 10,5° bis maximal 13,79° vor. Dies verdeutlicht die hier glazifluvial intensive Einschneidung in den Endmoränenkörper nahe des Imja Lakes (Photo 1, 4, 5, 6, 7 und 8). Im anschließenden Bereich dieses Moränenkomplexes reduziert sich das Gefälle auf bis zu 0,26°. Die Abnahme geht einher mit einer Reduktion der glazifluvialen Tiefenerosion, die sich auch anhand der sich verändernden Bachbettsohlenmorphologie verdeutlichen lässt (Photo 2, 9 und 10). Im Anschluss steigt das Bachlängsprofil auf eine Steigung mit bis zu 5,86° an und ergibt dadurch eine Messhöhe von 4971 m ü. NN. Diese reduziert sich jedoch wieder im angrenzenden Bereich. Die hier gemessene Steigung lässt sich auf die hier auftretenden Höhenangabenfehler des SRTM-Höhenmodelles sowie der fehlerhaften Bachprofilierung zurückführen. Die Bachneigung des darauffolgenden Längsprofilbereiches erhöht sich auf einen Neigungswert von maximal 11,80° und ergibt dadurch eine gemessene Höhe von 4964 m ü. NN. Dieses zunehmende Gefälle verdeutlicht die hier auftretenden Tiefenerosionsprozesse des Bachlaufes. Ebenso lassen sich in diesem Bereich kleinräumige Stufenformen erkennen (siehe Abbildung 7), die jedoch auch durch die o. g. technischen Fehler entstanden sein könnten. Weiter bachabwärts lässt sich auf einer Höhe von 4961 m ü. NN ebenfalls ein Höhendatenfehler sowie Bachprofilierungsfehler erkennen, der hier mit einer Steigung von 10,16° angegeben wird. Im angrenzenden Abschnitt unterliegt der Bachlauf Neigungsschwankungen mit einem überwiegenden Gefälle von maximal 10,95°. Vereinzelt Höhenmodell-Ungenauigkeiten lassen sich mit Steigungen von maximal 5,62° in diesem Abschnitt verdeutlichen. Bis zu einer Höhe von 4909 m ü. NN reduzieren sich die Gefälleschwankungen auf 0,03°. Anhand des zuvor beschriebenen Bachabschnittes lässt sich insgesamt eine konvexe Längsprofilform erkennen (vgl. Abbildung 7). Dieser glazigen und glazifluvial überprägte Ablagerungskörper entstand durch die Akkumulation von Moränenmaterial infolge von Gletscherschwankungen, die

⁴ Die Koordinatenangaben können z. B. - wie auch in allen anderen Untersuchungsgebieten – in Google Earth oder Google Maps übertragen und genutzt werden, um die hier aufgeführte Morphologie einzusehen.

eine Vollform einer Moräne entstehen ließ, sowie durch die vermehrte glazifluviale Schuttakkumulation infolge von Gletscherschmelzprozessen. Diese lagerten sich im Anschluss des rezenten Endmoränendurchbruches im Quellgebiet des Imja Khola ab und veränderten somit das Kraft-Last Verhältnis. Rezent wurde dieser ebenso durch die Wasserfließdynamiken eingeschnitten.

Der angrenzende Bachbereich zwischen 4909 m und 4900 m ü. NN weist überwiegend geringe Bachneigungsschwankungen vor, vereinzelt jedoch mit einem maximalen Gefälle von $4,32^\circ$ bis $7,84^\circ$. Ebenso lassen sich in diesem Abschnitt aber auch Steigungen erkennen, die hier einen Maximalwert von $6,06^\circ$ erreichen. Erklären lassen sich diese durch eine vermehrte Sedimentakkumulation oder infolge von falschen bzw. unzureichenden Höhendaten sowie den bereits erwähnten möglichen Bachprofilerfassungsfehlern. Insgesamt nimmt dieser Abschnitt weitestgehend eine flache Form ein, die ebenso zur Formung einer flachen und ebenen Bachbettmorphologie beitragen kann (siehe Abbildung 7).

Angrenzend an diese flache Ebene erhöht sich das Gefälle des Bachsohlenprofils in den Höhen zwischen 4900 m und 4863 m ü. NN auf maximal $10,52^\circ$. Vereinzelt Steigungen von maximal $11,58^\circ$ sind hier ebenfalls gemessen worden. Diese lassen sich ebenso auf die o. g. Datenfehler zurückführen. Wie auch in den bachaufwärts gelegenen Abschnitten zu beobachten, lässt sich insgesamt auch hier eine konvexe Längsprofilform erkennen, die auf einen ehemals akkumulierten Moränenkörper hindeuten kann. Dieser wird auch durch die hier rezent auftretenden Gletscherschmelzprozesse (Watanabe et al. 2009) glazifluvial eingeschnitten und abgetragen.

Weiter bachabwärts, zwischen 4863 m bis 4827 m ü. NN schwankt das Gefälle des Gletscherbaches und formt ein Maximalgefälle von $10,75^\circ$. Hier lassen sich vereinzelt Steigungen von maximal $4,22^\circ$ erkennen, die auch auf einen kleinräumigen Akkumulationskörper einschließlich auftretende Höhendatenmodellfehler sowie Bachprofilerfassungsfehler hindeuten. Die hier kleinräumig ausgeprägte konvexe Form, verdeutlicht den möglichen Moränenkörper. Der sich am Chukhung Gletscher bildende Gletscherbach fließt im Anschluss in den Imja Khola und bildet dort eine Konfluenz. Dieser Gletscherbachzustrom erhöht durch den Zusammenfluss den Gesamtabfluss

des Imja Khola. Demzufolge lässt sich ab diesem Konfluenzbereich der glazifluviale Formenschatz nicht mehr allein auf die Abflussdynamiken des Imja Khola Gletscherbaches zurückführen.

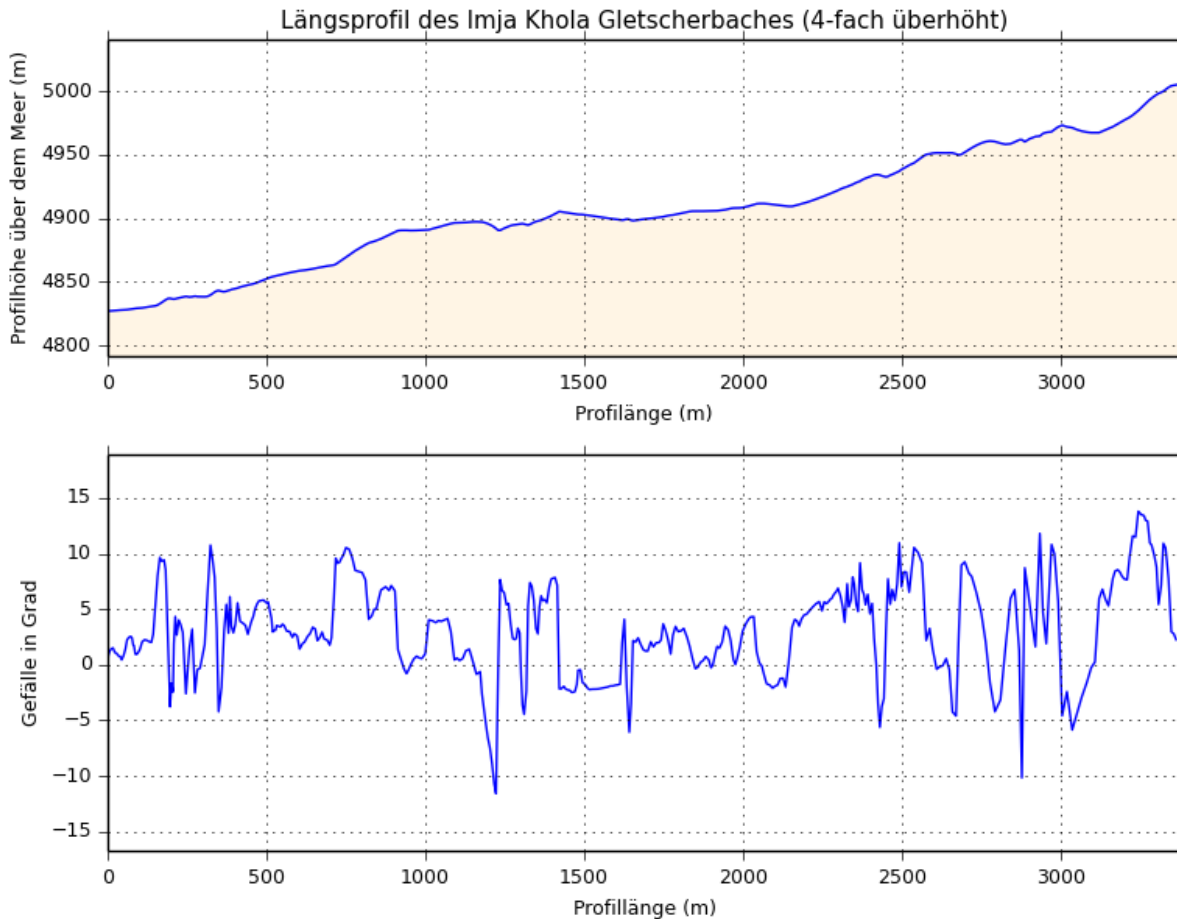


Abbildung 7: Längsprofil des Imja Khola Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Insgesamt lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigen, dass die Morphologie des Gletscherbachlaufes sowie die Terrassenordnungen maßgeblich von holozänen aber auch rezenten Gletscherschwankungen des Imja Gletschers mindestens beginnend ab den 1950er Jahren (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008) (nach Kuhle 2005: Stadium XII; vgl. Tabelle 17) beeinflusst wurden. Historische Photographien aus dem Jahr 1956 von Fritz Müller (Byers 2007), Kartierungen aus den Jahren 1955 bis 1963 (Schneider 1988) sowie die Formengestalt (Photo 18) der noch in den 1950er Jahren überlagerten Imja

Tse Schnee- bzw. Eiseenausrprägung (Schneider 1988) verdeutlichen die damalige Mächtigkeit der Imja Gletschereiszunge. Mithilfe dieser Datenbasis lässt sich schließlich der Beginn der historischen glazifluvialen Einschneidung des hier untersuchten Bachlaufes ausfindig machen. Infolge der nahe des Untersuchungsstandortes freigesetzten intensiven Imja-Gletschereisschmelze (GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008) wurden im Anfangsstadium dieser die Erosionsleistungen des Imja Khola ohne Seezwischenspeicherung maßgeblich forciert und trugen somit zur Ausarbeitung der Terrassenlandschaft bei. In der Folgezeit ab 1956/57 ließen diese den Gletschersee Imja Lake entstehen (Watanabe et al. 2009), der wiederum die Gletscherschmelzabflusssdynamiken puffert. Diese hier freigesetzten Prozesse konnten schließlich die zuvor vom Gletscher akkumulierten Grundmoränen- sowie Ufermoränenakkumulationen, nach Kuhle einzuordnen in das Stadium X bis XI (Kuhle 2005: Photo 68: 413 und Table 1: 263; vgl. Tabelle 17), glazifluvial einschneiden und umlagern. Daraus konnte sich die Formengestalt der hier rekonstruierten maximal vier glazifluvialen Terrassenordnungen bilden. Sie sind demnach das Resultat der ineinander verschachtelten holozänen Gletscherschwankungen. Infolge der durch die Gletscherschmelze freigesetzten erhöhten Abschmelzprozesse unterliegen die hier klassifizierten Kaskaden-Sequenzabfolgen (cascade) im Bachbett einer intensiven Entwicklungsdynamik, die sich von einer chaotischen Ablagerung (cascade) zu einer chaotisch sortierten Ablagerung fortentwickeln (fortgeschrittenes Entwicklungsstadium) und hier schließlich die Übergangsphase zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step pool) im Bachlauf ausprägen. Die Dauer dieser Genese bezieht sich lediglich auf den gletschereisfreien Zeitraum von ca. 52 bis 60 Jahren (vgl. Gletschereisstände nach GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008; Schneider 1988).

Des Weiteren lässt sich anhand der Gletscherbachmorphologie zeigen, dass die Abflusssdynamiken starken Schwankungen unterliegen. Dies lässt sich durch die Sedimentakkumulationen, die nur durch erhöhte Abflusssdynamiken entstehen können, sowie durch den hier vorgefunden verwilderten Bachbettformenschatz (braided river) verdeutlichen. Mittels des Gletscherbachlängsprofiles lassen sich treppenstufenartig angeordnete konvexe Formengestalten erkennen, die vermutlich ein Resultat der glazigenen Akkumulation und der anschließenden glazifluvialen Sedimentation sind. Die

teils intensiven Steigungsraten im Längsprofil verdeutlichen jedoch auch die ungenauen Daten, die auf einem fehlerhaften SRTM-Höhenmodell sowie einer ungenauen Bachprofil erfassung basieren.

3.1.1.3 Übersicht zum historischen Gletscherbachsystem des Island Peak und Lhotse Gletschers

Zwischen der orographisch linken Ufermoräne, die den Imja Lake abgrenzt und dem Imja Tse Peak (Island Peak) lokalisiert sich eine Zwischentalscheide, die auch als Eisrandtal (gleichbedeutend mit: Ufermoränental) definiert wird (Iturrizaga 2007). Die Talsohle dieser trägt periodisch zur Entwässerung der zwei Imja-Tse-Südhängegletscher bei (ca. 27° 54' 12.03" N, 86° 55' 15.56" E, 5045 m ü. NN & ca. 27° 54' 08.92" N, 86° 55' 47.61" E, 5107 m ü. NN). Der weiter östlich gelegene Gletscher weist derzeit eine Länge von ca. 1 km und der westlich Gelegene eine Länge von ca. 0,24 km auf (Photo 16). Der durch die Eisabschmelzprozesse entstandene Gletscherbachlauf war jedoch während der Begehung dieser Talschaft versiegt (Photo 14). Durch die Abschmelzraten der sich auf der Südflanke befindenden Imja Hängegletscher (Photo 16), die seit den 1950er Jahren (Schneider 1988; vgl. Kuhle 2005: Photo 68) zur Wasserfreisetzung beitrugen, konnte diese zwischengeschaltete Eisrandtalschaft fluvial umgestaltet werden (Photo 14). Infolge dieser Prozesszusammenhänge entwickelte sich am Talschaftsgrund eine kleinräumige Abflussrinne (vgl. Hambrey et al. 2008). Aufgrund von deutlich weiter talabwärts reichenden Gletscherständen vor dem Zeitraum der 1950er Jahre wurde aber auch einst diese Zwischentalschaft von Eismassen überlagert (Kuhle 2005). Bestätigen lassen sich diese aufeinander aufbauenden glazigenen Akkumulations- sowie fluvialen Erosionsprozesse anhand der glazigen gebrochenen und anschließend fluvial zugerundeten Geschiebe im historischen Bachbett (Photo 17) und der historisch fluvialen Auswaschung des Sedimentkörpers innerhalb der Sedimentprobe 2 (Photo 15, Diagramm 2).

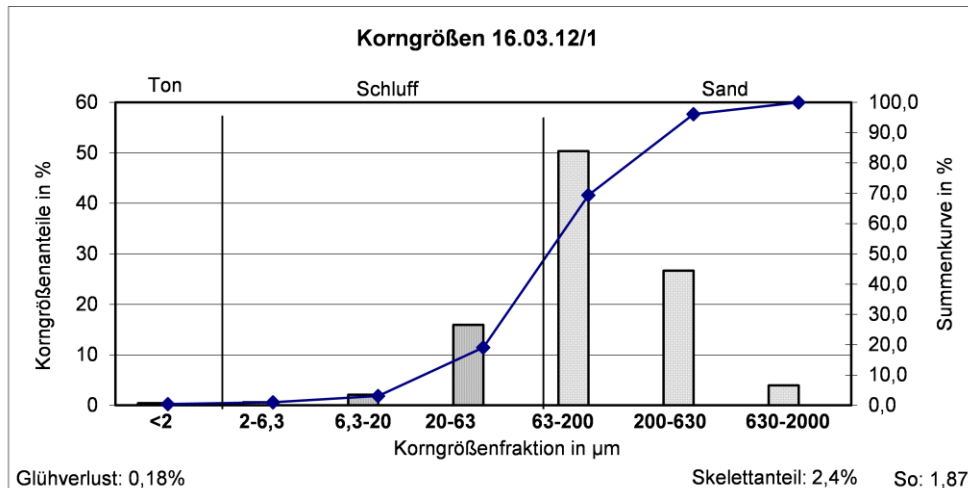


Diagramm 2: Korngrößen vom 16.03.12. Mittels dieser Korngrößenzusammensetzung lässt sich zeigen, dass die Sedimentkörper des Eisrandtales im Anschluss einer glazialen Ablagerung fluvial sortiert und ausgewaschen wurden. Die Korngrößenverteilung lässt sich mit einem Sanderkörper abgleichen. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 50,4 % in der Feinsand- und mit 26,6 % in der Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe weist einen Wert von 1,87 vor.

Weiter talabwärts auf einer Höhe von 5035 m ü. NN konnte ein historischer Gletscherbachzufluss des Lhotse Gletschers, der in das historische Gletscherbachabflusssystem in dieser Talschaft mündet, rekonstruiert werden (ca. 27° 54' 24.70" N, 86° 54' 39.67" E). Beide Abflusssysteme sammelten sich in einem kleinen Sammelbecken (Photo 18), das anhand von Feinsedimentablagerungen auffindig gemacht werden konnte. Durch diese periodischen Abflusssysteme bildete sich ein kleiner See, der vermutlich vereinzelt auch mit Eis- und Schneemassen überprägt wurde (Schneider 1988). Mittels einer Abflusssrinne - eingeschnitten zwischen zwei Moränenablagerungen - konnte sich dieser schließlich in den Imja Khola entleeren (Photo 19, 20 und 21). Dieses zum derzeitigen Zeitpunkt versiegelte Abflussverbindungsglied lässt sich durch die glazifluviale Sortierung der Korngrößenklassen der Sedimentprobe 3 (Photo 21, Diagramm 3), der glazifluvialen Zurundung der Gesteine (Photo 20 und 21) und der Feinsedimentablagerungen an der Talsohle auffindig machen.

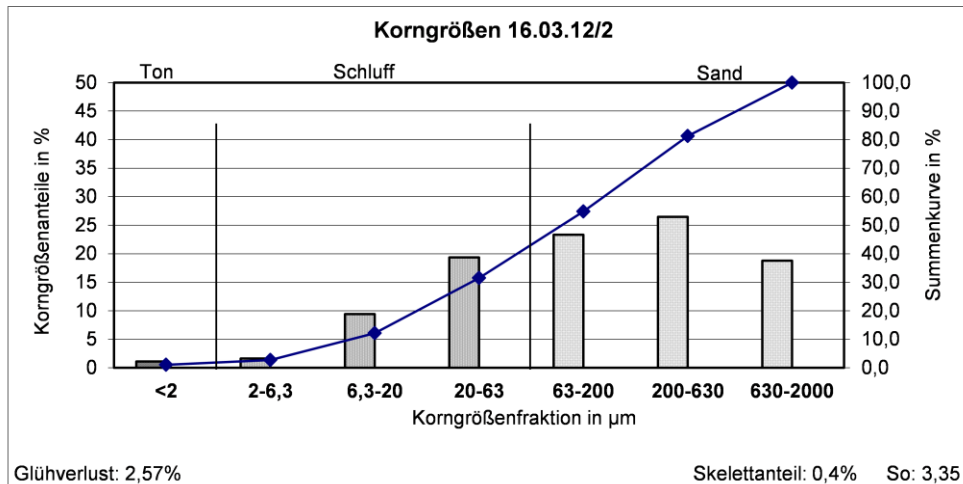


Diagramm 3: Korngrößen vom 16.03.12. Die Korngrößenzusammensetzung dieser Sedimentprobe aus einem Abflussverbindungsmitglied verdeutlicht, dass die hier ehemals akkumulierten Moränensedimente einer glazifluvialen Umlagerung sowie Auswaschung unterlagen. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 26,4 % in der Mittelsand- und mit 23,3 % in der Feinsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe weist einen Wert von 3,35 vor.

Ebenso erzeugte die hier morphologisch zu erkennende Hangneigung einen fluvialen Einschnitt. Die Dauer der fluvialen Erosion lässt sich jedoch nicht rekonstruieren. Nachträglich wurde diese Talschaft durch Hangrutschungsprozesse und Felsstürze mit grobem Blockwerk beladen. Dadurch ergeben sich chaotische Ablagerungen, die die glazifluvial sortierten Korngrößenklassen überlagern (Photo 20 und 21). Infolge dieses hier rekonstruierten Zuflusses wurde schließlich der Gesamtabfluss des Imja Khola Gletscherbaches erhöht und somit auch die Erosionsprozessraten dieses Gletscherbachsystems verstärkt.

3.1.1.4 Übersicht zum orographisch links gelegenen Zuflusses zum Imja Khola Gletscherbach

Südlich des Untersuchungsstandpunktes am Imja Khola Gletscherbach, der am 15.03.2012 aufgesucht wurde, lokalisiert sich ein kleines periodisches Bachsystem. Während der Untersuchungszeit war dieser Lauf von einer Schnee- und Eisschicht überprägt (Photo 10). Genährt wird dieses kleine Bachsystem durch Akkumulationen sowie Schmelzprozesse von Schnee- und Eismassen, die vom angrenzenden

westlichen Abschnitt der Nordflanke des 6238 m ü. NN hohen Gipfels ohne namentliche Kennzeichnung (ca. 27° 53' 00.23" N, 86° 54' 46.54" E) hinabrutschen oder stürzen. Aber auch in situ abschmelzende Wandvereisungen und Schneeakkumulationen tragen zur Nahrung dieses kleinen Bachlaufes bei. Schließlich formen die freigelassenen Wassermassen der Schnee- und Eisschmelze eine Erosionsrinne, die sich ab einer Höhe von ca. 5030 m bis 5090 m ü. NN an der Nordflanke lokalisiert (ca. 27° 53' 44.79" N, 86° 54' 31.51" E) (Photo 10). Durch vermehrte fluviale Erosion schneidet der periodische Bachlauf in das Lockermaterial ein und formt die dadurch entstandene Erosionsrinne noch deutlicher aus. Die freigelassenen Schmelzwässer fließen hangabwärts und münden schließlich ab einer Höhe von 4961 m ü. NN in den Imja Khola Gletscherbach (ca. 27° 53' 57.67" N, 86° 54' 06.53" E).

Die Abflusssdynamiken dieses kleinen Gletscherbaches sind als gering einzustufen und erhöhen somit nicht maßgeblich den Abfluss des Imja Khola Gletscherbach. Gerade das am 15.03.2012 aufgesuchte Untersuchungsgebiet wird nicht durch die Abflusssdynamiken dieses kleinen Gletscherbachlaufes beeinträchtigt, da es erst weiter talabwärts vom Untersuchungsstandort gelegen in den Imja-Khola mündet. Demnach kann es als beeinflussende Störvariabel am Untersuchungsstandort ausgeschlossen werden.

3.1.1.5 Übersicht zum Gletscherbachsystem des Chukhung Gletschers und des Endmoränendurchbruches

Die Wandvergletscherung des Chukhung Gletschers wird durch Wandvereisungen, Lawinen- und Eisabbrüche sowie der Metamorphose von Schnee zu Eis an der Nordostwand, die aus eine Gipfflur mit Höhen bis zu 6430 m ü. NN (vgl. Khumbu Himal Karte nach Schneider 1988) gekennzeichnet ist, genährt (Photo 22, 23, 24 und 25). Beginnend vom Eisabbruch bis zum nach Nordwesten abfließenden Gletscherzungenende misst der Gletscher eine Länge von ca. 2,63 km. Mit einer Gletscherbreite von ca. 2,65 km übertrifft diese sogar die Länge des Gletschers. Die Wandvereisungen reichen bis zur Höhe der Kammlinie, die hier durch die Gipfflur geprägt wird. Die Gletscherzunge hingegen endet nahe einer Höhe von ca. 5040 m ü. NN (27° 53' 09.62"

N, 86° 53' 29.26" E), die hier zum Teil noch von einer Obermoräne überprägt wird (Pfeil (↓) in Abbildung 8).



Abbildung 8: Das Gletscherzungenende (↓) mündet in das angrenzende Gletscherbachsystem des Chukhung Gletschers; Google Earth (Bildmitte: 27° 53' 12.67" N, 86° 53' 27.97" E).

Hier setzt die Schmelze dieser Gletscherzungen Wassermassen frei, die zu einer Ausformung eines Gletscherbaches beitragen und diesen bereits in den vergangenen Jahrzehnten umgestaltet. Nahe den Gletscherzungenenden bildeten sich insgesamt fünf respektive vier Gletscherseen. Auf historischen Satellitenbildern (Pfeil (↓) in Abbildung 9, Satellitenbild: 24.05.2009) grenzt einer dieser Seen jedoch direkt an die Talvergletscherung des Ama Dablam Gletschers an, der jedoch in der Folgezeit von Eismassen und Obermoränenmaterial überlagert wurde (Pfeil (↓) in Abbildung 10, Satellitenbild: 13.01.2014).

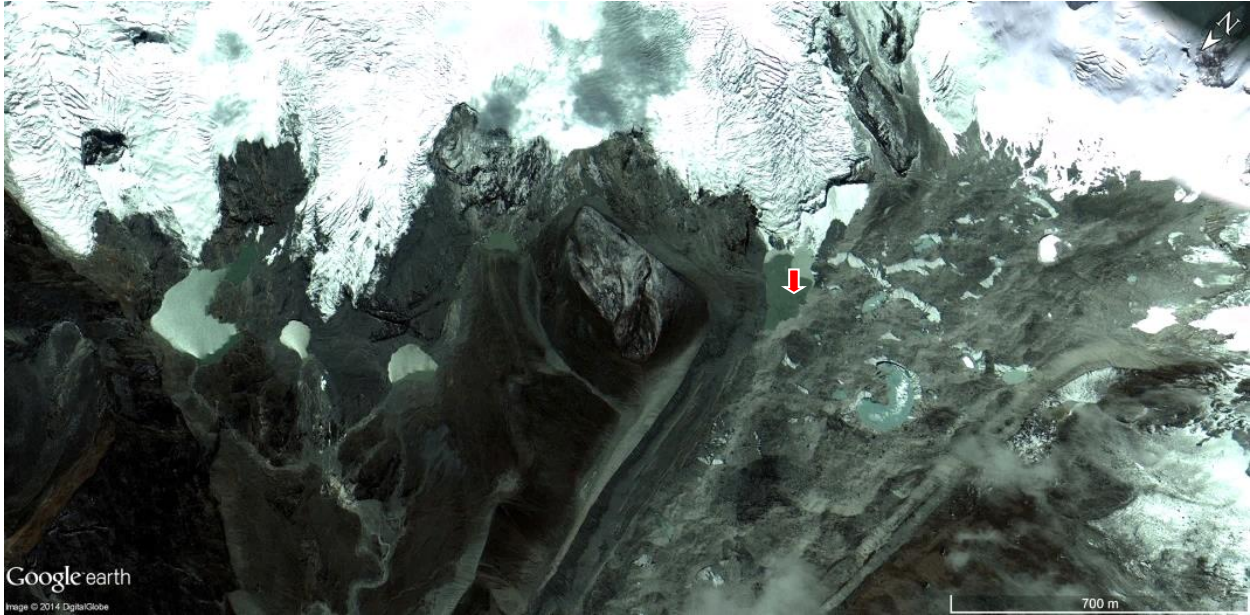


Abbildung 9: Ein Gletschersee des Chukhung Gletschers (↓) grenzt am 24.05.2009 direkt an die Talvergletscherung des Ama Dablam Gletschers; Google Earth.

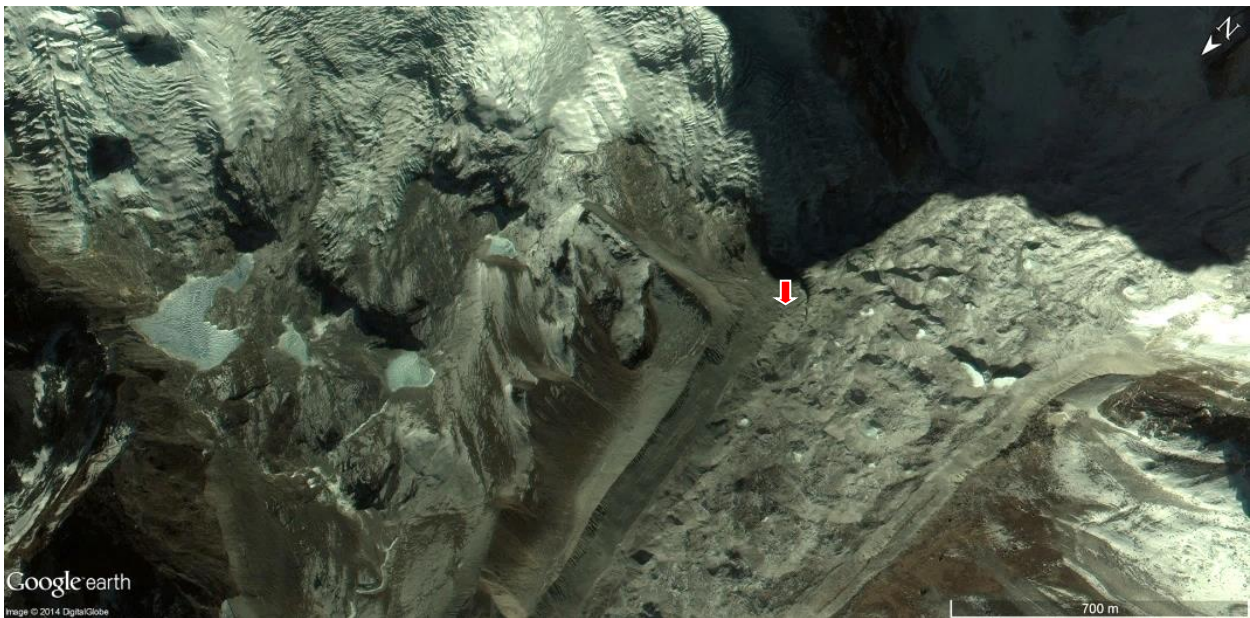


Abbildung 10: Ein historischer Gletschersee des Chukhung Gletschers (↓) (siehe Abbildung 9) wurde von Eismassen und Obermoränenmaterial des Ama Dablam Gletschers überlagert; Aufnahme vom 13.01.2014; Google Earth.

Durch all diese Gletscherseen werden die Wasserabschmelzmassen zwischengespeichert, bis sie schließlich die Talschaft hinabfließen und diese umformen können (Photo 22 und 24, siehe Abbildung 11). Die Gletscherschmelzprozesse formen ein verzweigtes Abflusssystem aus, welches die glazigen geformte Landschaft fluvial ausräumt. Insgesamt bilden die Abflussdynamiken von sechs Abschmelzrinnen den angrenzenden Gletscherbach, dessen Breite zwischen ca. 4 m bis 6 m variiert. Dabei erodiert dieser den Grundmoränenkörper und mäandriert gegen Norden (Abbildung 8). Kurz hinter dieser Einschneidung bildet sich die erste Terrassenschotterebene aus. Diese besteht hier vermehrt aus Blockschutt und Moränenakkumulat. Die Breite dieser glazifluvialen Terrassenschotterebene variiert zwischen ca. 9 m bis 20 m (Messung: Google Earth). Weiter talabwärts bildet dieser Bachlauf einschließlich der ersten Terrassenschotterebene einen gebundenen Sander (Fächer) aus. Der Bachlauf mündet schließlich in einen historischen Gletschersee, der noch teilweise mit einem Wasserkörper gefüllt ist (Pfeil (↓) in Abbildung 11).



Abbildung 11: Ein historischer Gletschersee des Chukhung Gletschers (↓) sowie das angrenzende Gletscherbachsystem vom 24.05.2009; Google Earth (Bildmitte: 27°53'31.08" N, 86°53' 12.86" E).

Das im Anschluss dieses Sammelbeckens abfließende Bachsystem durchschneidet ebenfalls die hier historisch abgelagerte Moräne. Die Gletscherbachbreite variiert ab dieser Lokalität zwischen ca. 4 m bis 5 m und bildet somit eine Schottersohlenebene.

Die erste glazifluviale Terrassenordnung, die hier auch als Terrassenschotterebene bezeichnet werden kann, misst eine Breite von ca. 10 m bis 15 m. Im Anschluss wird auch der Endmoränendurchbruch mittels der fluvialen Kraft mehr und mehr ausgeformt. Der Gletscherbach misst bei diesem Durchbruch ebenfalls eine Breite von ca. 4 m bis 5 m und auch die Breite der ersten Terrassenschotterebene ist nahezu identisch mit der vorhergehenden Einschneidung. Doch aufgrund der steilen Flanken des Moränendurchbruches kann das Bachbett und auch die erste Terrassenschotterebene durch das Akkumulat von Hangrutschungsprozessen beeinträchtigt werden.

Als Folge des abnehmenden Talgefälles, die zugleich eine Reduzierung der Transportkraft induziert, wurden im angrenzenden Bereich des Endmoränendurchbruches grobe Blockwerke abgelagert. Erst dadurch konnte der hier zu lokalisierende und durch Moränenflanken gebundene Sander (Sedimentschuttfächer) entstehen. Die zuvor entstandene Kraft, die es dem Wasserkörper ermöglicht, die Endmoräne zu durchbrechen und anschließend schwallartig gröbere Geschiebe und Blöcke aufzunehmen und diese zu transportieren, lässt sich nur mit dem Prozess eines plötzlichen Gletscherseeausbruches erklären (Hambrey et al. 2008: 2365; Westoby et al. 2014). Aufgrund der morphologischen Ähnlichkeit bestätigt der Vergleich mit dem Gletscherseeausbruchformenschatz des Tam Pokhari Gletschersees (Osti et al. 2011), dessen Ausbruch am 3. September 1998 stattfand, ein solches Naturereignis als mögliche Ursache.

Dieser Abgleich zeigt aber auch, dass der Chukhung-Gletscherseeausbruch deutlich älterer Natur ist: Dies lässt sich anhand der scharfkantigen Erosionsmerkmale der steilen Moränendurchbruchsflanken, die die Moränen des vergangenen Chukhung-Gletscherseedurchbruches nicht vorweisen (Photo 22, 23, 24, 25, 26 und 27), verdeutlichen.

Ob sich die Ablagerung eines derartigen gebundenen Sanders jedoch allein auf einen einzigen Gletscherseeausbruch zurückzuführen lässt (Hambrey et al. 2008: 2365), kann nicht gewiss beantwortet werden. Vielmehr zeigen die historischen Gletscherseepegelstände, die sich durch Verwitterungserscheinungen an den Ufermoränen kenntlich machen, ein Auftreten von mindestens zwei Gletscherseestadien (Linie (-) in Abbildung 11). Daraus lässt sich schließen, dass diese Form vermutlich durch einen größeren

Gletscherseeausbruch geprägt und dann mit zunehmender Zeit durch die freigelassenen Sedimente von mindestens einem weiteren Gletscherseeausbruch überlagert wurde (Westoby et al. 2014). Aber nicht nur kurz unterhalb der Endmoräne, sondern auch weiter talabwärts, wurde die Transportfracht sedimentiert (Abbildung 12, Photo 22 und 24). Diese sind jedoch nach der dem Neigungswinkel entsprechenden Kraft, die sich dementsprechend durch die talabwärts zunehmende Neigungswinkelabnahme reduziert, deutlich feinerer Natur (vgl. Hjulström 1935).

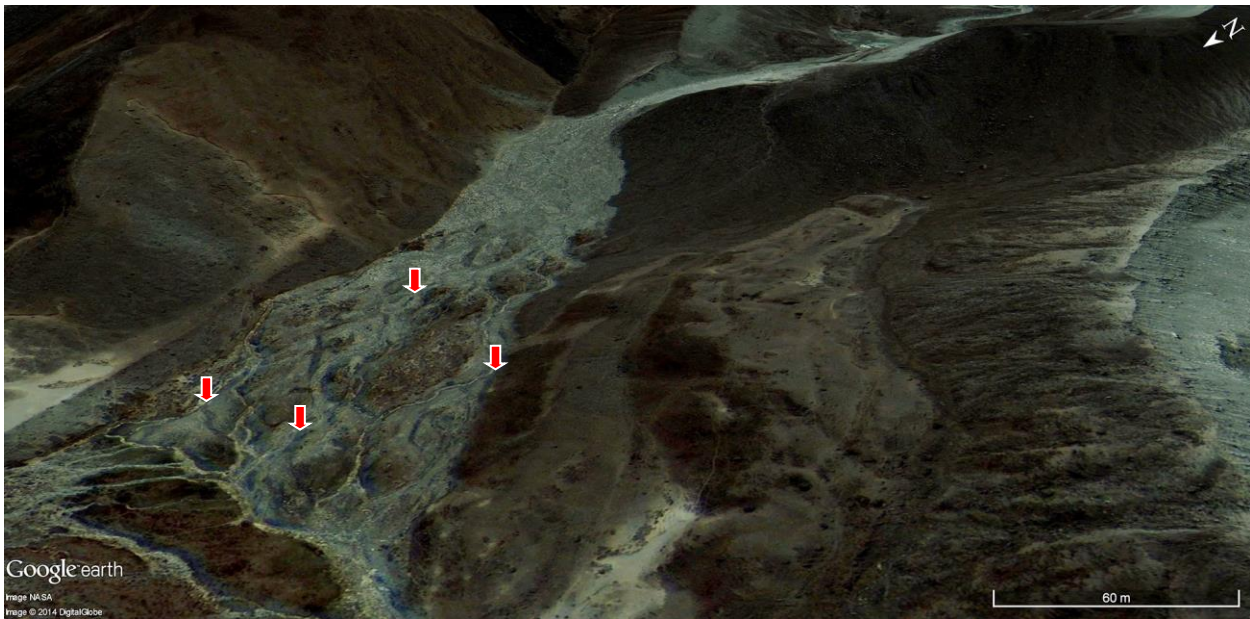


Abbildung 12: Durch Abflussveränderungen entstehen verzweigte Bachläufe (↓) im Gletscherbachsystem des Chukhung Gletschers. Aufnahme vom 24.05.2009; Google Earth (Bildmitte: 27° 53' 43.77" N, 86° 52' 59.78" E).

Da die Kraft des zuerst einsetzenden und mächtigsten Gletscherseeausbruchs deutlich höher war, konnten gröbere Blockwerke weiter talabwärts transportiert und dort abgelagert werden (Abbildung 12). In der Folgezeit wurde durch die freigesetzten Gletscherabschmelzprozesse auch diese Schuttfächerlandschaft fluvial eingeschnitten. Erst durch die Veränderungen der Abflussmengen verlagert sich auch die Kraft des Wasserkörpers, die schließlich zur Verlagerung von Mäanderbögen und der Bildung von verzweigten Bachläufen (braided river) in der Schuttfächerlandschaft führten (vgl. Church 1972; vgl. Germanoski & Schumm 1993). Dieses Vorkommen lässt sich anhand

der dort vorzufindenden Morphologie verdeutlichen (Pfeil (↓) in Abbildung 12). Im Anschluss der Konfluenz all dieser sich verändernden Bachläufe lässt sich ein Gletscherbachkanal erkennen, der eine Bachbreite von ca. 2,5 m bis 3 m misst (Messung: Google Earth). Weiter bachabwärts mündet schließlich dieser Abfluss in das Gletscherbachsystem des Imja Khola (ca. 27° 53' 51.89" N, 86° 52' 48.37" E, 4833 m ü. NN).

3.1.1.6 Übersicht zum Gletscherbachsystem des Ama Dablam Gletschers

Der Ama Dablam Gletscher bildet sich in einem Gletscherkar, der wiederum durch Lawinen- und Eisabbrüche der angrenzenden und vereisten Nordflanke (6340 m ü. NN, Khumbu Himal Karte: Schneider 1988) genährt wird. Dieser Gipfel grenzt direkt östlich an dem Ama Dablam (6856 m ü. NN, Khumbu Himal Karte: Schneider 1988) an. Ebenso trägt auch die Metamorphose von Schnee zu Eis im Nährgebiet des Gletschers zur ständigen Eisbildung bei. Aber auch die Eismassen der östlich angrenzenden Chukung Vergletscherung formten durch dessen Gletscherabschmelzprozesse einen supraglazialen Gletschersee aus, der noch im Jahr 2009 direkt in dem orographisch rechten Gletscherbereich des Ama Dablam Gletschers mündete. In den folgenden Jahren unterlag dieser aber einer verstärkten Morphodynamik, was schließlich dazu führte, dass der supraglaziale See durch Eismassen und Obermoränenmaterial überlagert wurde (Pfeil (↓) in Abbildungen 9 und 10, Photo 25 und 27). Mittels dieser Gletscherkonfluenz ist der Austausch des Eis- und Wasserkörpers beider Gletschersysteme gegeben. Beginnend ab einer Höhe von 5310 m ü. NN (ca. 27° 51' 38.99" N, 86° 52' 54.39" E) fließt der Gletscher nordwestlich mit einer Länge von ca. 4,55 km auf einer Podestmoräne die Talschaft bis zum Gletscherzungenende (ca. 27° 53' 47.38" N, 86° 52' 01.31" E, 4775 m ü. NN) (Photo 25) nieder. Weiter oberhalb misst der Gletscher noch eine Breite von ca. 0,41 km bis 0,58 km. Gletscherabwärts hingegen nimmt die Breite des Gletschers ab: Sie misst hier nur ca. 0,35 km. Die am Ende der Gletscherzunge einsetzenden Gletscherabschmelzprozesse bildeten einen Gletscherbach, der schließlich zur Nahrung des angrenzenden Imja Khola beiträgt. Morphologisch lässt sich hier ein Endmoränendurchbruch erkennen, der jedoch nicht

sehr deutlich ausgeprägt ist. Weiter östlich angrenzend sind noch weitere Gletscherbachabflussrinnen (Abbildung 13), deren Morphologie als Schottersohlenebene zu klassifizieren ist, zu erkennen. Die beiden Gletscherbachsysteme münden schließlich nach einer sehr kurzen Abflussdistanz von maximal ca. 200 m auf einer Höhe von 4697 m ü. NN (ca. 27°53' 53.63" N, 86° 51' 59.60" E) in das Gletscherbachsystem des Imja Khola. Aber selbst in einer so kurzen Distanz konnten sich Mäandrierungen und Gletscherbachverästelungen ausformen (roter Pfeil (↓) in Abbildung 13).

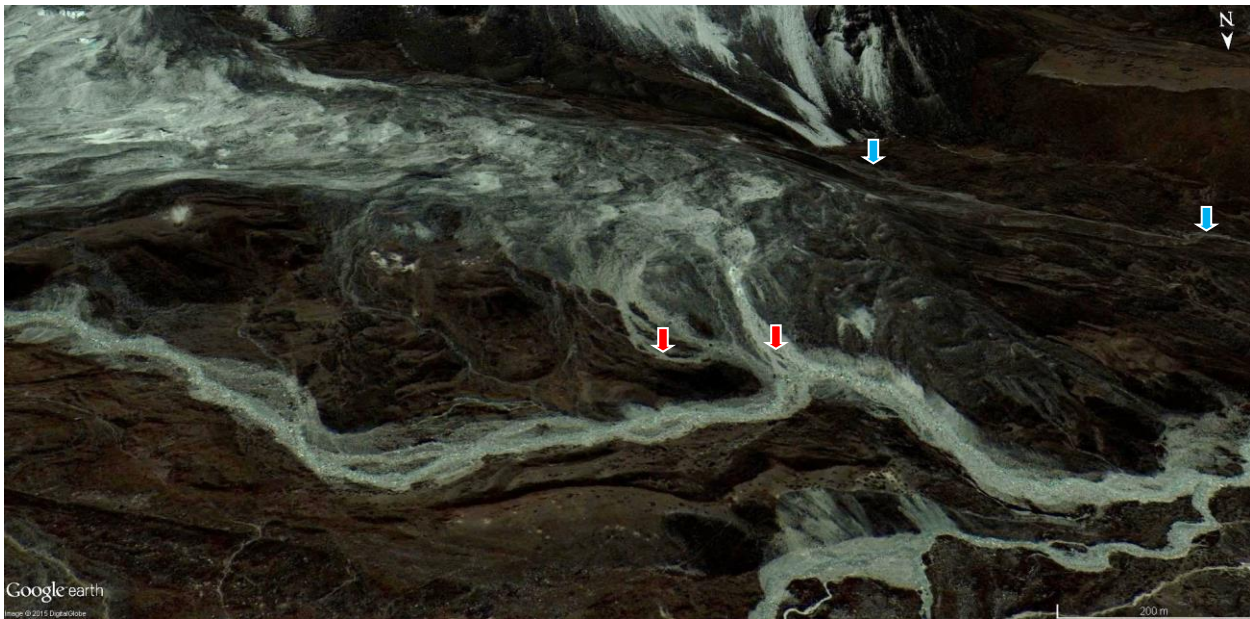


Abbildung 13: Mäandrierungen und Verästelungen (roter und blauer Pfeil ↓) prägen das Gletscherbachsystem des Ama Dablam Gletschers; Google Earth (Bildmitte: 27°53'50.83"N, 86°52'7.01"E).

Die Gletscherbachbreite lässt sich anhand der Satellitenbilder leider nicht ermitteln. Durch Messungen wird aber ersichtlich, dass die erste glazifluviale Terrassenordnung, die den Formenschatz einer Terrassenschotterebene einnimmt, eine Breite von ca. 20 m misst. Durch einen Höhenunterschied von ca. 73 m auf einer Distanz von ca. 200 m, der vom Gletscherbachbeginn bis zur Konfluenz zum Imja Khola gemessen wurde, kann so von einer Hangneigung von 36,5 % ausgegangen werden. Dadurch erhöht sich die Abflussgeschwindigkeit und somit auch die fluviale Erosionsintensität im Gletscherbachlauf. Des Weiteren durchschnitten die Abschmelzprozesse des Ama

Dablam Gletschers der orographisch linken Seite der Gletscherzunge auf einer Höhe von ca. 4790 m ü. NN ($27^{\circ} 53' 30.21''$ N, $86^{\circ} 52' 05.54''$ E) die dort glazigen abgelagerte Grundmoräne und formten somit einen weiteren kleinen Gletscherbach aus. Anhand von Satellitenbildern lässt sich auch die Morphologie der ersten glazifluvialen Terrassenordnung dieses Bachsystems ermitteln. Mittels Messungen lässt sich so erkennen, dass die Breite der Terrassenschotterebene - im Unterlauf ab einer Höhe von ca. 4600 m ü. NN - zwischen ca. 10 m bis 17 m variiert. Ebenfalls wird die Schottersohlenebene von Mäanderformen geprägt (blauer Pfeil (↓) in Abbildung 13), bis die Kraft des abfließenden Gletscherbaches schließlich in den Imja Khola Hauptstrom mündet und dort eine Konfluenz bildet (ca. $27^{\circ}53'46.71''$ N, $86^{\circ}50'47.54''$ E, ca. 4438 m ü. NN).

3.1.2 Haupttalschaft des Lhotse, Lhotse Nup, Nuptse, Unbenannten Kongma-La, Duwo und Tsuro Gletschers

3.1.2.1 Morphologie und Terrassenbildungen des Lhotse Gletscherbaches auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Genährt wird der Lhotse-Gletscher u. a. von den Lawinen- und Eisabbrüchen der Lhotse-Südwand, die eine Vertikaldistanz von ca. 2535 m vorweist (Messung: Gipfelhöhe des Lhotse Hauptgipfels (8516 m ü. NN) bis zum Nährgebiet des Lhotse-Gletschers). Naturgemäß trägt ebenso auch die Metamorphose von Schnee zu Eis im Nährgebiet zum Gletschermassenhaushalt bei. Der Beginn der Nährgebietes im eisausgefüllten Gletscherkar befindet sich auf einer Höhe von ca. 5260 m ü. NN. Nach einer Länge von ca. 7,22 km setzt die schließlich nach Westen fließende Gletscherzunge auf einer Höhe von ca. 4827 m ü. NN (ca. $27^{\circ}54'8.78''$ N, $86^{\circ}52'41.35''$ E) Abflussdynamiken frei. Diese tragen zur Umformung des Gletschervorfeldes bei. Talabwärts dieses Gletscherzungenendes im Gletschervorfeldbereich, das von einem mächtigen Moränenkörper mit eingeschlossenem Toteis überprägt ist, lokalisieren sich zahlreiche kleine Eisseen (Photo 24, 25, 28 und 29). Durch einen Vergleich der Gletscherbreite wird die Abnahme

der Gletscherzunge sehr deutlich: Im Nährgebiet misst sie zum Teil 0,91 km, doch oberhalb des Gletscherzungenendes (ca. 27°54'8.78"N, 86°52'41.35"E) weist sie nur noch eine Breite von ca. 0,19 km vor.

Westlich der Eisseen lokalisiert sich eine Endmoräne. Diese wurde durch die freigesetzten Abflussdynamiken, die infolge des Abschmelzprozesses des Gletschers entstehen, glazifluvial eingeschnitten. Dadurch entstand ein Endmoränendurchbruch (Photo 29 und 30).

Weiter talabwärts im Gletschervorfeldbereich lässt sich eine Terrassenschotterebene (Sander) erkennen. Hier bilden die freigesetzten Abflussdynamiken einen kleinen Gletscherbach, der die lokale Schottersohlenebene des Laufes umgestaltet (Photo 30, 31 und 32). An diesem Untersuchungsstandort (GPS: 27°54' 14"N; 86° 52' 23"E; 4768,4 m ü. NN) wurden am 17.03.12 gegen 18 Uhr morphologische und morphometrische Analysen innerhalb der Mikroebenenanalyse durchgeführt. Die Bachbettmorphologie ist durch ein gestrecktes, vereinzelt aber auch mäandrierendes Gletscherbachsystem geprägt, das sich nahe dem Endmoränendurchbruch von chaotisch abgelagerten Kaskaden-Sohlensequenzabfolgen (cascade) zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool), die deutlich weiter bachabwärts zu finden sind, fortentwickelt (Photo 30 und 31). Demnach prägen sich am Untersuchungsstandort Entwicklungsstadien zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) aus, die jedoch aufgrund ihrer teils chaotischen Blockablagerungen noch nicht als solche zu klassifizieren sind. Sie sind vielmehr dem frühen Entwicklungsstadium zuzuordnen (Photo 30 und 31). Mit einer Länge von 1 m bilden sich hier deutliche Stufenbachbettformen. Im Anschluss lokalisieren sich 3 m bis 4 m lange Beckenformen. Bachabwärts des Standortes ist die Entwicklungsphase der Sequenzabfolgen fortgeschritten. Insgesamt misst der Gletscherbach hier eine Breite von 6 m bis 9 m. Die Bachbetttiefe, welche infolge der zutage tretenden Abflussdynamiken ebenfalls wie die Bachbettbreite variabel ist, betrug zum Zeitpunkt der Untersuchung 0,5 m bis 1 m. Intensive Abflussschwankungen lassen sich durch kurzfristig vergangene Wasserpegelstände rekonstruieren. 1 m bis 2 m oberhalb des rezenten Wasserpegels ist der Beginn der Vegetation zu erkennen (Photo 30, 31 und 32). Eine periodische Überflutung dieses Bereiches würde das Wachstum der Vegetation erheblich mindern, wenn nicht gänzlich verhindern. Daraus lässt sich

schließen, dass der kurzfristig vergangene Wasserpegel sich nur maximal 1 m bis 2 m oberhalb des rezenten Wasserpegelstandes befinden konnte. Aufgrund der kurzen Distanz zur Gletscherzunge und der geringen Einstrahlungsintensität, die Messungen wurden einschränkend abends während einer ausgeprägten Bewölkung durchgeführt, betrug die Wassertemperatur hier lediglich 0 °C.

Die im Gletscherbachbett zu findenden großen Blöcke von bis zu 7 m, deuten auf einen vergangenen glazigenen Transport hin (Photo 30, 31 und 32). In der darauffolgenden Gletschereisschmelzphase wurden weitestgehend die feineren Sedimente (Ton und Schluff) glazifluvial aus der 1. Terrassenschotterebene ausgewaschen. Dies bestätigt die entnommene Sedimentprobe, die auf der orographisch rechten Gletscherbachseite mit ca. 4 m bis 5 m Entfernung sowie einer Höhendistanz von ca. 1 m bis 1,5 m von der benetzten Breite entnommen wurde (Diagramm 4, Photo 33 und 34).

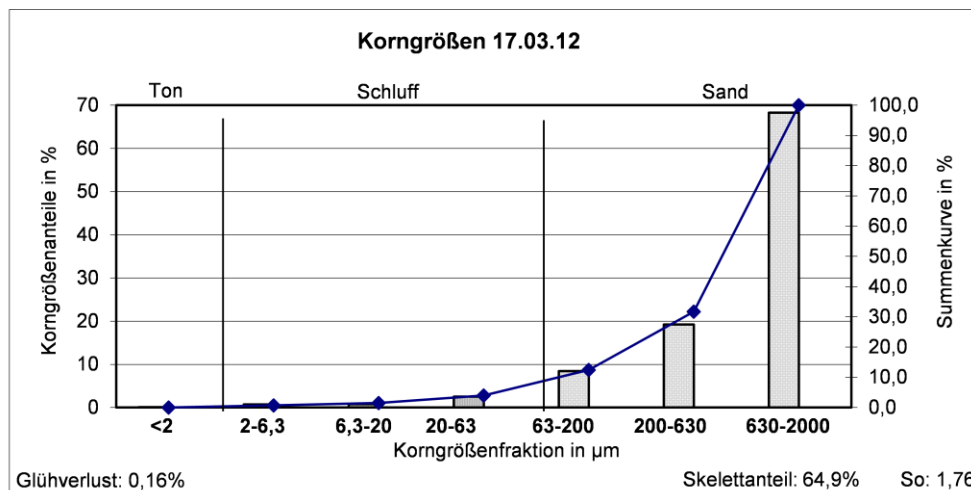


Diagramm 4: Korngrößen vom 17.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung des Lhotse Gletscherbachterrassenkörpers kann verdeutlicht werden, dass dieser ehemals glazigen akkumulierte Moränenkörper während des Gletschereisrückzuges einer intensiven glazifluvialen Auswaschung unterlag. Dies lässt sich mittels der fehlenden Tonfraktion sowie der nur gering vorhandenen Schlufffraktion bestätigen. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 68,3% in der Grobsandfraktion und mit 19,2% in der Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe weist einen Wert von 1,76 vor.

Der hier rezent vom Eis freigelegte Bereich wurde vor dem Zeitraum von 1950 bis 1960 von Eismassen überprägt (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008; nach Kuhle

2005: Gletscherstadium X bis XI; vgl. Tabelle 17) und hinterließ aufgrund von Gletscherabschmelzprozessen derartige Blockakkumulationen und Grundmoränenlandschaften. Wie im Holozän auch schon weiter talabwärts auftretend, konnten die freigelassenen Wassermassen nun auch hier einen Gletscherbach sowie die daraus zu entstehende Schottersohlenebene bilden und die Grundmoräne glazifluvial einschneiden.

Aufgrund dieser glazifluvialen Erosionsprozesse bildeten sich schließlich vier glazifluviale Terrassenordnungen aus (siehe Karte 4a und 4b (Anhang)): Die erste Terrassenschotterebene befindet sich ca. 1 m bis 1,8 m oberhalb der rezenten Schottersohlenebene des Gletscherbaches. Infolge von sich verändernden Laufbedingungen variiert die Breite im Untersuchungsstandortbereich zwischen ca. 16 m bis 24 m und im gesamten Lhotse Gletscherbachlauf bis zur talabwärts liegenden Konfluenz zwischen ca. 10 m bis 28 m. Direkt übergeordnet lässt sich eine zweite Terrassenschotterebene finden, dessen Breite am Lhotse Gletscherbach zwischen 18 m bis 72 m schwankt. Zwischengeschaltet beträgt die Höhendistanz am Untersuchungsstandort zur dritten glazifluvialen Terrassenordnung ca. 1 m bis 2 m. Talabwärts nimmt diese Höhendistanz zu dieser Terrassenordnung zu (Photo 23). Hauptsächlich⁵ aufgrund des längeren Zeitraumes der abflussbedingten Einschneidung infolge der auftretenden Gletschereisschwankungen im Holozän, der der untere Bereich der zweiten glazifluvialen Terrassenordnung seit der Enteisung ausgesetzt ist, konnte sich talabwärts eine mächtigere zwischengeschaltete Höhendistanz zwischen der glazifluvialen Terrassenordnung 1 und 2 entwickeln (Photo 23). Während der jüngeren Gletscherschwankungen induzierten die Abflusssynamiken nahe des Untersuchungsstandpunktes ebenfalls Erosionsprozesse, die sich auch durch die zuvor beschriebene Höhendistanz kenntlich machen. Da dieser Bereich jedoch während des Zeitraumes von 1950 bis 1960 von Gletschereismassen überprägt war (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008), konnte die zeitliche Aussetzung der glazifluvialen Einschneidung im

⁵ Auch andersartige Prozesse tragen zur glazifluvialen Einschneidung eines Bachlaufes bei. Zu diesen zählen u. a. die Bachlaufneigung, verändernde Abflusssynamiken und sich verändernde Sedimentzufuhrdaten, die sich allesamt im Gleichgewichtszustand des Bachlaufes widerspiegeln. Neben diesen Beeinflussungsfaktoren wirkt sich ebenso die Mächtigkeit der morphologisch konvexen Gestalt, also der weiter talabwärts akkumulierten Moränenkörper, auf die Höhendistanz einer Terrasseneinschneidung aus. Ist der Moränenkörper mächtiger ausgeprägt, beeinflusst dies auch die erkennbare Einschneidungsintensität einer Terrasse (siehe dazu Kapitel 2).

Vergleich zu den weiter talabwärts gelegenen Bereichen nicht von so großer Dauer sein. Daraus resultiert die im Vergleich schon genannte geringere Terrasseneinschneidungsmächtigkeit von ca. 1 m bis 2 m am Untersuchungsstandort.

Oberhalb dieser unterschiedlichen Einschneidungsmächtigkeiten lokalisiert sich die dritte glazifluviale Terrassenordnung, die eine Form einer buckelartigen Terrassenschotterfläche einnimmt und größtenteils mit Vegetationsbewuchszonen überprägt wird. Aufgrund der jedoch sehr chaotischen Anordnung von zum Teil konvex überlagernden Moränenakkumulationskörpern (Photo 23), lassen sich die Ausmaße dieser Fläche nur grob bestimmen. Demnach ist innerhalb dieser Terrassenordnung davon auszugehen, dass sich in dieser im vergangenen Holozän noch weitere Terrassenabfolgen, geprägt durch Gletscherbacherosionsprozesse, entwickelten. Diese konnten vermutlich in der Folgezeit durch exogene Prozesse umgestaltet werden. Aus den Messungen ergibt sich, dass die Breite dieser Terrassenordnung je nach Lokalität zwischen ca. 180 m bis ca. 490 m schwankt. Angrenzend an dieser lassen sich mit einer Distanz mit bis zu ca. 710 m (von 27° 54' 23.57" N, 86° 52' 12.47" E, 4787 m ü. NN; bis 27° 54' 03.72" N, 86° 52' 25.71" E, 4786 m ü. NN) zwei voneinander entfernt liegende Ufermoränenkörper ausfindig machen. Diese wurden einst von den hier einflussnehmenden Gletscherschwankungen des Lhotse und Lhotse Nup Gletschers abgelagert. Infolgedessen ist der Zwischenbereich, der u. a. durch den Formenschatz der zuvor genannten Terrassenabfolgen gestaltet wird, vermutlich von noch einer weiteren vierten buckelartigen Terrassenfläche geprägt.

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich zeigen, dass der Gletscherbachlauf aus dem orographisch linken sowie rechten Lhotse Gletscherbereich entspringt und nahe des Untersuchungsstandortes eine Gletscherbachkonfluenz bildet (Abbildung 14). Aufgrund der sich verändernden Einflussfaktoren, die eine Sequenzabfolge der Schottersohlenebene entstehen lassen (vgl. Kapitel 2), unterliegt auch die Sohle dieses Gletscherbachlaufes einer Entwicklungsdynamik. Die nahe des Untersuchungsgebietes auftretende Durchmischung einer Kaskaden (cascade) sowie einer Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool), die auf ein frühes Entwicklungsstadium hindeutet, entwickelt sich bachabwärts vermehrt zu einer deutlich ausgeprägteren Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) (vgl. Photo 35). Insgesamt durchschneidet der

Gletscherbachlauf den Moränenkörper und fließt in kleinräumig ausgeprägten Mäanderbögen talabwärts zuerst in Richtung Westen, bis sich schließlich der Lauf vermehrt in Richtung Südwesten ausrichtet. Ebenso bilden zum Teil Bachverwilderungen (braided-river) den Formenschatz der Schottersohlenebene (Photo 23, 24 und 36; Abbildung 14; Karte 4a, 4b und 4c (Anhang)). Dies lässt sich durch die sich zu verändernden Abfluss- sowie Sedimentationsdynamiken erklären, die ein typisches Merkmal der proglazialen Bereiche sind. Des Weiteren zeigt sich, dass die Gletscherbachabflussdynamiken einen gebundenen Sanderformenschatz, der hier als erste Terrassenschotterebene definiert wurde, aus dem im Holozän abgelagerten Moränenkörper herausgearbeitet haben. Die Breite dieser Terrassenschotterebene nimmt vom Untersuchungsgebiet talabwärts bis zur Gletscherbach-Konfluenz mit dem Lhotse Nup Gletscherbach ab (Abbildung 14; Photo 23). Dies lässt sich durch die erhöhten Abflussdynamiken, die durch die Gletscherschmelze entstanden und somit den Oberlauf des Gletscherbaches geprägt haben, aber auch durch die Gebundenheit der hier abgelagerten Moränenkörper erklären (Abbildung 14; Photo 23).

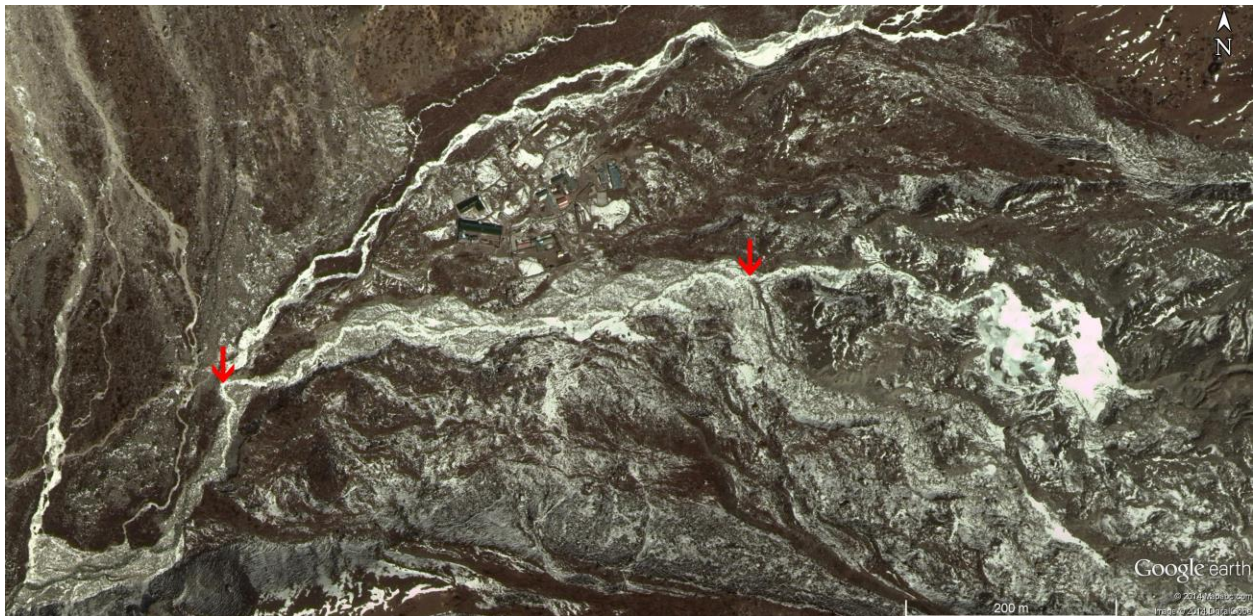


Abbildung 14: Lauf des Lhotse Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27° 54' 12.93" N, 86° 52' 21.22" E).

Mittels der Erstellung eines Längsprofils zwischen den Höhen von ca. 4756,58 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9670747.0352758000 N 3236864.7290779800;

umgewandelt in WGS 84: E 86.8737987064 N 27.9039123609; siehe Tabelle 2) und ca. 4690,84 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9670111,9798942300 N 3236735,4489111800; umgewandelt in WGS 84: E 86.8680939069 N 27.9028860377; siehe Tabelle 2) des Lhotse Gletscherbaches konnte die Makroebenenanalyse auch in diesem Lauf angewandt werden. Demnach lassen sich folgende Laufcharakteristika erfassen:

Ab einer Höhe von ca. 4756,58 m ü. NN bildet der Gletscherbachlauf eine Konfluenz zweier Gletscherbachläufe. Beginnend ab dieser Höhe kann verdeutlicht werden, dass der Neigungswinkel des Bachlaufes bis zu der weiter bachabwärts gelegenen Höhe von 4734,14 m ü. NN zwischen 2,56° und 8,24° Gefälle schwankt. Durch diese Gefälleschwankungen entsteht eine kleinräumige konvexe Formengestalt im Gletscherbachlängsprofil. Im angrenzenden Abschnitt zwischen 4734,14 m ü. NN und 4708,30 m ü. NN schwankt das Längsprofilgefälle weitestgehend zwischen mindestens 3,46° bis maximal 7,88°. Zum Ende dieses Abschnittes reduziert sich das Gefälle jedoch bis auf den Mindestwert von 1,07°. Diese Längsprofilschwankungen ergeben eine konvexe Formengestalt. Die Genese dieser Form kann nicht eindeutig rekonstruiert werden. Vielmehr lässt sich die Entstehung auf unterschiedliche Prozesszusammenhänge zurückführen. Dazu zählt u. a. die glazigene Ablagerung eines Moränenkörpers einschließlich einer rezenten glazifluvialen Einschneidung, eine glazifluviale Sedimentation im Gletscherbachlauf oder hangiale Rutschungsprozesse, die im Gletscherbachlauf akkumulierten und schließlich mittels des Gletscherbachabflusses eingeschnitten wurden. Ebenso können die zuvor genannten Prozesse auch im Gesamtsystem zusammenhängend aufgetreten sein (siehe Kapitel 2). Direkt im oberen Bereich des Abschnittes zwischen 4708,30 m ü. NN bis 4690,84 m ü. NN erhöht sich zuerst das Gefälle, bis es schließlich auf der Höhe von ca. 4705,63 m ü. NN das geringste, gemessene Gefälle im gesamten Gletscherbachlängsprofil von 0,90° bildet. Weiter bachabwärts unterliegt das Gletscherbachlängsprofil weiteren Gefälleschwankungen, die sich mittels der Mindestwerte von 1,14° sowie der Maximalwerte von 6,58° erfassen lassen. Aufgrund dieser unterschiedlichen Neigungswinkel lässt sich auch hier eine kleinräumige konvexe Formengestalt erkennen, die ebenfalls durch womöglich unterschiedliche Prozesszusammenhänge

entstanden ist (s. o.). Abgrenzend bildet schließlich dieser Gletscherbachlauf auf einer Höhe von 4690,84 m ü. NN eine Konfluenz mit dem Lhotse Nup Gletscherbach. Aus der dadurch entstehenden Abflusszunahme, lassen sich alle bachabwärts bedingten Längsprofilveränderungen nicht allein auf das Längsprofil des Lhotse Gletscherbaches beziehen und wurden deshalb aus dieser Untersuchung ausgeschlossen. Insgesamt zeigt sich anhand dieses Längsprofillaufes, dass der Neigungswinkel im Vergleich zu anderen Bachläufen weitestgehend keine intensiven Neigungswinkelschwankungen ausgesetzt ist und der Lhotse Gletscherbach demnach durchgehend glazifluvial den Moränenkörper einschneidet. Eine Beeinflussung von exogenen Prozessen (siehe Kapitel 2) ist im Vergleich zu anderen Gletscherbachläufen hier kleinräumiger und somit geringer ausgeprägt.

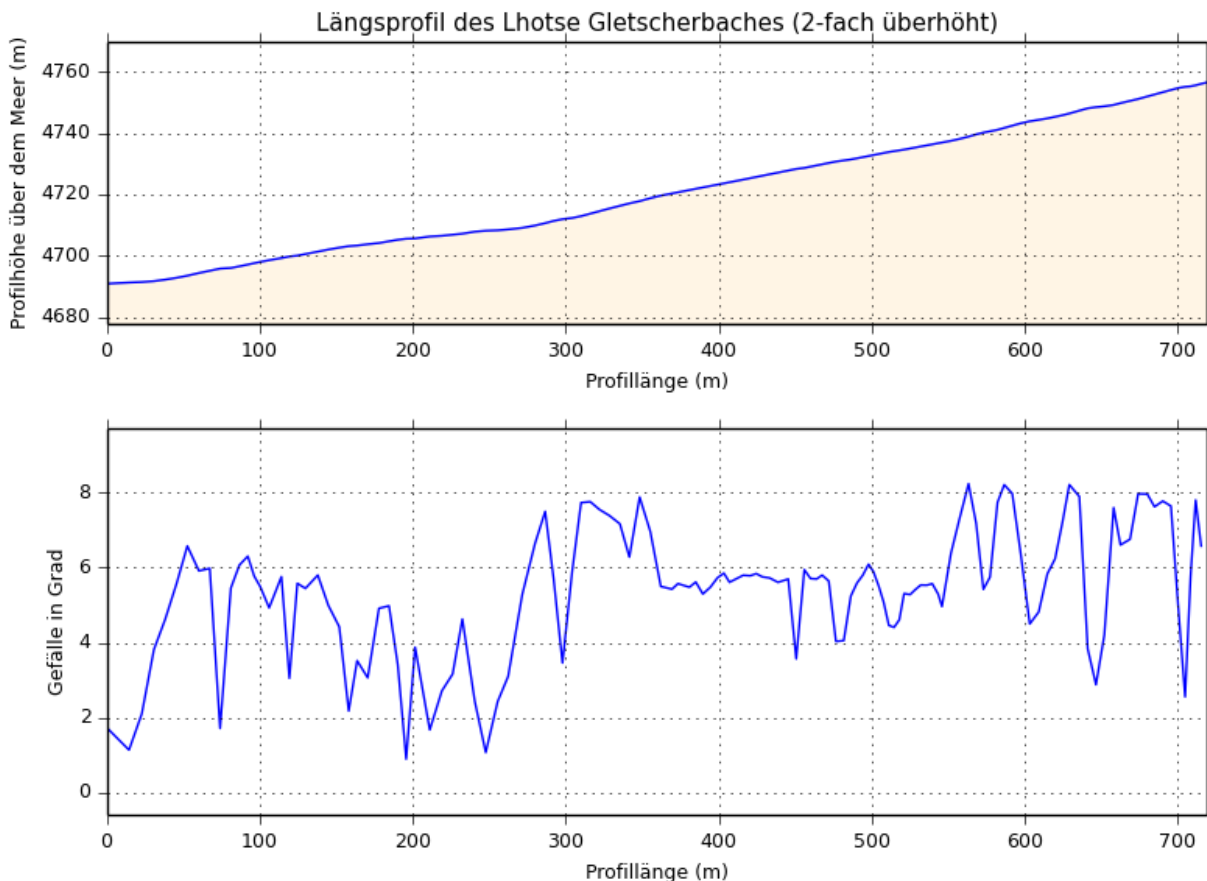


Abbildung 15: Längsprofil des Lhotse Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Insgesamt lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse aufzeigen, dass die glazifluviale Einschneidung der Terrassen mit einer einhergehenden Formung der Terrassenebenen den vorhergehenden Gletscheroszillationen obliegt. Bei einer konstanten Abschmelzrate des Gletschers schneidet der Gletscherbach auch ebenso in die Grundmoräne ein. Wird dieser Prozess infolge einer Gletscherstagnations- oder kurzfristigen Gletschervorrückphasen unterbrochen, verändert sich demzufolge auch die Intensität der glazifluvialen Einschneidung und der Sedimentablagerungen. Daraus lässt sich schließen, dass mittels einer Gletschervorrückphase Sedimente abgelagert wurden, die während des Gletscherabschmelzprozesses nach und nach, wiederum unterbrochen von Gletscherstagnations- oder kurzfristigen Gletschervorrückphasen, abflussbedingt eingeschnitten werden konnten. Dieser ineinandergreifende Prozesszusammenhang ließ die hier nun vorzufindenden vier glazifluvialen Terrassenordnungen entstehen, die allesamt aus den Sedimenten der in den vorherigen Gletscherständen abgelagerten Grundmoräne bestehen und sich nach Kuhle in das Stadium IX bis XI (Kuhle 2005: Table 1: 263; vgl. Tabelle 17) einordnen lassen.

Ebenso lässt sich zeigen, dass die Gletscherbachsohle am Untersuchungsstandort in eine Entwicklungsphase von einer Kaskadenform (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) zu klassifizieren ist (frühes Entwicklungsstadium). Weiter bachabwärts unterliegt der Lhotse Gletscherbachlauf einer Morphogenese, die schließlich ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium entstehen lässt. Die Formen des Gletscherbachlaufes sind durch kleinräumige Mäandrierungen sowie Bachverwilderungen (braided river) gekennzeichnet, die insgesamt die Sedimente des hier gebundenen Sanderformenschatzes umlagern. Mittels der Gletscherbachlängsprofilanalyse lässt sich konstatieren, dass der Bachlauf eine weitestgehend ausgeglichene Formengestalt mit leicht konvexen Formen bildet. Im Vergleich zu anderen Gletscherbachläufen unterliegt dieser Gletscherbach daher keiner intensiven Morphodynamik, die sich durch Neigungswinkelschwankungen im Gletscherbachlängsprofil kenntlich machen können.

3.1.2.2 Morphologie und Terrassenbildungen des Lhotse Nup

Gletscherbaches auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Im oberen Nährgebiet des Lhotse Nup Gletschers, zwischen ca. 5200 m ü. NN bis 5900 m ü. NN wird der Gletscher neben der herkömmlichen Metamorphose von Schnee zu Eis auch durch Lawinen und Eisabbrüche des südlichen Flankenmassivs des Nuptse (7861 m ü. NN) und der angrenzenden Talflanken genährt. Der Beginn des Talgletschers (ca. 5508 m ü. NN) unterliegt der Bildung im Gletscherkar. Der gesamte Lhotse Nup Gletscher misst eine Länge von ca. 3,9 km bis 4,1 km. Im Nährgebiet fließt dieser in Richtung Süden und im Zehrgebiet vermehrt in Richtung Südwesten talabwärts. Die Gletscherzunge bildet sich auf einer Höhe von ca. 4978 m ü. NN bis 4984 m ü. NN (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008). Durch die hier auftretenden Abschmelzprozesse des Gletschers werden Wassermassen freigesetzt, die im Holozän - als die Gletscherzunge die Podestmoräne bildete und danach langsam abschmolz - die angrenzende Podestmoräne (27° 54' 33.96" N, 86° 52' 41.82" E, 4919 m ü. NN) glazifluvial durchbrochen haben. Die nun freigesetzten Abflussdynamiken werden kurzfristig in den angrenzenden Eis- und Gletscherseen zwischengespeichert (Abbildung 16). Nach dieser Prozessabfolge fließen die Wassermassen talabwärts und formen den glazifluvialen Podestmoränendurchbruch weiter aus, der im Folgenden anhand der Mikroebenenanalyse näher beschrieben wird:

Das angrenzende Gletschervorfeld wird durch einen glazifluvialen Einschnitt der orographisch linken Podestmoräne geprägt (Photo 36, 37, 38, 39). Die Breite der Schottersohlenebene des Bachlaufes innerhalb dieses Podestmoränendurchbruches, die zum Teil durch Eis- und Schneeablagerungen zu erkennen ist, variiert zwischen ca. 3,5 m bis 7 m. Diese Grundmoränenablagerung, überprägt von großen Blockkörpern, die hier ehemals vom Gletscher abgelagert oder von angrenzenden Moränen abgerutscht sind, konnte der Gletscherbach weiter ausräumen. Die erhöhte Schutzzufuhr von hangialen Prozessen der angrenzenden Moränenkörper sowie die Zufuhr von Sedimenten infolge noch aktuell auftretender Gletscheroszillationen des Lhotse Nup Gletschers hinterlässt eine chaotische Ablagerung von Sedimenten innerhalb der Gletscherbachsohle, die demnach als Kaskaden-Sohlenform (cascade) eingestuft werden kann (Photo 36). Mit einer Zunahme der Abflussdynamiken und einer

Verringerung der Schutzzufuhr kann sich dieser Schottersohlenformenschatz schneller entwickeln, was schließlich die Entstehung von Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) begünstigt. Die Entwicklungsphase hin zu diesen Sequenzabfolgen ist jedoch erst unterhalb der Podestmoräneneinschneidung zu erfassen, die weiter bachabwärts in ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium übergeht. Während der Feldforschungen waren die Abflussdynamiken dieses Gletscherbachlaufes jedoch nicht intensiv ausgeprägt. Eis- und Schneeablagerungen ermöglichten es aber, die Laufveränderungen zu erfassen. Diese bilden im Lhotse Nup Gletscherbach ein verwildertes Laufverhalten (braided-river) (Photo 36, 37).

Orographisch rechts dieser Moräneneinschneidung lässt sich noch ein weiterer Podestmoränendurchbruch erkennen. Genährt wird dieser Gletscherbach ebenso von den Abschmelzprozessen des Lhotse Nup Gletschers. Jedoch puffern zahlreiche Gletscher- und Eisseen den Abfluss dieses kleinen Bachsystems und verhindern so eine stärkere glazifluviale Umlagerung der Schottersohle, die auch den Grund- bzw. Podestmoränenkörper einschneidet. Innerhalb des Moränendurchbruches variiert die Breite des Gletscherbaches, also der Schottersohlenebene, zwischen ca. 1 m bis 2,5 m. Aufgrund der hier auftretenden Schutzzufuhr durch Hangrutschungsprozesse und Gletscheroszillationen sowie des steilen Neigungswinkels des Durchbruches lagern sich die Schuttakkumulationen innerhalb der Schottersohlenebene chaotisch an. Deshalb ist auch dieser Gletscherbachlauf als Kaskadenform (cascade) zu klassifizieren. Durch den hier kleinräumig ausgeprägten Gletscherbachlauf lässt sich zeigen, dass dieser erst weiter talabwärts eine Konfluenz mit dem deutlich ausgeprägteren Gletscherbachlauf (27° 54' 16.44" N, 86° 52' 11.48" E, 4726 m ü. NN) des orographisch linken Podestmoränendurchbruches bildet.

Anhand dieser beiden Gletscherbachabflusssysteme lässt sich durch die Gebundenheit an den angrenzenden Moränenkörpern nur eine Terrassenschotterebene rekonstruieren. Diese grenzt direkt an den rezenten Bachlauf. Das Fundament dieser Terrassenschotterebene besteht aus Grundmoränen- sowie Podestmoränensedimenten, die nach der Sedimentation abgelagert und anschließend glazifluvial umgelagert wurden. Da sich innerhalb dieser Terrassenschotterebene keine Vegetation finden lässt (Photo 36), ist anzunehmen, dass Abschnitte während höherer

Abflussdynamiken überflutet werden. Sie misst im orographisch linken Podestmoränendurchbruch eine Breite von ca. 22 m bis 38 m. Im orographisch rechten Podestmoränendurchbruch fällt diese mit einer Breite von ca. 4 m bis ca. 9,20 m deutlich geringer aus. Innerhalb des Moränendurchbruches lässt sich aufgrund des juvenilen Stadiums des orographisch linken und rechten Gletscherbachlaufes keine weitere direkt angrenzende Terrassenschotterebene rekonstruieren. Der Kammverlauf der hier angrenzenden Moränen verdeutlicht die höchste Ebene, woher die glazifluvialen Tiefenerosionsprozesse einsetzen. Diese lokalisiert sich je nach Standpunkt, bezogen auf die orographisch linke sowie rechte Terrassenschotterebene, ca. 3 m bis 8 m oberhalb der ersten Terrassenschotterebene (Photo 39). Da lediglich der orographisch linke Gletscherbach während der Feldforschungen näher untersucht werden konnte, beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen der Terrassenprägungen ausschließlich auf diesen:

Unterhalb des Podestmoränendurchbruches verändert sich die Breitenausprägung⁶ der ersten Terrassenschotterebene auf eine Breite von ca. 14 m bis 24 m (siehe Karte 4a und 4b: (Anhang)). Des Weiteren lässt sich am orographisch linken Gletscherbach auch eine zweite glazifluviale Terrassenordnung rekonstruieren. Diese lässt sich durch Schotterablagerungen erkennen (Photo 36). Die Breite variiert sehr stark zwischen ca. 37 m und 63 m. Die direkt angrenzende dritte glazifluviale Terrassenordnung nimmt die Form einer buckelartigen Terrassenschotterfläche ein, die zum Teil mit Vegetationsbewuchszonen überprägt ist. Des Weiteren ist anhand der nur geringen Höhenunterschiede zu erkennen, dass diese mit der dritten glazifluvialen Terrassenordnung des Lhotse Gletschers ineinander verschachtelt ist. Aufgrund der hier nun identischen Terrassenordnung, weist diese die gleichen sehr stark schwankenden Breiten von ca. 180 m bis ca. 490 m vor, die talabwärts abnehmen. Wie schon anhand der Morphologie der Terrassenordnungen des Lhotse Gletschers beobachtet, lassen sich auch hier anhand von konvex hervorgehobenen Moränenkörpern Hinweise von weiteren Terrassenordnungen ausfindig machen. Mit einer Distanz mit bis zu ca. 710 m (von 27° 54' 23.57" N, 86° 52' 12.47" E, 4787 m ü.

⁶ Die zwischengeschaltete Übergangshöhe zur nächsten Terrassenebene, wie sie am Gletscherbachlauf des Lhotse Gletscher aufgezeichnet wurde, konnte während des Feldaufenthaltes nicht gemessen werden.

NN; bis 27° 54' 03.72" N, 86° 52' 25.71" E, 4786 m ü. NN) konnten zwei voneinander entfernt liegende Ufermoränenkörper identifiziert werden (siehe vorheriges Kapitel), die einst von den hier aufgetretenen Gletscherschwankungen des Lhotse und Lhotse Nup Gletschers abgelagert wurden. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass diese Anordnung mindestens eine vierte glazifluviale Terrassenordnung bildete (Photo 36).

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich verdeutlichen, dass die zwei unterschiedlichen Gletscherbachsysteme durch die Gletscheroszillationen des Lhotse Nup Gletschers entstanden sind (siehe oben). Die dabei freigesetzten Wasserdynamiken durchschneiden die Podestmoränen und arbeiten mithilfe der Tiefenerosion und Lateralerosion die Grundmoräne sowie die Terrassenabfolge talabwärts weiter aus und bilden somit einen gebundenen Sanderformenschatz (Photo 38). Die ausgeprägten Mäanderbögen des orographisch linken Gletscherbaches sowie die hier zu erkennende verwilderte Bachbettform (braided-river) verdeutlichen, dass die Abflussdynamiken sowie die Sedimentzufuhr des Gletscherbaches stark schwanken (Photo 36, 37; siehe Karte 4a, 4b und 4c (Anhang)). Der Lauf ist jedoch auch weiter talabwärts durch orographisch linke Moränenkörper gebunden, was die zeitliche Dauer einer Mäanderbogenausweitung um ein Vielfaches erhöht. Des Weiteren lässt sich anhand der Morphologie der Schottersohlenebene, also der rezenten Morphologie der Gletscherbachsohle, erkennen, dass sich mit zunehmender Entfernung zum Podestmoränendurchbruch die Morphologie der Sohle vermehrt zum Stadium der Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) sowie der pool-riffle Sequenzabfolgen fortentwickelt und somit erst ein frühes Entwicklungsstadium sowie bachabwärts ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium ausprägt. Dies lässt sich durch die bachabwärtsbedingte, verringerte Zufuhr von Sedimenten sowie dem dort abgeschwächten Bachneigungswinkel erklären (Pfeil (↓) in Abbildung 16), die eine chaotische Ablagerung der Gletscherbachsedimente reduzieren.

Der orographisch rechte Gletscherbach hingegen, der einen deutlich kleinräumigeren Moränendurchbruch herausarbeitete, bildet zuerst eine nahezu geradlinige Laufrichtung aus, die dann aber durch kleinräumige Mäanderbögen sowie Verwilderungen (braided-river) erweitert wurde. Da die Abflussdynamiken hier sehr gering ausgeprägt sind -

während der Feldbegehungen waren in dem Lauf keine Fließdynamiken erkennbar (Photo 37) - ist die zeitliche Dauer zur nächsten Entwicklungsstufe der Bachbettsohlenform, im Vergleich zum orographisch linken Bachlauf, deutlich langwieriger ausgeprägt. Da chaotische Ablagerungen von Blöcken die Sohlenform prägen und orographisch rechts zu lokalisierende Hangrutschungsprozesse die Entwicklung beeinflussen, ist diese Bachbettsohle (Schottersohlenebene) mit dem Begriff der Kaskaden-Bachbettsohlenform (cascade) zu klassifizieren (Abbildung 16). Insgesamt richtet sich der Gesamtlauflauf, entstanden aus der Konfluenz des orographisch linken und rechten Gletscherbachlaufes, vermehrt in Richtung Südwesten. Jedoch wird die Laufrichtung teils durch die Moränenkörper sowie mittels der Abfluss- sowie Sedimentzufuhr, die vom Nuptse Gletscher in den Bachlauf fließen, beeinflusst. Dadurch entsteht schließlich eine deutlich ausgeprägte Mäanderschlinge die zuerst in Richtung Süden gerichtet ist und dann im Anschluss die Fließrichtung in SSW ändert. Dies ist durch einen deutlichen orographischen links-rechts Bogen des Laufes zu erkennen (Photo 37). Der hier gebildete gesamte Gletscherbachstrom des Lhotse Nup Gletschers mündet schließlich auf einer Höhe von 4696 m ü. NN ($27^{\circ} 54' 10.41''$ N, $86^{\circ} 52' 05.15''$ E) in das Gletscherbachabflusssystem des Lhotse Gletschers.

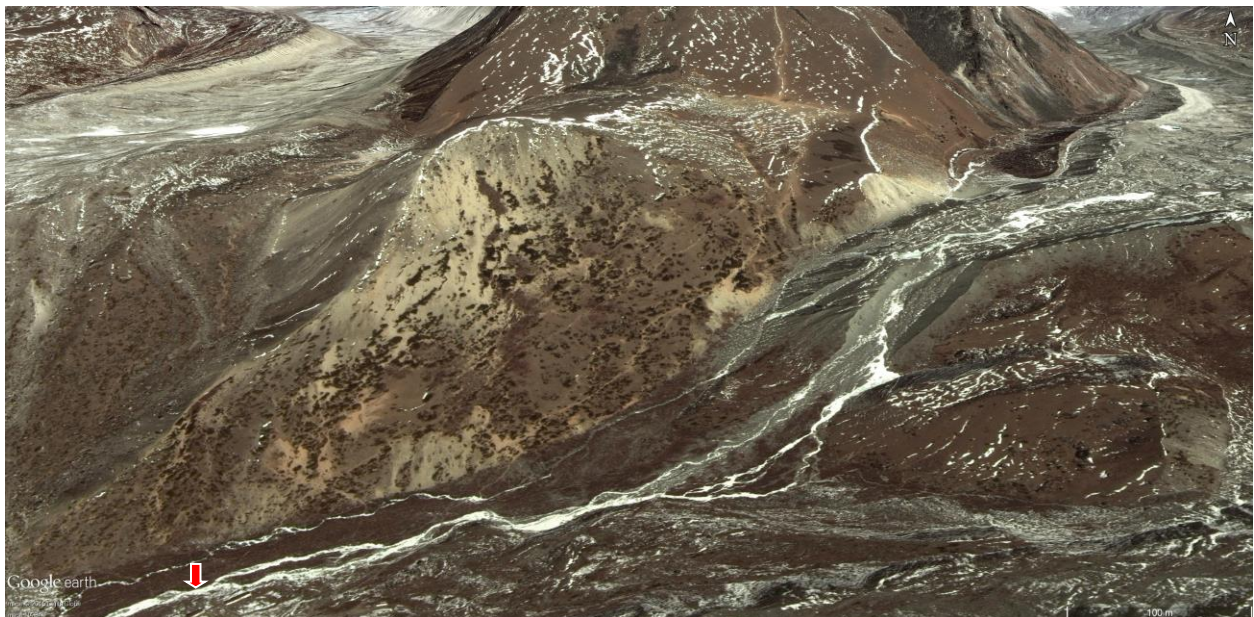


Abbildung 16: Eine verringerte Zufuhr von Sedimenten sowie ein abgeschwächter Bachneigungswinkel

(↓) reduzieren die chaotische Ablagerung von Gletscherbachsedimenten im oberen Abschnitt des Lhotse Nup Gletscherbachlaufes; Google Earth (Bildmitte: 27°54'32.00"N, 86°52'28.69"E).

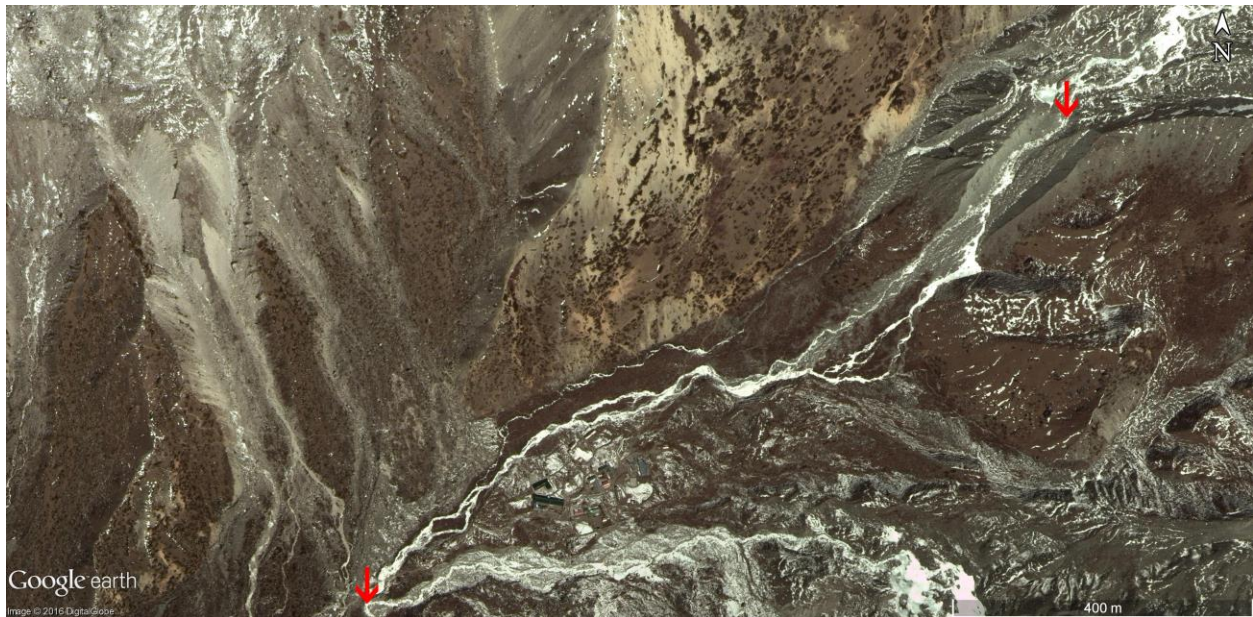


Abbildung 16a: Lauf des Lhotse Nup Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°54'24.27"N, 86°52'21.30"E).

Mithilfe der Erstellung eines Längsprofils, das sich jedoch aufgrund der intensiveren Abflussdynamiken und der ausgeprägteren Einschneidungsmächtigkeiten ausschließlich auf den orographisch linken Lhotse Nup Gletscherbachlauf bezieht, konnte eine Makroebenenanalyse durchgeführt werden. Die Ergebnisse des Laufprofils sind wie folgt morphologisch einzuordnen:

Beginnend ab dem orographisch linken Endmoränendurchbruch, der ab einer Höhe von ca. 4911,90 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9671238,1315554300 N 3237544,2589517600; umgewandelt in WGS 84: E 86.8782102994 N 27.9093068202; siehe Tabelle 3) einsetzt und auf einer Höhe von ca. 4690,84 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9670111,9701372600 N 3236735,4541063400; umgewandelt in WGS 84: E 86.8680938192 N 27.902886079; siehe Tabelle 3) in den Lhotse Gletscherbach mündet, wurde das Längsprofil untersucht (vgl. Abbildung 16a). Es lässt sich zeigen, dass das Laufprofil zwischen ca. 4911 m ü. NN und ca. 4854 m ü. NN eine maximale Neigung von 21,5° vorweist. Im anschließenden bachabwärts gelegenen

Abschnitt, der auf einer Höhe von 4802 m ü. NN hinabreicht, unterliegt das Gefälle Schwankungen zwischen $10,87^\circ$ und $17,02^\circ$. Durch diese Neigungswinkelschwankungen bildet sich eine geringfügig eingeschnittene konkav-konvexe Formengestalt. Entstanden ist diese vermutlich durch Gletscheroszillationen, die die Abflussdynamiken sowie die Transportfracht veränderten und somit das Gleichgewicht des Bachlaufes beeinflussten. Insgesamt zeigt sich, dass die Neigungswinkel innerhalb des Podestmoränendurchbruches deutlich intensiver ausgeprägt sind. Dies lässt sich durch die steilen Hangneigungswinkel einer Podestmoräne, wie sie auch hier zu finden ist, erklären. Infolgedessen fällt innerhalb dieses Akkumulationskörpers auch das Bachgefälle intensiver aus.

Im anschließenden Bachabschnitt, der sich zwischen ca. 4802 m ü. NN und 4784 m ü. NN lokalisiert, ist eine Abnahme des Bachgefälles zu erfassen. Das Gefälle beträgt in diesem Bereich maximal $12,81^\circ$. Weiter bachabwärts auf einer Höhe von 4772 m ü. NN sind Gefälleschwankungen von $0,63^\circ$ bis $7,51^\circ$ zu erkennen. Im Anschluss zwischen 4772 m ü. NN und 4764 m ü. NN steigt das Gefälle auf maximal $9,09^\circ$ und sinkt dann wieder auf einen Wert von $1,27^\circ$. Diese Bachneigungsschwankungen sind jedoch alle außerhalb des Podestmoränendurchbruches zu verorten. Dadurch lassen sich schließlich auch die geringeren Bachneigungswinkel erklären. Innerhalb von Podestmoränenkörpern sind diese deutlich intensiver ausgeprägt.

Weiter bachabwärts zwischen der Höhe von 4764 m ü. NN bis 4739 m ü. NN unterliegt das Gefälle des Bachlaufes Schwankungen bis zu einem Maximalwert von $8,99^\circ$, bis es schließlich zu einer nahezu ebenen Fläche von nur $0,37^\circ$ bis $0,03^\circ$ Gefälle abnimmt.

Infolge dieser Gefälleschwankungen bildet sich eine leichte konvexe Formengestalt aus (Abbildung 17). Da sich dieser hier kleinräumig erhabene Formenschatz jedoch deutlich unterhalb des Podestmoränendurchbruches lokalisiert, sind die Zufuhrraten von zu transportierenden Sedimenten, die vermehrt im Bereich der angrenzenden Gletscherzunge auftreten, nicht so immens. Des Weiteren ist der morphologische Wechsel von einem gebundenen Bachlauf, innerhalb des Moränendurchbruches wird dieser durch Moränenflanken abgegrenzt, zu einem weitestgehend ungebundenen Lauf innerhalb dieses Laufprofilabschnittes, wie dieser weiter oberhalb zu finden ist, anhand der Lage hier auszuschließen. Wie anhand von Sanderausprägungen beobachtbar (vgl.

Church 1972), können diese plötzlichen Laufveränderungen Sedimentationsprozesse induzieren. Aus genannten Gründen kann diese hier kleinräumig konvex erscheinende Form somit als Moränenkörper klassifiziert werden, der infolge von Gletscheroszillationen glazigen abgelagert wurde. Die hier in naher Umgebung zu klassifizierenden Grundmoränenkörper bestätigen diese Annahme. Eine darauffolgende glazifluviale Sedimentation ist jedoch nicht auszuschließen. Diese trat womöglich während des Gletschereisrückzuges ein und konnte durch einen Prozesswechsel von Erosion und Akkumulation diesen konvexen Moränenkörper weiter morphologisch verändern sowie abtragen.

Im Anschluss dieser Gefälleabnahme (s. o.), weist der Bachlauf zwischen den Höhen von 4739 m ü. NN und 4712 m ü. NN Gefälleschwankungen vor und bildet in diesem Abschnitt ein Maximalgefälle von $8,33^\circ$ aus, bis sich dieser schließlich auf einer Höhe von 4712 m ü. NN auf ein Gefälle von $0,74^\circ$ reduziert. Wie auch schon anhand der vorherigen konvexen Formengestalt beschrieben (s. o.), lassen sich diese Neigungswinkelschwankungen ebenfalls auf die glazigene Akkumulation eines Moränenkörpers, die im Anschluss glazifluvial eingeschnitten oder teils mit Sedimentationsablagerungen infolge von Gleichgewichtsveränderungen des Bachlaufes überprägt wurden, zurückführen.

In dem folgenden Bachlaufabschnitt lassen sich ebenfalls ähnliche Gefälleschwankungen erkennen, die zwischen 4712 m ü. NN und 4697 m ü. NN ein maximales Bachgefälle von $8,64^\circ$ vorweisen und sich im Anschluss auf einer Höhe von 4697 m ü. NN auf ein Gefälle von $1,8^\circ$ reduzieren. Direkt im Anschluss steigt dieses Bachgefälle wieder auf einen Maximalwert von $8,79^\circ$ an und reduziert sich schließlich wieder. Bachabwärts auf einer Höhe von ca. 4690,84 m ü. NN bildet dieser Lauf eine Konfluenz mit dem Lhotse Gletscherbach.

Auch diese Bachneigungsschwankungen verdeutlichen die Unebenheiten, die sich durch kleinräumig auftretende konvexe Formen innerhalb des Bachlaufes erkenntlich machen. Wie schon anhand der vorhergehenden Formen erläutert, sind diese Abschnitte weitestgehend als Moränen zu klassifizieren. Jedoch können diese teils durch lokale Podestmoränenrutschungsprozesse des orographisch rechts zu klassifizierenden Nuptse Moränenkörpers rezent überprägt werden und somit das

Laufprofil kleinräumig verändern. Demnach kann eine externe Beeinflussung, dabei handelt es sich um ferntransportiertes Moränenmaterial, nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Ebenfalls können SRTM-Datenfehler im Höhenmodell sowie Ungenauigkeiten in der Gletscherbachverortung auch an diesem Profil nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt zeigt sich so, dass das Längsprofil des Gletscherbaches einzelne Stufen vorweist, die in der Gesamtheit als Treppenform zu klassifizieren sind. Bachaufwärts lässt sich die Genese jener Form auf die holozänen Gletscherschwankungen zurückführen, die während der Folgezeit glazifluvial umgelagert sowie durch Sedimentations- und Erosionsprozesse überprägt wurde. Weiter bachabwärts tritt diese Treppenform ebenfalls zu Tage. Eine Beeinflussung des Längsprofils mittels externe hangialer Prozesse kann hier aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

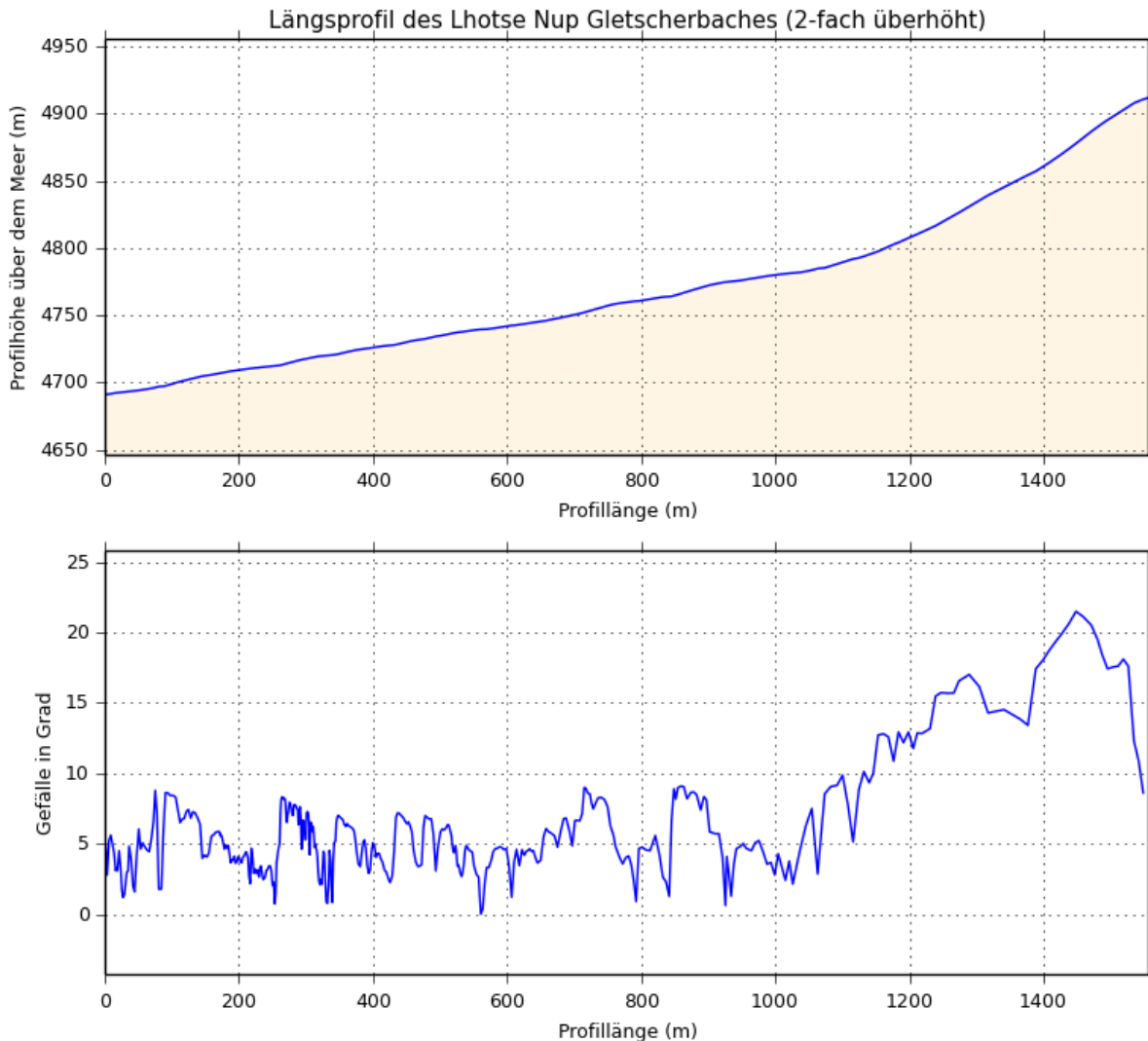


Abbildung 17: Längsprofil des Lhotse Nup Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Durch die Zusammenfassung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigt sich, dass die Morphologie des oberen Lhotse Nup Gletscherbachlaufes im Moränenkörperdurchbruch sowie die Terrassenschotterebenen eins und zwei von aktuellen Gletschereisschwankungen im Zeitraum von 1950 bis 2012 glazifluvial ausgearbeitet wurden und nach Kuhle ins Stadium XII klassifiziert werden können (vgl. Kuhle 2005: Table 1 und Figure 3; vgl. Tabelle 17; vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008). Ebenfalls lässt sich dies mithilfe der Bachbettsohlenform, beeinflusst durch die starken Abflussschwankungen sowie der Schutzzufuhrschwankungen, verdeutlichen. Daraus resultiert die im oberen Bachlaufabschnitt erkennbare Kaskadensohlenform (cascade), die sich bachabwärts zu einer Übergangsform zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) fortentwickelt und somit im oberen Bachabschnitt ein frühes Entwicklungsstadium sowie bachabwärts ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium der Bachbettsohlenform ausprägt. Die intensiven Abflussschwankungen und Sedimentzufuhrschwankungen lassen sich ebenso durch den verwilderten Bachlauf (braided-river) bestätigen (Photo 36, 37). Durch einen Abgleich der Terrassenordnungen mit den Lhotse Nup Gletscherschwankungen, zeigt sich Folgendes: Die Terrassenschotterebenen eins und zwei konnten durch die Gletschereisschmelzprozesse, die während des Zeitraumes von ca. 1950 bis 2012 einsetzten (vgl. Kuhle 2005) und eine glazifluviale Erosion induzierten, entstehen. Die buckelartigen Terrassenschotterflächen drei und vier, einschließlich der noch vermutlich zwischengeschalteten Terrassenordnungen, sind älterer Natur und lassen sich auf den Zeitraum deutlich vor 1950 einstufen (nach Kuhle 2005: Table 1 und Figure 3, Gletscherstadien IX-X; vgl. Tabelle 17). Der in diesem Gletschereinzugsgebiet verortete glaziale Formenschatz (Kuhle 2005) bestätigt den glazialen Formenursprung des hier rekonstruierten Gletscherbachlängsprofiles, welches einer treppenstufenartigen konvexen Formenabfolge gleicht. Die glazigene Ablagerung des Untergrundes wurde seit dem Beginn des Gletschereisrückzuges glazifluvial umgelagert und eingeschnitten.

3.1.2.3 Übersicht zum historischen Gletschersee am Lhotse Nup Gletscher

Östlich der orographisch rechten Seitenmoräne des Lhotse Nup Gletschers lokalisiert sich auf einer Höhe von ca. 4951 m ü. NN (N27° 54' 45.06", E86° 52' 46.44", GPS) ein Gletscherbach, der rezent in Moränenablagerungen einschneidet. Die Kraft der Gletscherbachfließdynamiken beeinflusste auch die nordöstlich angrenzende Moräne, sodass eine glazifluvial ausgeformte Kerbe innerhalb des Moränenkörpers entstehen konnte (Photo 40). Die Quellen des Zuflusses wurden aus der Begehung leider nicht ersichtlich. Jedoch liegen die Abschmelzprozesse von Gletschereis- und Schneeakkumulationen im angrenzenden Bereich als mögliche Nährquelle nahe. Ebenfalls können abschmelzende Eiskerne innerhalb der angrenzenden Moränenakkumulation einen Beitrag zur Gletscherbachtentstehung geleistet haben.

Am 14.03.12 um 12:25 Uhr wurde dieses Bachsystem näher untersucht. Die Gletscherbachbreite ist mit 2 m bis 5 m sehr variabel und auch die Gletscherbachtiefe variiert zwischen 0,5 m bis 1 m. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen war die Wasseroberfläche des Gletscherbaches gefroren. Die Wassertemperatur schwankte je nach Sonnenbestrahlung zwischen -0,2 °C bis -0,5 °C. Ca. 2,5 m oberhalb der orographisch rechten Seite des rezenten Gletscherbaches verfestigt Vegetation den Boden. Der maximale Wasserpegelstand des Gletscherbaches wird durch diese Grenze ersichtlich. Eine länger andauernde Überflutung dieser Vegetation würde das Wachstum maßgeblich beeinträchtigen. Das geringe Gefälle innerhalb dieser Ebene ließ eine flache und ebene Schottersohle (plane bed) entstehen (Photo 41).

Erst die glazifluviale Einschneidung des Gletscherbaches in die Sedimentablagerungen der Moränenakkumulate formte die hier vorzufindenden glazifluvialen Terrassenordnungen aus. Der rezente Gletscherbach bildet die Schottersohlenebene. Die maximale Gletscherbachtiefeneinschneidung von 1 m bildet den Übergang zur ersten glazifluvialen Terrassenschotterebene. Diese wird durch vereinzelt leicht konvexe Formen mit geringen Höhenunterschieden von bis zu 2 m geprägt. Des Weiteren überlagern Blockkörper mit einer Größe von bis zu 2,5 m sowie Mattenvegetationsbewuchszonen diese Terrassenschotterebene. Diese bildet die höchste rekonstruierte glazifluviale Terrassenschotterebene, die hier aber vielmehr als Seespiegelstandshöhe klassifiziert werden kann. Oberhalb dieser grenzen die Seitenmoränen die hier zu

lokalisierenden Seestadien ab (Photo 41). Ebenfalls bestätigt die Feinsedimentanalyse an diesem Untersuchungsstandort (Photo 42) die Abfolge dieser Prozesskette: Zuerst wurde der Moränenkörper glazigen abgelagert. Anschließend wurden die oberflächlichen Moränensedimente durch glazifluviale Prozesse überprägt und ausgewaschen, welches sich anhand der Sedimentprobe 5 belegen lässt (Diagramm 5).

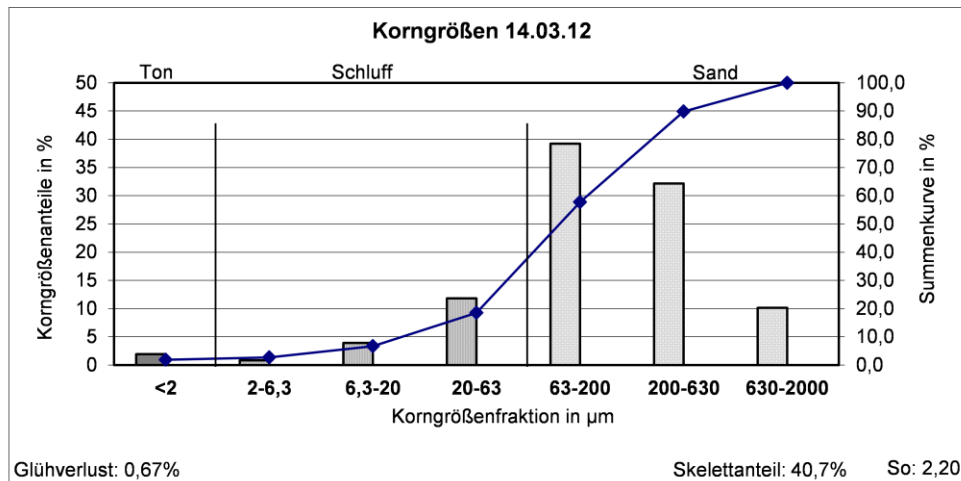


Diagramm 5: Korngrößen vom 14.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung des Sedimentkörpers des historischen Lhotse Nup Gletschersees kann verdeutlicht werden, dass dieser ehemals glazigen akkumulierte Moränenkörper glazifluvial ausgewaschen wurde. Es lassen sich jedoch noch Reste in allen Kornfraktionen finden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 1,9 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 39,2 % in der Feinsandfraktion und mit 32,1 % in der Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe weist einen Wert von 2,20 vor.

Mittels einer großräumigen Betrachtung lässt sich erkennen, dass die starken Schwankungen der Gletscherbachbreite durch kleine natürliche Staueeen, die Form der Gletscherbachausprägung überlagern. Insgesamt lässt sich anhand der Feinsedimentablagerungen, die auf Stillwassersedimente hindeuten, sowie der großskaligen Beckenform eindeutig eine glazigen geformte Hohlform, die ehemals mit Wasser gefüllt war und somit einen Gletschersee bildete, erkennen (Photo 40, 41). Ein Vergleich der Satellitenbilder aus dem Jahr 2003 (07.05.2003), 2009 (03.11.2009) und 2010 (20.02.2010) zeigt eine Reduktion der Schneeakkumulationen innerhalb der Hohlform (Pfeil (↓) in Abbildung 18, 19 & 20).



Abbildung 18: Schneeakkumulationen (↓) innerhalb des historischen Gletschersees am Lhotse Nup Gletscher aus dem Jahr 2003 (07.05.2003); Google Earth.

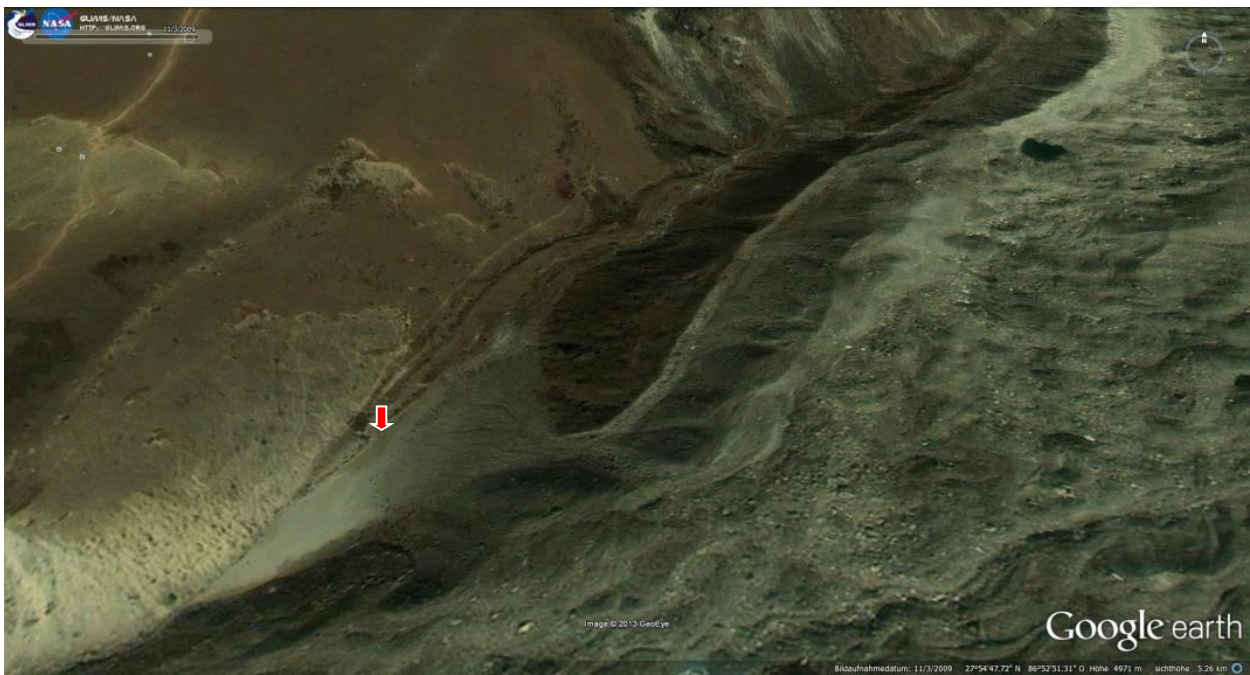


Abbildung 19: Eine zuvor großräumig schneebedeckte Hohlform (↓) des historischen Gletschersees am Lhotse Nup Gletscher aus dem Jahr 2009 (03.11.2009); Google Earth.



Abbildung 20: Eine zuvor großräumig schneebedeckte Hohlform (↓) des historischen Gletschersees am Lhotse Nup Gletscher aus dem Jahr 2010 (20.02.2010); Google Earth.

Auch in vorangegangenen Zeiträumen war das glazigen geformte Becken nicht mehr ganzheitlich mit Wasser gefüllt. Zieht man die Gletscherausdehnung von 1957 bis 1959 zur Untersuchung hinzu (GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008), lässt sich verdeutlichen, dass diese konkave Formengestalt noch vor diesem Zeitraum der Gletscherausdehnung durch vorhergehende Gletscherüberprägungen gestaltet wurde und somit nach Kuhle in das Stadium X oder XI einzuordnen ist (vgl. Kuhle 2005: Table 1: 263; vgl. Tabelle 17).

Am südwestlichen Endpunkt dieser Hohlform wurden die abgrenzenden Moränenablagerungen durch den Abfluss der unterschiedlichen Wasserpegelstände der Gletscherseestadien glazifluvial eingeschnitten (Photo 41), sodass sich der Wasserpegel des historisch glazigen geformten Sees reduzieren konnte. Die dadurch freigesetzten Wassermassen durchschnitten auch die talabwärts liegenden Moränenkörper und mündeten schließlich auf einer Höhe von ca. 4815 m ü. NN (27°54'28.30"N, 86°52'30.88" E) in den orographisch rechten Lauf des Lhotse Nup Gletscherbaches.

3.1.2.4 Übersicht zum angrenzenden Abflusssystem des Nuptse Gletschers

Im Gletscherkar des Nuptse Gletschers beginnt ab einer Höhe von ca. 5809 m ü. NN das Nährgebiet. Gespeist wird dieser Gletscher durch die Metamorphose von Schnee zu Eis sowie durch Lawinen und Eisabbrüche der südöstlichen Lhotse Felswand, die mit einer Höhe von 7861 m ü. NN (Nuptse) begrenzt ist. Die Gletscherlänge von ca. 6,3 km mäandriert talabwärts in Richtung Süden und endet mit der Gletscherzunge auf einer Höhe von ca. 4970 m ü. NN. Ebenfalls sind im Bereich der Gletscherzunge vereinzelte Seen zu erkennen. Durch das Abschmelzen der Gletscherzunge wurde die aufgeschüttete Podestmoräne durchbrochen und eingeschnitten (Pfeil (↓) in Abbildung 21). Diese Einschneidung erzeugte schließlich drei voneinander getrennte Gletscherbachläufe.



Abbildung 21: Durch Gletscherschmelzdynamiken wurde die Podestmoräne eingeschnitten (↓). Diese Abflüsse bildeten schließlich die Nuptse Gletscherbachläufe; Google Earth (Bildmitte: 27°54'16.90"N, 86°51'48.68"E).

Auf der westlichen Flanke des Podestmoränenkörpers bilden die Abschmelzprozesse den orographisch rechts gelegenen Gletscherbach (ca. 27°54'30.25"N, 86°51'51.21"E), der Teils noch vom geringen Abfluss des noch weiter westlich gelegenen und sehr kleinräumigen Bachlaufes (ca. 27°54'35.86" N, 86°51'45.18" E), der schließlich auf

einer Höhe von ca. 4699 m ü. NN (ca. 27°54'13.32" N, 86°51'43.37" E) in den zuvor genannten Lauf mündet, beeinflusst werden kann. Der deutlich großräumigere orographisch rechte Lauf (ca. 27°54'30.25" N, 86°51'51.21" E) bildet Verästelungen (braided river) aus. Die Bachbettbreite der Schottersohlenebene beträgt hier ca. 2 m bis 3 m und die angrenzende erste glazifluviale Terrassenschotterebene misst eine Breite von ca. 35 m bis 45 m (Messungen: Google Earth). Die glazifluviale Einschneidung von der ersten Terrassenschotterebene beginnend bis zur Oberfläche des Moränenkörpers misst eine Höhe mit bis zu 7 m bis 10 m. Diese Distanz lässt sich nur durch erhöhte Abschmelzraten, einer intensiveren Einschneidung aufgrund des Neigungswinkels oder einer länger andauernden Erosionszeitspanne erklären. Mit einer maximalen Neigung von ca. 98,5 % bis zu ca. 68,5 % fließt dieser abwärts und mündet schließlich auf einer Höhe von ca. 4605 m ü. NN (27° 54' 02.07" N, 86° 51' 36.28" E) in das Gletscherbachsystem des Lhotse und Lhotse Nup Gletschers.

Weiter östlich auf der Podestmoränenflanke gelegen, der Bachlauf bildet sich in der Mitte der Podestmoräne, schneidet ein weiterer Gletscherbach ein (ca. 27°54'30.88" N, 86°51'55.54" E). Dieser fließt gegen Südosten hangabwärts und formt ebenfalls Verästelungen (braided river) aus. Die Gletscherbachbreite der Schottersohlenebene variiert hier zwischen 2 m bis 3 m und schneidet in die zuvor vom Bachlauf ausgearbeitete erste glazifluviale Terrassenschotterebene, die hier eine Breite von ca. 18 m bis 28 m misst, ein. Im Vergleich zum benachbarten westlichen Gletscherbach ist die Einschneidung gering ausgeprägt. Die Tiefe dieser misst hier ca. 3 m bis 5 m. Der Vergleich der Hangneigung zeigt hier Unterschiede. Die maximale Neigung beträgt in diesem Gletscherbach zwischen ca. 98,8 % bis ca. 64,6 %. In Richtung Südwesten abfließend mündet auch dieser Gletscherbach auf einer Höhe von 4664 m ü. NN (27° 54' 03.30" N, 86° 51' 56.74" E) schließlich in das Gesamtabflusssystem des Lhotse und Lhotse Nup Gletschers.

Direkt östlich des zuvor beschriebenen Gletscherbaches angrenzend - ca. 130 m gegen Osten versetzt - ist ebenfalls ein glazifluvialer Einschnitt eines Bachsystems in die Podestmoräne erkennbar (ca. 27°54'32.06" N, 86°52'0.47" E). Aufgrund der geringen Ausräumung des Bachbettes bzw. der Schottersohlenebene, dessen Breite sich nicht anhand von Satellitenbildern (Google Earth) ermitteln lässt, sind die Abflussdynamiken

im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Einschneidungen gering. Dies lässt sich anhand der geringen Breite der ersten glazifluvialen Terrassenschotterebene von nur ca. 8 m bis 10 m verdeutlichen. Die glazifluviale Einschneidungstiefe, die sich mittels der Distanz von der Schottersohle bis zur Oberfläche der Podestmoräne großräumig ermitteln lässt, beträgt hier ca. 9 m bis 11 m. Die maximale Neigung des Bachlaufes schwankt zwischen ca. 98,4 % bis ca. 63,8 %. Dem Bachverlauf weiter hangabwärts folgend spaltet sich dieser schließlich in zwei getrennte Abflusssysteme. Der westlich aufgespaltene Bachlauf bildet eine Konfluenz auf einer Höhe von 4677 m ü. NN (27° 54' 08.28" N, 86° 51' 58.39" E) mit dem Bachlauf des weiter westlich angrenzenden Abflusssystems des Nuptse Gletschers. Der östlich gelegene Bachlauf mündet auf einer Höhe von 4675 m ü. NN (27° 54' 04.60" N, 86° 52' 00.85" E) in den Gletscherbachhauptstrom des Lhotse und Lhotse Nup Gletschers. Die Laufform dieser beiden aufgeteilten Bachläufe weisen Mäandrierungen und ausgeprägte Verästelungen vor (braided river). Die Genese dieses Formenschatzes lässt sich durch die hier auftretenden Abflussschwankungen und der sich somit veränderten kinetischen Energie zur Landschaftsformung erklären.

3.1.2.5 Übersicht zum Gletscherbachsystem des Unbenannten Kongma-La Gletschers

Der Unbenannte Komgma-La Gletscher weist nur noch eine sehr geringe Gletschermächtigkeit vor (Photo 43). In einem Gletscherkar an der Südflanke einer Gipfelflur, die südwestlich bis zum Kongma-La Pass hinunterreicht, beginnt der Gletscher ab einer Höhe von ca. 5709 m ü. NN (27° 56' 25.63" N, 86° 50' 18.58" E, 21.11.2009). Aufgrund des Zurückweichens endet dieser nach einer Länge von ca. 540 m auf einer Höhe von ca. 5562 m ü. NN (27° 56' 09.38" N, 86° 50' 26.30" E). Weiter hangabwärts lokalisieren sich jedoch zahlreiche kleine bis große Seen, die auf historische Gletscherstände hindeuten (Photo 26, 44).

Genährt von Gletschereis- und Schneeschmelze bildet sich aus den sich hier lokalisierten Seen sowie der auftretenden Gletscherschmelzprozesse des Unbenannten

Kongma-La Gletschers und der angrenzenden Wandvereisungen ein kleinräumiges Bachabflusssystem aus. Beginnend ab der Seenfläche durchfließt das hier entstehende kleine Bachsystem die ehemals von zahlreichen Gletschervorstoßprozessen geprägte treppenstufenartig geformte Landschaft (Photo 26, 44, 45) talabwärts in Richtung Süden. Dabei wird es jedoch durch weitere Schnee- und Eisschmelzzuströme, die die angrenzenden Gipfelfluren bedecken, genährt. Während dieser Abfließprozesse durchschneidet der Gletscherbach die hier einst vom Gletschergesamtsystem, dazu zählt die historische Konfluenz des Unbenannten Kongma-La Gletschers mit allen angrenzenden Wandvereisungen, abgelagerten Grundmoränenreste. Die Breite der Schottersohlenebene, also die Gletscherbachbreite, variiert je nach Lokalität zwischen ca. 3 m bis 6 m. Die direkt angrenzende erste Terrassenschotterebene weist in diesem Bereich Breiten von ca. 6 m bis 10 m vor. Im Anschluss dieser treppenstufenartigen Abfolge der hier zu lokalisierenden Kartreppe bildet der Bachlauf auf einer Höhe von ca. 4983 m ü. NN (ca. 27°54'49.12"N, 86°50'54.11"E) eine Konfluenz mit einem aus Nordwesten abfließenden Bachlauf (Photo 45). Dadurch erhöhen sich die Abflussdynamiken des Bachlaufes, welche im Anschluss den abgelagerten Endmoränenkörper, der sich nahe der Höhe von 4787 m ü. NN (27° 54' 27.09" N, 86° 51' 00.85" E) lokalisiert, durchschneiden. Die Mächtigkeiten des glazifluvialen Moränenkörpereinschnitts verdeutlichen die Intensitäten der Gletscherbachabflussdynamiken, die in den vorhergehenden Eisrandlagen einen intensiveren Gletscherbachabfluss erzeugten. Im Bereich dieses Endmoränendurchbruches ist auch eine Breitenzunahme der ersten Terrassenschotterebene zu erkennen (Pfeil (↓) in Abbildung 22), die hier Breiten zwischen ca. 9 m und 17 m misst. Im Anschluss dieses Durchbruches, also weiter bachabwärts, prägen Verästelungen und Mäandrierungen die Form dieses Bachlaufes. In diesem Bereich misst die erste Terrassenschotterebene eine Breite zwischen ca. 4 m bis 8 m, dessen Bachlauf schließlich auf einer Höhe von 4478 m ü. NN (27° 53' 52.50" N, 86° 50' 59.49" E) in den orographisch rechten Abflussarm des Imja Khola mündet.

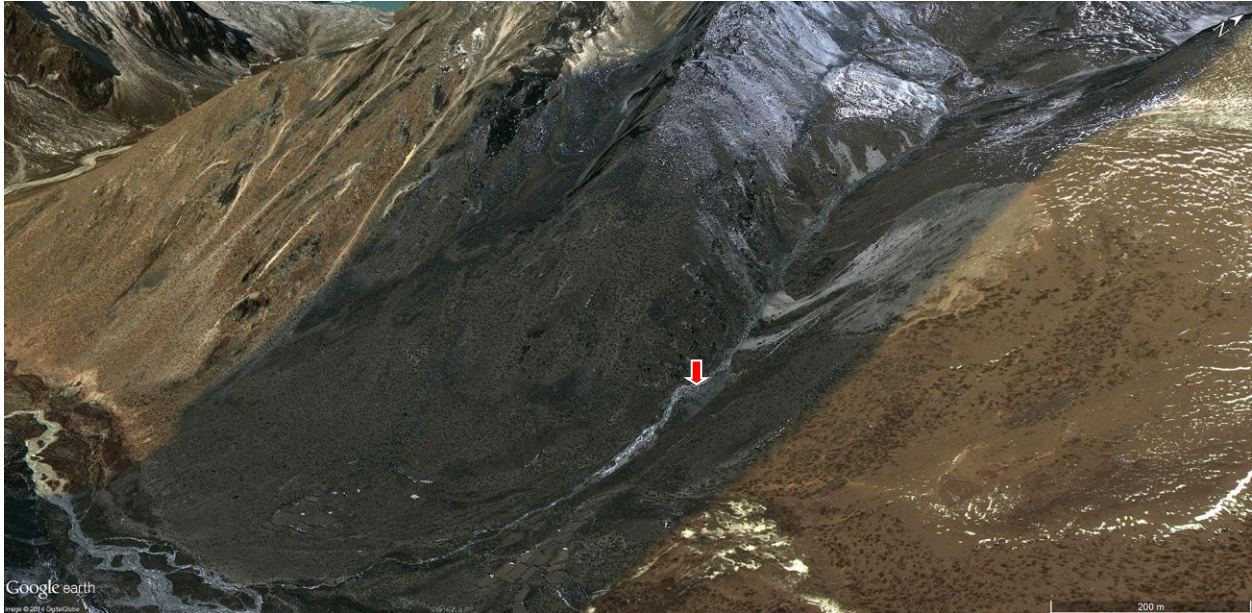


Abbildung 22: Eine Breitenzunahme der ersten Terrassenschotterebene (↓) ist im Endmoränendurchbruch des Unbenannten Kongma-La Gletscherbaches zu erkennen; Google Earth (Bildmitte: 27°54'17.02"N, 86°50'58.12"E).

3.1.2.6 Übersicht zum Duwo Gletscherbachsystem

Der Duwo Gletscher entsteht direkt unterhalb der Nordflanke des Ama Dablam (6856 m ü. NN). Durch Lawinen- und Eisabbrüche und der Metamorphose von Schnee zu Eis wird der Gletscher genährt. Dieser beginnt ab einer Höhe von ca. 5241 m ü. NN (27° 52' 16.83" N, 86° 51' 43.54" E). Mit einer Länge von ca. 2,6 km fließt der Gletscher talabwärts in Richtung Nordwesten und bildet auf einer Höhe von ca. 4686 m ü. NN (27° 53' 18.48" N, 86° 50' 40.41" E) eine wulstförmige Gletscherzunge aus. Direkt angrenzend lokalisiert sich ein Gletschersee. Insgesamt misst der Gletscher eine Breite von ca. 0,65 km, die jedoch stark variiert und talabwärts deutlich abnimmt. Aber auch dem orographisch linken Kammverlaufsausläufer des Ama Dablam folgend lokalisieren sich nördlich dieser Vollform zwei weitere aber deutlich kleinere Vergletscherungen, die durch Obermoränenakkumulationen überprägt sind. Sie fließen ebenfalls bis in die Nähe des zuvor beschriebenen Gletschersees heran (roter Pfeil (↓) in Abbildung 23).



Abbildung 23: Zwei kleinräumige mit Obermoränen überprägte Vergletscherungen (roter Pfeil ↓) fließen bis in die Nähe des Gletschersees heran. Vergangene Gletschereisschmelzprozesse bildeten in der Front des Moränen-Westhanges des Duwo-Gletschers glazifluviale Einschneidungsformen aus (blauer Pfeil ↓); Google Earth (Bildmitte: 27°53'12.44"N, 86°50'4.10"E).

Im Anschluss des Gletschersees folgt die Grundmoräne (Kuhle 2005: Figure 25, Figure 46). Ob diese vereinzelt noch vom Eis durchtränkt ist und somit den untersten Abschnitt der Gletscherzunge darstellt und daher als Obermoräne zu klassifizieren ist, kann aus den Satellitenbilddaten nicht eindeutig entnommen werden (vgl. Abbildung 23). Weiter gegen Westen lokalisiert sich auf einer Höhe von 4669 m ü. NN (27° 53' 19.72" N, 86° 50' 30.34" E) ein weiterer, aber deutlich kleinerer Gletschersee. Durch Abschmelzprozesse der vorgelagerten Eismassen ändert sich auch der Wasserpiegelstand dieses Sees. Da die alleinige Sublimation von Eismassen und die Verdunstung des Wasserkörpers nicht ausreichen, um derartige Eis- und Wasservolumina zu reduzieren, entstand durch die Kraft des Wasserkörpers schließlich eine glazifluviale Erosionsrinne einschließlich ihrer Schottersohlenebene. Angrenzend lokalisiert sich die erste glazifluviale Terrassenschotterebene, die eine Breite von ca. 8 m bis 12 m misst (Messung: Google Earth). Mittels dieser Oberflächenumlagerung der Moränenakkumulation konnten so die Wassermassen bis tief hinab zum Talschaftsboden abfließen und Sedimentkörper transportieren. Rezent tragen diese

Abflussprozesse jedoch nicht zur Nahrung des angrenzenden Imja Khola Flusssystem bei, vielmehr beeinflussten diese Prozesse in den vergangenen Gletscherrückzugsstadien die Landschaftsgenese (nach Kuhle 2005: Historisches Gletscherstadium VII-XI sowie Stadium XII nach Table 1; vgl. Tabelle 17). Die durch diesen Prozessablauf entstandenen Einschneidungsformen (blauer Pfeil (↓) in Abbildung 23 und 24) lassen sich auch anhand der breiten Front des Moränen-Westhanges verdeutlichen (vgl. Photo 46).

Des Weiteren sind SSW dieser Einschneidungsformen des Westhanges weitere fluviale Auskerbungen zu erkennen (ca. 27° 53' 10.81" N, 86° 50' 12.09" E, 4547 m ü. NN) (Photo 46). Der Moränenkörper, der nach Kuhle zuerst im Gletscherstadium "Sirkung Stage" IV glazigen abgelagert wurde (Kuhle 2005: Figure 46), erfuhr in den darauffolgenden Gletscherstadien weitere glazigene Überprägungen, die im Anschluss durch die einsetzenden Eisabschmelzprozesse glazifluvial umgestaltet werden konnten. Obermoränen der kleineren Gletscher, die sich orographisch links des Ama Dablam Gletschers lokalisieren (s. o.) und ihre Gletscherzunge im Bereich von ca. 4646 m ü. NN (27°53'4.80"N, 86°50'20.50"E) des Westhanges enden lassen, verdeutlichen die Veränderungen dieser Gletscheroszillationen. Die sich hier ausprägende Stufenformation innerhalb des Podestmoränenwesthanges sowie einer vorhandenen Moränenakkumulationsform nahe von ca. 4392 m ü. NN (27°53'13.09"N, 86°49'54.83"E) unterhalb des rezenten Gletscherzungenendes kann nur anhand der auf dieser Podestmoräne aktiven Gletschern (Duwo- und kleine Nachbargletscher) erklärt werden. Diese unterlagen während der letzten Gletscherstadien ebenfalls einer Vorrückphase (Abbildung 23 und Photo 46). Mittels der Abschmelzprozesse der vorherigen aber auch rezenten Gletscherstände entstanden schließlich kleinräumige Erosionsrinnen (Abbildung 23, 24 sowie Photo 46), deren Breite zwischen ca. 2 m und 5 m variiert (Messung: Google Earth). Somit ist hier ebenfalls der lokale Beweis einer glazifluvialen Einschneidung einer Moräne, an dieser Lokalität bezieht es sich jedoch vielmehr auf eine Podestmoräne, gegeben. All die hier aufgeführten Erosionsrinnen münden schließlich in das Abflusssystem des Imja Khola.



Abbildung 24: Vergangene Gletschereisschmelzprozesse bildeten in der Front des Moränen-Westhanges des Duwo-Gletschers glazifluviale Einschneidungsformen aus (blauer Pfeil ↓); Google Earth (Bildmitte: 27°53'19.62"N, 86°50'13.92"E).

Durch den möglichen fluvialen Transport von Sedimenten mit einhergehender Ablagerung in der Talschaft des Imja Khola, kann eine morphologische Beeinflussung in Form von Mäanderverlagerungen des Flusssystemes nicht ausgeschlossen werden. Da diese Prozesszusammenhänge jedoch nicht rezent zu beobachten sind (Photo 46), können diese Prozesse lediglich im vergangenen Holozän den Lauf des Imja Khola Hauptstromes beeinflusst haben.

3.1.2.7 Übersicht zum Tsuru Gletscherbachsystem

Unterhalb der Westflanke des angrenzenden westlichen Nebengipfels des Ama Dablam beginnt der Tsuru Gletscher. Genährt wird dieser durch Schnee- und Eisabbrüche der vereisten Westflanke und durch Lawinenabbrüche der angrenzenden Kammverläufe. Naturgemäß trägt die Metamorphose von Schnee zu Eis im Gletscherkar, wobei der Schnee zuvor mittels Lawinenabbrüchen oder Niederschlag abgelagert wurde, zur Gletschernahrung bei. Erst durch diese Nahrung konnte sich der Tsuru Gletscher ab einer Höhe von ca. 5217 m ü. NN (27° 52' 10.77" N, 86° 50' 43.72" E) ausbilden. Dieser

fließt westlich bis auf einer Höhe von ca. 4502 m ü. NN (27° 52' 38.52" N, 86° 49' 28.66" E) hinab. Die Distanz dieser beiden Höhenangaben und der somit tatsächlichen Gletscherlänge beträgt ca. 2,22 km.

Das Gletscherzungenende verändert mittels auftretender Gletschereisschmelzprozesse und der damit freigelassenen Wasser- und Sedimentkörper die angrenzende Podestmoräne. Mit dem Beginn des Gletscherbachabflusses wird aufgrund der freigesetzten Kräfte des hinabfließenden Wasserkörpers diese Moräne eingeschnitten und umgelagert. Weiter hangabwärts konnte sich so ab einer Höhe von ca. 4300 m ü. NN (27° 52' 46.63" N, 86° 49' 20.91" E) eine Schuttfächerakkumulation bilden, die schließlich durch ihre Mächtigkeiten auch die angrenzende Bachbettmorphologie des Imja Khola beeinflusst (roter Pfeil (↓) in Abbildung 25 und Photo 47). Bis zum angrenzenden Imja Khola (4227 m ü. NN) weist der Schuttfächer eine Höhe von ca. 73 m vor. Vom Beginn des Gletscherzungenendes bis zum am Talboden fließenden Gletscherbach misst die gesamte Podestmoräne eine Höhendifferenz von ca. 275 m. Die maximale Hangneigung des Gletscherbach- und Schuttfächerreliefes verläuft zwischen ca. 89,6 % bis ca. 52,5 %. Zur Zeit der Begehung waren die radialstrahlig in der Podestmoräne eingeschnittenen Bachbette jedoch trockengelegt (Photo 47, 48). Vergangene Abflusssynamiken haben diese Formen mit einer Schottersohlen-ebenenbreite (Abflusserinnenbreite) von ca. 2 m bis 4 m geprägt (Messung: Google Earth). Da diese Schuttfächerakkumulation bis in den Lauf des Imja Khola hineinreicht, wird die Sohlenmorphologie maßgeblich beeinträchtigt, die durch chaotische Blockablagerungen im Lauf zu Tage treten (Photo 47). Ebenso zeigt sich, dass der Randbereich dieses Schuttfächers keine Vegetationsbewuchszonen vorweist (Photo 47). Daraus lässt sich schließen, dass dieser einer aktiven Dynamik unterliegt und somit ins Anfangsstadium der Schuttfächer-Entwicklungsdynamik eingestuft werden kann.



Abbildung 25: Die Schutfächerakkumulation des Tsuru-Gletschers beeinflusst die angrenzende Bachbettmorphologie des Imja Khola (roter Pfeil ↓). Bewuchszonen stabilisieren einen weiteren Schutfächer vor möglichen fluvialen Überprägungen durch den Imja Khola (blauer Pfeil ↓). Der weiter südlich gelegene Gletscherbachlauf schneidet im Vergleich intensiver in die Podestmoräne ein und formt einen aktiveren Schutfächer aus (grüner Pfeil ↓); Google Earth (Bildmitte: 27°52'41.87"N, 86°49'8.88"E).

Südwestlich dieses Schutfächers ist eine weitere glazifluviale Einschneidung der Podestmoräne erkennbar (Photo 48). Beginnend ab einer Höhe von ca. 4470 m ü. NN (27° 52' 35.37" N, 86° 49' 21.49" E) durchschneiden die Abschmelzprozesse des Gletschers diesen Akkumulationskörper. Die Breite der dabei entstehenden ersten glazifluvialen Terrassenordnung variiert hier zwischen ca. 6 m bis 11 m, wobei die tatsächliche Schottersohlenebenenbreite (Abflussrinnenbreite) geringer ausfällt und zwischen ca. 2 m bis 4 m schwankt. Weiter hangabwärts ab einer Höhe von ca. 4260 m ü. NN (27° 52' 41.14" N, 86° 49' 08.26" E) gabelt sich dieser Abfluss in zwei voneinander getrennte Läufe.

Bevor die nördliche Abflussrinne in den Imja Khola mündet, schneidet sie in die Podestmoräne ein und bildet zur Taltiefenlinie hin einen Schutfächer aus. Dies lässt sich mittels der abrupten Abnahme des Gefälles mit einhergehender Abnahme der Transportkraft des Bachlaufes erklären. Durch diesen länger andauernden Prozess wurden bereits Sedimente abgelagert, die jedoch schon weitestgehend vom Vegetationsbewuchs überprägt wurden. Diese Bewuchszonen stabilisieren zugleich den

Schuttfächer vor möglichen fluvialen Überprägungen durch den hier angrenzenden Imja Khola (blauer Pfeil (↓) in Abbildung 25). Insgesamt lässt sich somit die Entwicklungsdynamik des Schuttfächers in das Endstadium einstufen, die hier nicht mehr maßgeblich aktiv durch die Schutzzufuhr umgestaltet wird.

Hingegen schneidet der weiter südlich gelegene Gletscherbachlauf im Vergleich intensiver in die Podestmoräne ein und formt einen größeren und deutlich aktiveren Schuttfächer nahe der Taltiefenlinie aus (grüner Pfeil (↓) in Abbildung 25), bis dieser schließlich in den südlich gelegenen Abschnitt des Imja Khola mündet. Die Schuttfächergenese lässt sich hier ebenfalls - wie schon im vorherigen Beispiel erläutert - durch die abrupte Abnahme der Energie infolge der Gefälleveränderung erklären. Die Tiefeneinschneidung des hier ca. 2 m bis 3 m breiten Bachlaufes formte eine Terrassenschotterebene (erste glazifluviale Terrassenordnung), die hier eine Breite von bis zu ca. 12 m misst, aus. Weiter hangabwärts lassen sich anhand der Oberflächenform dieses Schuttfächers trockenengelegte Bachbettformen ausfindig machen. Dieser Formenschatz ist ein typisches Merkmal von verwilderten Bachbettformen (braided river) (Church 1972), die sich durch die Abflussveränderungen der im Imja Khola mündenden Gletscherbachabschmelzprozesse erklären lassen. Diese schwankenden Abflusssynamiken üben auch eine unterschiedlich intensive kinetische Energie auf den Bachlauf aus, welche den Formenschatz unterschiedlich ausformen kann. Des Weiteren beeinflusst auch die Gefälleveränderung des Schuttfächers die Wasserdynamiken des Gletscherbaches und deren Formengestalt.

Im Vergleich zum weiter nördlich lokalisierten Schuttfächer, ist hier die Entwicklungsdynamik des Vegetationsbewuchses nicht so intensiv fortgeschritten. Demnach können die Gletscherbachabschmelzprozesse einen stärkeren Einfluss auf die Schuttfächergenese und der damit verwobenen Morphologie ausüben, so wie es auch in dem dazugehörigen nördlichst gelegenen Schuttfächer des Tsuru Gletscherbachsystems, der den nördlich gelegeneren Abschnitt des Imja Khola überlagert (Photo 47), rekonstruiert wurde.

3.1.2.8 Die Morphologie und Terrassenbildungen des Imja Khola Hauptstroms auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Da der Imja Khola in diesem Abschnitt der Talschaft den Hauptstrom bildet, der durch den Zustrom aller Gletscherabschmelzprozesse und den daraus sich entwickelnden Bachsystemen in dieser Talschaft genährt wird, ist eine morphometrische und morphologische Mikroebenenanalyse unerlässlich. Daher wurden am 12.03.12 um 09:55 Uhr nahe der Ortschaft Dingboche (N 27° 53.409' E 086° 49.812', 4278 m ü. NN (GPS)) Geländeuntersuchungen durchgeführt, die folgende Ergebnisse offenlegen: Die Schottersohlenebene des Imja Khola weist hier eine Breite von ca. 6 m bis 7 m vor. Die Flusstiefe variiert hier zwischen 0,5 m bis 1 m. Während der Messungen betrug die Wassertemperatur -0,2 °C und die Fließgeschwindigkeit ca. 1 m/sec bis 2 m/sec.. Morphologisch lassen sich im Flussbett Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) erkennen, die eine Länge von 3 m bis 5 m vorweisen. Des Weiteren ist das Flussbett durch vermehrte Ansammlungen von Blockkörpern mit Größen von 1 m bis 3 m gekennzeichnet (siehe Photos 50, 51, 54). Talabwärts fließt der Imja Khola mit einem Gefälle von ca. 7 % in Richtung Südwesten. Dabei bildet dieser zahlreiche Mäanderschlingen und Verästelungen, die zum Teil verfestigt sind (anabanching-river), aus. Talaufwärts hingegen beträgt das Flussbettgefälle ca. 10 %. Mithilfe von Korngrößenanalysen der Schottersohlenebene und der angrenzenden ersten Terrassenschotterebene (Photos 52, 53, 55 und 56) konnte die Sedimentzusammensetzung dieser untersucht werden, die aufgrund ihrer Korngrößenzusammensetzung auf glazifluviale sowie fluviale Prozesse hindeuten (vgl. Diagramm 6 und 7).

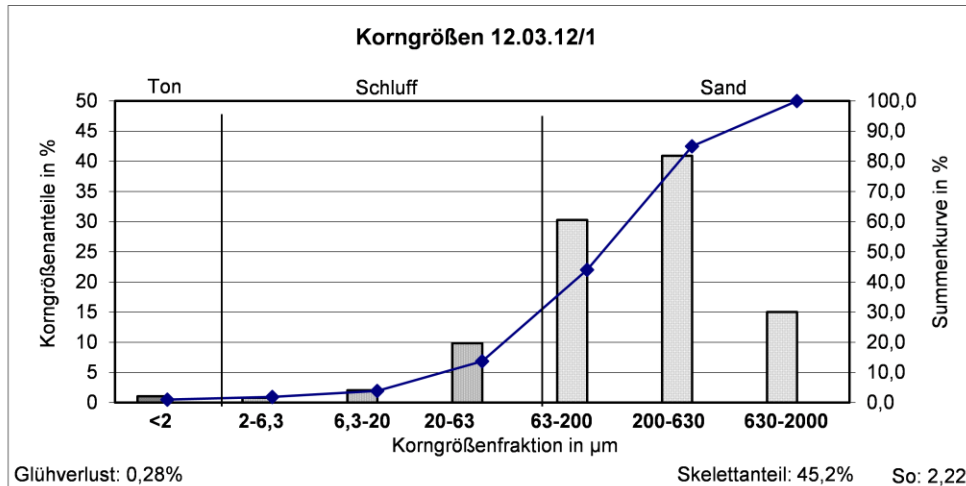


Diagramm 6: Korngrößen vom 12.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung der Flusssohle des Imja Khola Hauptstroms kann verdeutlicht werden, dass diese ehemals als Grundmoränenkörper abgelagert wurde und im Anschluss glazifluvialen sowie fluvialen Auswaschungsprozessen unterlag. In allen Kornfraktionen lassen sich noch Sedimentreste auffinden. Auch die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 1,1 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 40,9 % in der Mittelsandfraktion und mit 30,3 % in der Feinsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe weist einen Wert von 2,22 vor.

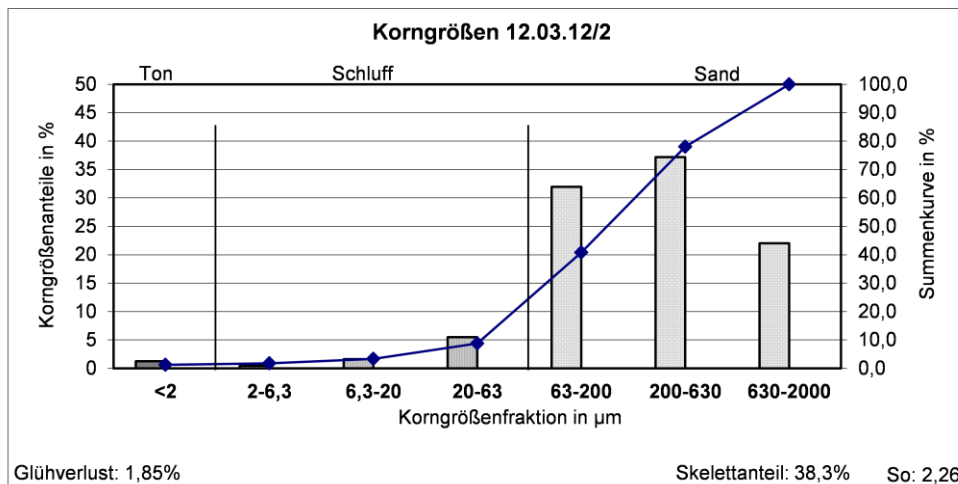


Diagramm 7: Korngrößen vom 12.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung der ersten Terrassenschotterebene des Imja Khola Hauptstroms kann verdeutlicht werden, dass diese ehemals als Grundmoränenkörper abgelagert wurde und im Anschluss glazifluvialen sowie fluvialen Auswaschungsprozessen unterlag. In allen Kornfraktionen lassen sich noch Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 1,2 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 37,2 % in der Mittelsandfraktion und mit 32 % in der Feinsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe gibt einen Wert von 2,26 vor. Im Vergleich zu der Imja Khola Flusssohlsedimentprobe (vgl. Diagramm 6) lässt sich erkennen, dass diese Terrassenkörpersedimente

längeren glazifluvialen sowie fluvialen Auswaschungprozessen unterlagen. Dies lässt sich mittels der höheren Sedimentanteile in der Sandfraktion belegen (vgl. Diagramm 7).

Schließlich lassen sich an diesem Standpunkt fünf fluviale Terrassenordnungen rekonstruieren (siehe Karte 5a und 5b (Anhang)): Die Schottersohlenebene misst hier eine Breite von ca. 4 m bis 7 m. Der Übergang zur ersten fluvialen Terrassenordnung weist eine Höhendistanz von ca. 0,5 m bis 1 m vor. Diese erste fluviale Terrassenordnung respektive erste Terrassenschotterebene misst Breiten von ca. 16 m bis 25 m (Messungen: Google Earth). Im Anschluss lokalisiert sich die zwischengeschaltete zweite Terrassenschotterebene, die lediglich mit einer Höhendistanz von ca. 0,5 m bis 1 m oberhalb der ersten Terrassenschotterebene ansetzt. Diese zweite fluviale Terrassenordnung lässt sich anhand der zahlreichen kleinen Inselbildungen innerhalb des Hauptstroms erkennen (Photos 50 und 51). Die Breite dieser zwischengeschalteten Terrassenschotterebene variiert je nach Messlokalität sehr stark zwischen ca. 15 m bis 47 m. Mit der hier zu beginnenden Auenvvegetation kann diese auch als Hochwassermarkenterrasse definiert werden. Mit einer Höhendistanz von ca. 1 m bis 2 m wird der Übergang zur dritten fluvialen Terrassenordnung, die hier als buckelartige Terrassenschotterfläche klassifiziert wurde, geprägt. Die Breite dieser buckelartigen Terrassenschotterfläche variiert je nach Lokalität sehr stark zwischen ca. 40 m bis 95 m. Der Übergang zur nächsten angrenzenden fluvialen Terrassenordnung wird durch eine Höhendistanz von ca. 2 m bis 6 m oberhalb der dritten Terrassenordnung gebildet. Die nun hier angrenzende vierte Terrassenschotterebene, die Breiten aller untergeordneten Terrassenordnungen sind hier mit inbegriffen, wird an diesem Untersuchungsstandort durch Breiten von ca. 130 m bis 175 m geformt. Ca. 8 m bis 20 m beträgt die Distanz zur nächst höher gelegenen fünften Terrassenordnung, die diese Terrassenabfolgen abschließt und aufgrund ihrer Breite zur Bebauung der Ortschaft Dingboche genutzt wurde. Je nach Lokalität misst sie insgesamt, einschließlich aller sich unterhalb befindenden Terrassenordnungen, Breiten von ca. 300 m bis 470 m. Ob sich diese fünfte Terrassenebene jedoch noch feiner untergliedern lässt, kann anhand der Morphologie nicht eindeutig belegt werden. Daher stellt diese Untergliederung eine Mindestanzahl von Terrassenabfolgen dar.

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich erkennen, dass der Gesamtlauf des Imja Khola zuerst in Richtung Westen und dann vermehrt in südwestlicher Richtung talabwärts fließt (Abbildung 26). Nahe der Gletscherrandbereiche bilden sich infolge von sich jährlich verändernden Abschmelzprozessen verwilderte Bachbettsohlen (braided river) aus, dessen Abflussschwankungen schließlich in den Gesamtlauf des Imja Khola münden. Dem Imja Khola Hauptstrom weiter talabwärts folgend lässt sich erkennen, dass die Inseln innerhalb der Sohle zunehmend von der hier vorherrschenden Vegetation verfestigt werden, die hier als eine verwilderte Bachbett- bzw. Flussbettform (anabranching river) klassifiziert werden kann. Dies lässt sich durch die nahe der Ortschaft Dingboche teils großräumig ausgeprägten Vegetationsinseln innerhalb des Laufes verdeutlichen (Photo 46, 50 und 51). Erklären lässt sich diese Formenentwicklung dadurch, dass der Abfluss in diesen deutlich weiter talabwärts gelegenen Bereichen nicht so extremen Abflussschwankungen wie jenen in den Gletscherrandbereichen unterliegen und die Vegetationszonen nicht mehr von gletscherrandbereichbedingten extremen Witterungsverhältnissen beeinflusst werden. Ebenso übt die Abnahme der Flussneigung einen Einfluss auf die Genese dieses Formenschatzes aus.

Des Weiteren lässt sich erkennen, dass in diesem Laufabschnitt die Mäanderbogenausprägung deutlich intensivere Bogenformen vorweist, jedoch durch hier vorhandene Vegetation gebunden ist. Ebenfalls lassen sich anhand der sich hier sehr ausgeprägten Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) die Genese jenes Formenschatzes verdeutlichen, dessen Formengestalt in den Gletscherrandbereichen eine deutlich unsortiertere sowie chaotischere Bachbettsohle (cascade) einnimmt.

All dies verdeutlicht den Entwicklungsprozess der Fluss- und Bachbettmorphologie einschließlich der Terrassenausprägung des Imja Khola, welches durch Fluvialprozesse im vergangenen Holozän respektive Quartär beeinflusst wurde (siehe Karte 5a, 5b und 5c (Anhang)). Zu diesen zählten auch die glazialen Prozesse, die während vergangener Glazialstadien eine Breite Talschaft ausformen konnten und schließlich die Sedimente als Grundgerüst einer sich zu bildenden Terrasse akkumulierten. Anhand der

Morphologie lässt sich ebenfalls belegen, dass die Talschaftsbreite hier talabwärts zunimmt, die mit einer Terrassenbreitenzunahme einhergeht. (Photo 46).

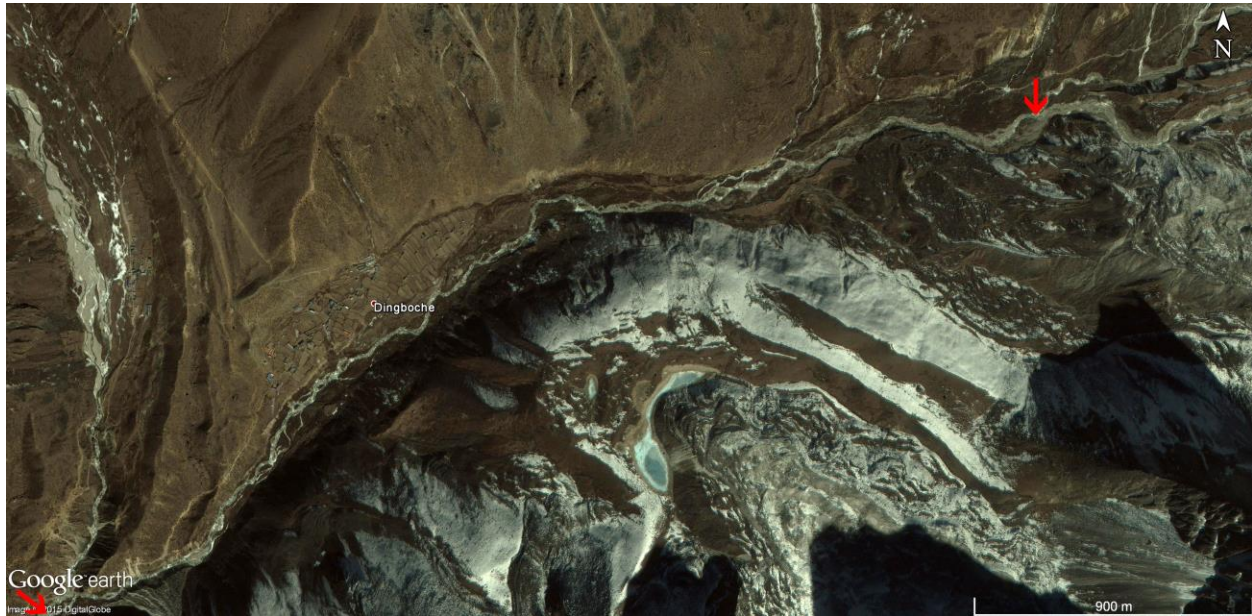


Abbildung 26: Die Morphologie des Imja Khola Hauptstroms. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Laufabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°53'30.57"N, 86°50'36.04"E).

Mithilfe der Morphologie konnte ein Längsprofil für die Makroebenenanalyse des Imja Khola Hauptstroms ausgearbeitet werden. Dieses Längsprofil bezieht sich jedoch lediglich auf den Laufabschnitt des Imja Khola Hauptstroms, der direkt nach dem Zusammenfluss aller in der Talschaft abfließenden Gletscherbachläufe auf einer Höhe von ca. 4602,67 m ü. NN entsteht (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9669359,3482949100 N 3236305,9351589500; umgewandelt in WGS 84: E 86.8613329022 N 27.8994761645; siehe Tabelle 4) und mit der Konfluenz des Khumbu Khola auf Höhen von ca. 4142,49 m ü. NN nach dem hier verwendeten SRTM-Höhenmodell endet (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9664303,0747462300 N 3233773,4725206300; umgewandelt in WGS 84: E 86.8159116241 N 27.8793689745; siehe Tabelle 4). Mit dieser Vorgehensweise kann die Morphologie des Bachlaufes und die Erosion des Imja Khola Gesamtabflusses aufgezeigt und verglichen werden (siehe Kapitel 2). Zu beachten gilt, dass sich diese Längsprofilanalyse auf den Gesamtabfluss bezieht und nicht wie in den vorherigen Beispielen auf die jeweiligen Gletscherbachabflüsse, die naturgemäß einer

geringeren Erosionsleistung unterliegen. Die anhand des Längsprofils gesammelten Ergebnisse sind wie folgt morphologisch einzuordnen:

Beginnend ab der Konfluenz des orographisch linken Imja Khola Gletscherbaches und des orographisch rechten Abflusses, der sich aus den Abflüssen des Lhotse Gletscherbaches, des Lhotse Nuptse Gletscherbaches und des Nuptse Gletscherbaches zusammensetzt, wurde das Längsprofil untersucht. Demnach wurde die Längsprofilerstellung ab einer Höhe von 4602,67 m ü. NN angesetzt. Zwischen den Höhen von 4602,67 m ü. NN und 4470,94 m ü. NN variiert das Längsprofil zwischen 0,81° Steigung und 12,74° Gefälle. Zwischen den Höhen von 4470,94 m ü. NN und 4416,20 m ü. NN schwankt die Neigung des Längsprofils zwischen 0,85° bis 7,75°. Die durch diese Schwankungen entstehenden kleinräumig konvexen Formen lassen sich vielmehr durch die aus der orographisch linken Talflanke hinabrutschenden Sedimentkörper, die der Moränenmatrix nahe des Duwo Gletschers entspringt, erklären, als durch einen hier in situ akkumulierten Moränenkörper. Dies verdeutlicht auch die orographische Lage sowie die Morphologie des Imja Khola Hauptstroms, der hier direkt an die Hangrutschungsprozesse angrenzt und die Sedimente teils fluvial einschneidet sowie umlagert. Ebenso ist anzumerken, dass Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie eine ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofils nicht ausgeschlossen werden können.

Zwischen den Höhen von 4416,20 m ü. NN bis auf 4390,05 m ü. NN nimmt die Flussneigung erst auf einen Wert von 7,94° zu, reduziert sich jedoch wieder im Anschluss zwischen den Höhen von 4390,05 m ü. NN und 4372,61 m ü. NN auf einen Wert von 3,48° sowie zwischen den Höhen von 4372,61 m ü. NN und 4362,94 m ü. NN auf einen Wert von 1,92°. Auch diese Abschnitte unterliegen dem Einfluss des direkt am Duwo Gletscher angrenzenden Sedimentationskörpers, der die orographisch linke Talflanke morphologisch umgestaltet und die Laufabschnitte des Imja Khola Hauptstroms mit Sedimenten genährt hat. Die Ausprägungen von Vegetationsinseln innerhalb des Laufes, die zu einer Laufverfestigung führen, sowie die sichtbare Vegetation in den Randbereichen der Imja Khola Schottersohlenebene verdeutlichen jedoch, dass die Zufuhrraten jener Sedimente nicht mehr sehr aktiv sind. Vereinzelt wird

der Lauf aber noch rezent von Sedimentationsakkumulationen beeinflusst (Photo 46, 47 und 48).

Zwischen den Höhen von 4362,94 m ü. NN und 4303,37 m ü. NN erhöht sich das Längsprofil zuerst auf einen Steigungswert von $5,92^\circ$, reduziert sich dann jedoch auf einen maximalen Gefällewert von $11,25^\circ$. Im Anschluss unterliegt das Längsprofil weiteren Gefälleschwankungen, bis es schließlich auf einer Höhe von 4314,58 m ü. NN eine Steigung von maximal $7,17^\circ$ ausprägt. Nach einer kurzen Distanz lassen sich mittels des Längsprofiles wieder Gefällewertschwankungen erfassen, die ein maximales Gefälle von $13,51^\circ$ gestalten. Mittels dieser Längsprofilhöenschwankungen entstehen kleinräumige konvexe Formengestalten innerhalb der Flusssohle des Imja Khola Hauptstroms. Diese resultieren ebenfalls aus den schon zuvor dargelegten Prozessen der Sedimentablagerungen. Fehler im SRTM-Höhenmodell sowie in der Verortung des Imja Khola Laufes können hier nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Zwischen den Höhen von 4303,37 m ü. NN und 4266,61 m ü. NN unterliegt der Imja Khola Hauptstrom extremen Längsprofilenschwankungen mit einem Maximalgefälle von $10,86^\circ$. Neben diesen Gefälleschwankungen lassen sich jedoch auch extreme Längsprofilsteigungsraten im Lauf erfassen, die auf einer längeren Distanz einen Maximalwert von $10,07^\circ$ Steigung bilden. Mittels dieser unterschiedlichen Schwankungen des Gefälles sowie der Steigungen prägen sich in diesem Bereich hauptsächlich zwei konvexe Formengestalten aus, welche sich ebenfalls in den Beeinflussungsbereichen der hier auf der orographisch linken Talflanke auftretenden Hangrutschungsbereichen lokalisieren. Jedoch ist zu erkennen, dass die Schottersohlenmorphologie nicht direkt, wie in den vorherigen Abschnitten beobachtbar, an eine Talflanke mit einer derartig hohen Reliefenergie angrenzt. Vielmehr wurde dieser Laufabschnitt durch freigesetzte fluviale Dynamiken einschließlich auftretender Sedimentationsprozesse, die infolge von Gletscherabschmelzprozessen des Duwo Gletschers sowie dessen kleinräumig angrenzende Gletscher die Sedimente und Morphologie der orographisch linken Talflanke umgestalteten, beeinflusst. Der in diesem Laufabschnitt im Talschaftsgrund zu erkennende Sedimentationsfächer verdeutlicht dies (Pfeil (\downarrow) in Abbildung 27). Daraus ergibt sich, dass der Imja Khola durch die hier lokal auftretenden Sedimentationsbedingungen beeinflusst wurde und

sich durch einzelne Laufveränderungen den Sedimentationsbedingungen anpasste. Diese hier durch den Sedimentationsfächer akkumulierte konvexe Formengestalt wurde bzw. wird im fortlaufenden Holozän fluvial umgelagert bzw. abgetragen. Es ist jedoch anzumerken, dass die Steigungsraten in diesem Abschnitt sehr extrem sind. Aus diesem Grund liegen im SRTM-Höhenmodell sowie der Verortung des Imja Khola Hauptstroms mit höherer Wahrscheinlichkeit Datenfehler vor (Abbildung 28).

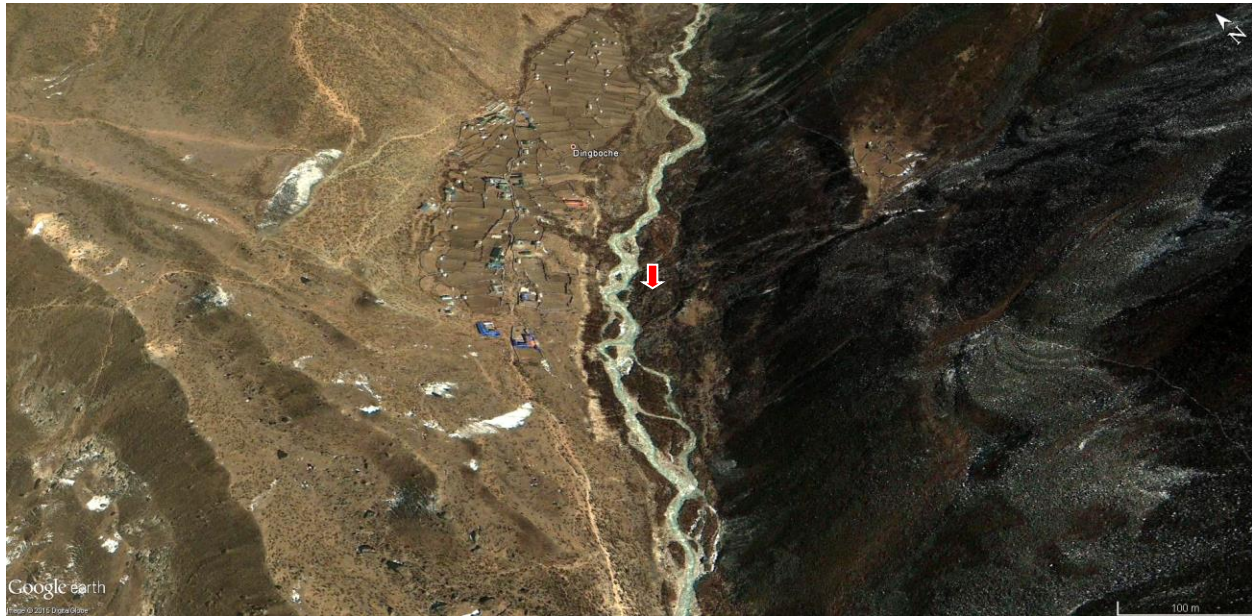


Abbildung 27: Orographisch linke Hangrutschungsprozesse (↓) beeinflussen die Morphologie des Imja Khola Hauptstroms; Google Earth (Bildmitte: 27°53'19.07"N, 86°49'43.64"E).

Im anschließenden Laufabschnitt zwischen den Höhen von 4266,61 m ü. NN bis 4192,65 m ü. NN variiert das Längsprofil des Imja Khola, im Vergleich zu den vorherigen Laufabschnitten, sehr stark. Im oberen Bereich dieses Laufabschnittes bildet es maximale Gefällewerte von 11,24° aus, weiter laufabwärts sind die Gefällewerte mit 22,86° noch deutlich extremer. Zwischengeschaltet lassen sich im oberen Laufbereich Abschnitte mit Steigungsraten von 16,68° auffinden. Weiter bachabwärts fallen diese zwar geringer aus, sind aber mit Werten von 11,04° bis 14,79° Steigung noch als sehr hoch einzuordnen. Diese Längsprofilschwankungen lassen sich durch aneinandergereihte konvexe Formengestalten erkennen (vgl. Abbildung 28). Erklären lassen sich diese durch Sedimentablagerungen im Imja Khola Hauptstrom. Diese unterliegen rezent einer aktiven Sedimentüberlagerung, die zum Teil von den

Hangrutschungsprozessen aus der orographisch linken Talflanke freigesetzt, aber auch durch fluviale Prozessabläufe innerhalb des Hangrutschungskörpers hangabwärts transportiert werden können (Photo 47). Diese ineinander verschachtelten Prozessabläufe der Sedimentfreisetzung und dessen Transportes werden durch die ebenfalls aktiven Gletscheroszillationen des sich hangaufwärts lokalisierenden Tsuru Gletschers in Kraft gesetzt sowie verstärkt. Da sich dieser Laufabschnitt jedoch im Grenzbereich zu dem talauswärts akkumulierten Moränenkörper (vgl. Kuhle 2005: Figur 3) befindet, lässt sich ein glazigener Ursprung dieser schon deutlich ausgeprägteren konvexen Formengestalt nicht ausschließen. Vermutlich glazigen geformt und durch hangiale Sedimentationsprozesse überprägt, konnte sich so diese konvexe polymorphe Form bilden. Ebenfalls sei hier noch anzumerken, dass die hier mittels des SRTM-Höhenmodelles und Laufprofilkartierung gemessenen Werte einer Fehlerwahrscheinlichkeit unterliegen. Ob die Ausprägungsmaße dieser konvexen Formengestalt tatsächlich der Natur entsprechen ist nicht gewiss. Die zuvor zusammenhängenden Prozessabläufe der Akkumulation des konvexen Sedimentkörpers, die anhand des morphologischen Zusammenhangs belegt wurden, sind durch diese möglichen Datenfehler jedoch nicht auszuschließen.

Im Anschluss dieser konvexen Formengestalten im zuvor dargestellten Laufabschnitt nimmt die Neigung des Imja Khola zwischen 4192,65 m ü. NN und 4142,49 m ü. NN insgesamt ab. Zuerst lassen sich im oberen Bereich dieses Abschnittes Steigungswerte von 7,90° im Längsprofil erfassen. Laufabwärts reduzieren sich diese und bilden ein maximales Gefälle von 13,99°. Dieses Gefälle reduziert sich wieder und formt im Anschluss eine Steigung von 5,91° aus. Weiter laufabwärts lassen sich mittels des Längsprofils noch weitere kleinräumige Längsprofilschwankungen erkennen. Allesamt können diese kleinräumigen konvexen Formen ebenfalls auf den hier glazigen akkumulierten Moränenkörper (vgl. Kuhle 2005: Figure 3) sowie auf die historischen Hangrutschungsprozesse zurückgeführt werden, deren konvexe Formen rezenten fluvialen Erosionsprozessen unterliegen. SRTM-Datenfehler sowie eine ungenaue Erfassung des Imja Khola Laufprofiles können hier aber ebenfalls nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Ab einer Höhe von ca. 4142,49 m ü. NN bildet der Lauf des Imja Khola Hauptstroms schließlich eine Konfluenz mit dem Khumbu Khola.

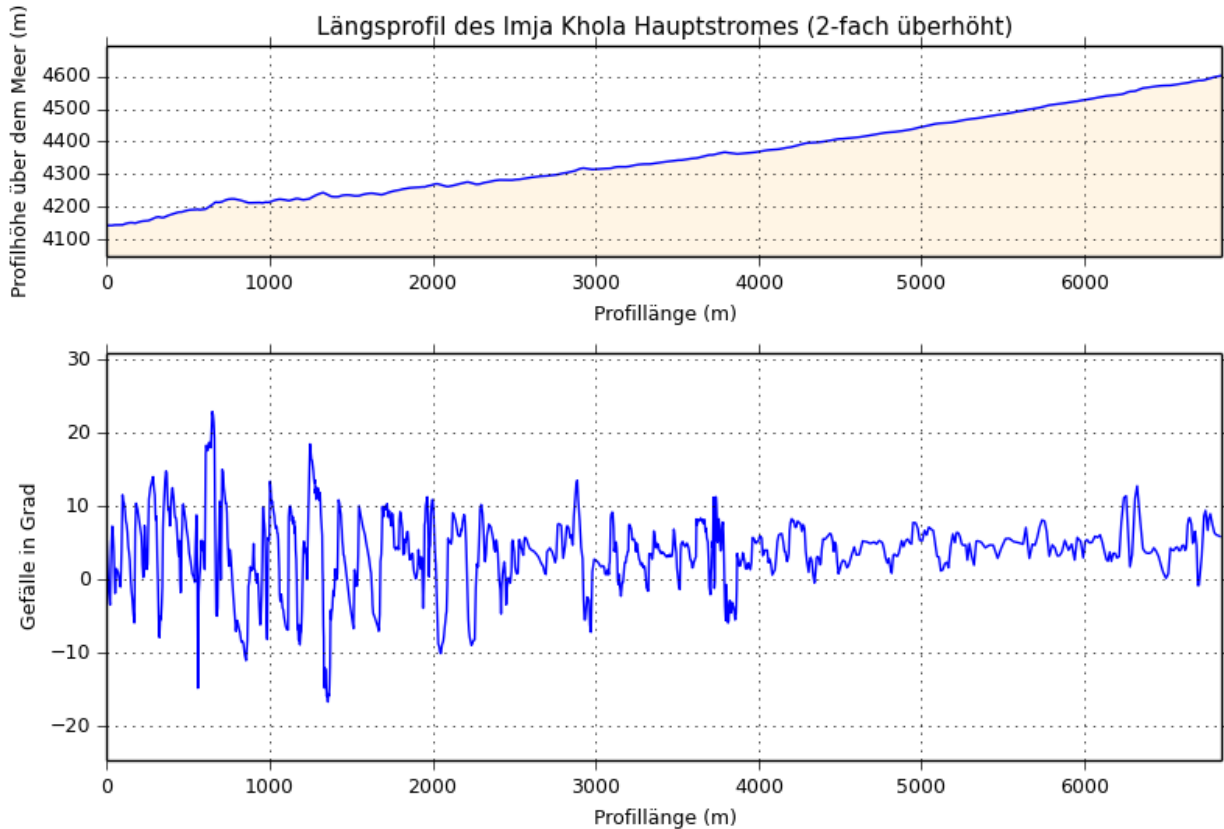


Abbildung 28: Längsprofil des Imja Khola Hauptstromes nach SRTM-Höhenmodell.

Durch die Zusammenfassung der Ergebnisse der hier angewandten Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigt sich, dass die Anzahl der Terrassenausprägungen talabwärts zunimmt (vgl. Photo 46 mit 49). Diese entstanden durch intensive fluviale Einschneidungen. Nahe der Ortschaft Dingboche (Photo 46) konnten die fluvialen Dynamiken mit einer längeren Zeitdauer die Terrassenordnungen ausarbeiten. Dies lässt sich durch die hier fünf rekonstruierten Terrassenordnungen verdeutlichen, deren Sedimentkörper zuvor akkumuliert werden mussten. Da eine hangiale Ablagerung für derartige Sedimentationsmächtigkeiten, die die gesamte Talschaft auskleiden, nicht ausreicht, lässt sich die Entstehung des hier ausgeprägten Akkumulationskörpers nur mittels glazigener Ablagerungen erklären. Demnach wurden die zu beobachtenden Sedimente während der vergangenen Glazialstadien, die bis ins Hochglazial (LGM) zurückreichen (Kuhle 2005: Figure 3; vgl. Tabelle 17), mittels Gletscherschwankungen

als überlagernde Grundmoränen respektive Podestmoränen akkumuliert und in den anschließenden Interglazialen, die ein Abschmelzen und Zurückweichen des Talschaftsgletschers erzeugten, sukzessive glazifluvial sowie fluvial erodiert und teils umgelagert. Aufgrund der nun vom Eis freigelegten Talflanken konnte dieses Fundament durch Hangrutschungsprozesse sowie durch fluviale Sedimentation, die mithilfe von sich verändernden Gletscherabflussdynamiken induziert wurde, in den vergangenen Interglazialen überprägt werden.

Infolge des Zurückweichens der Talschaftsgletscherzunge, die zugleich mit einer Reduktion der direkten Beeinflussung von Gletscherschwankungen einschließlich ihrer Abflussdynamiken einhergeht, konnte sich der Lauf des Imja Khola Hauptstroms im Holozän zunehmend verfestigen. Dies lässt sich durch die hier ausgeprägten Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool), der zunehmenden Vegetation in den Bachrandbereichen sowie der hier schon teils verfestigten Inselbildungen (anabranching river), die die Übergangsform von einem verwilderten Lauf (braided river) bilden, verdeutlichen.

Neben den hier rekonstruierten Terrassenordnungen und der Morphologie des Imja Khola Hauptstroms, bestätigt das Längsprofil des Laufes ebenfalls die hier prägende Beeinflussung durch Glazialstadien. Das Längsprofil nimmt hier unterschiedlich groß ausgeprägte konvexe Formen an, die insgesamt einer Aneinanderreihung von Treppenstufen gleicht. Zum Teil lassen sich diese Formen auf Moränenakkumulationen zurückführen, aber auch die Zufuhr von Hangschutt beeinflusst die Genese. Ebenfalls ist anzumerken, dass Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie in der Verortung des Imja Khola Hauptstroms hier nicht auszuschließen sind. Das Talende der Imja Khola Talschaft wird schließlich durch einen Podestmoränenkörper ausgekleidet (Kuhle 2005: Figure 3), der als Beleg von pleistozänen Gletscherstadien zu deuten ist.

3.2 Nördlicher Teil des Hauptuntersuchungsgebiets Khumbu Himal: Die Haupttalschaft des Khumbu Gletschers und deren angrenzenden Gletscherbachsysteme

3.2.1 Gletscherbachsysteme des Pokalde, Lobuche und Khumbu Gletschers

3.2.1.1 Übersicht zum Pokalde Gletscherbachsystem (Kongma-La Pass)

Unterhalb der Westflanke des Pokalde Gipfels (5806 m ü. NN) fließt ab einer Höhe von ca. 5694 m ü. NN der Pokalde Gletscher in Richtung Nordwesten hangabwärts. Genährt wird dieser durch die im Gletscherkar entstehende Metamorphose von Schnee zu Eis. Die Nahrung durch Schnee- und Eislawinen ist aufgrund der geringen Distanz vom Gletscherbeginn bis zum hinaufragenden Pokalde Gipfel als gering einzuordnen. Nach einer Gletscherlänge von ca. 483 m ragt der Gletscher bis auf einer Höhe von ca. 5423 m ü. NN hinab (27° 55' 44.33" N, 86° 49' 53.02 " E). Ab dieser Höhe treten die Gletscherschmelzprozesse zu Tage. Aufgrund der Nordwest-Exposition und der Abschattung durch die Gipfelflur ist im Vergleich zu dem Unbenannten Kongma-La Gletscher jedoch mit geringeren Abschmelzraten zu rechnen (Photo 58).

Durch diese Abschmelzprozesse verändern sich aber auch die im Anschluss abgelagerten Sedimentkörper. Ebenso konnte sich dadurch ein kleines Bachsystem bilden, welches in die zuvor von den Gletscherständen abgelagerte Grundmoräne einschneidet (Photo 57). Das kleine Gletscherbachsystem durchbricht hier die ehemals vom Gletscher akkumulierte Podestmoräne in Höhen zwischen 5221 m ü. NN (27° 56' 05.88" N, 86° 49' 43.37" E) bis 5119 m ü. NN (27°56' 12.33" N, 86° 49' 37.14" E). Die erste Terrassenschotterebene misst in diesem Abschnitt eine Breite zwischen 6 m bis 8 m.

Dem Bachverlauf hangabwärts folgend, beginnt dieser ab einer Höhe von ca. 5032 m ü. NN (27° 56' 15.24" N, 86° 49' 30.58" E) ein verwildertes Bachsystem einschließlich Schottersohlenebene zu entwickeln (braided river) (Photo 57). Mit abnehmender Hangneigung bildet sich ab einer Höhe von ca. 4936 m ü. NN (27° 56' 19.80" N, 86° 49'

20.73" E) und am Ende der Talschaft ein Sedimentschutfächer respektive gebundene Sander aus (Pfeil (↓) in Abbildung 29; Photo 57).



Abbildung 29: Das Pokalde Gletscherbachsystem bildet am Ende der Talschaft ein Sedimentschutfächer aus (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°56'6.76"N, 86°49'23.37"E).

Weitestgehend von Vegetation überprägt lassen sich auf dieser Schuttakkumulation historische glazifluviale Einschneidungsrinnen erkennen. Daraus lässt sich schließen, dass die Abflussdynamiken des Bachsystems Schwankungen unterliegen. Während erhöhter Abflussraten unterliegt das Bachsystem auch auf dem Schutfächer noch einer ausreichenden Kraft, um diesen umzuformen und schließlich einzuschneiden (Photo 57).

Aufgrund des zuvor entstandenen verwilderten Bachsystems wird der Schutfächer aktiv von zwei Bachläufen beeinflusst (Photo 57). Die weitere geradlinige Ausprägung der Bachläufe wird jedoch durch die direkt angrenzende linke Seitenmoräne des Khumbu Gletschers verhindert. Da der orographisch linke Bachlauf höhere Abflussdynamiken vorweist - erkennbar durch die intensive fluvialgeomorphologische Umgestaltung der Landschaftsoberfläche - und diese Kraft umlagern muss, ändert dieser Bachlauf aufgrund der Blockierung durch den Khumbu-Seitenmoränenkörper die Fließrichtung (Abbildung 29). Ebenfalls wird der Schutfächer durch ein aus Nordosten hinabfließendes Bachsystem, welches aus einem Gletschersee auf einer Höhe von

ca. 4937 m ü. NN (27° 56' 37.56" N, 86° 49' 24.32" E) genährt wird, durchschnitten. Schließlich bildet es eine Konfluenz mit dem orographisch rechten Bachsystem, der aus der Pokalde Gletscher Talschaft abfließt. Auf einer Höhe von ca. 4899 m ü. NN (27° 56' 21.18" N, 86° 49' 10.77" E) nährt dieser Bachlauf auch den orographisch linken Bachlauf. Dieses Abflusssystem fließt nun der orographisch linken Seitenmoräne des Khumbu Gletschers folgend talabwärts in Richtung Südwesten. Dabei bildet der Lauf Mäanderschlingen aus. In dem zuvor beschriebenen Abschnitt der Laufrichtungsänderung und Konfluenz der Bachsysteme variiert die Schottersohlenebene zwischen 1 m bis 2 m. Die erste Terrassenschotterebene weist hier noch eine Breite zwischen 15 m und 21 m vor. Talabwärts nimmt aber auch diese ab. So misst die erste Terrassenschotterebene auf einer Höhe von ca. 4869 m ü. NN (27°56' 04.83" N, 86° 49' 00.89" E) nur noch eine Breite von ca. 3 m bis 6 m. Schließlich mündet dieser Bachlauf auf einer Höhe von ca. 4821 m ü. NN (ca. 27° 55' 54.28" N, 86° 48' 52.18" E) in den orographisch linken Khumbu Khola Gletscherbach und nährt dessen Abflussdynamiken.

3.2.1.2 Übersicht zum historisch angrenzenden Gletscherbachsystem des Lobuche Gletschers

Auf der Westflanke gelegen, ca. 480 m unterhalb des Lobuche West Gipfels (6145 m ü. NN), bildet sich auf einer Höhe von ca. 5824 m ü. NN (27° 58' 05.35" N, 86° 47' 09.09" E) der Lobuche Gletscher. Genährt wird dieser u. a. durch Lawinen- und Eisabbrüche sowie durch die im Nährgebiet einsetzende Schneemetamorphose, die einst das Gletscherkar mit Eis auffüllte.

Nach einer Gletscherlänge von ca. 1,85 km lässt der Gletscher auf einer Höhe von ca. 5152 m ü. NN (27° 57' 33.03" N, 86° 48' 05.40" E) die gebundenen Eismassen frei, die dann schließlich als Eisabbruch auf die Obermoräne des ca. 57 m tieferen aktiven Gletschereises hinabgleiten (Photo 58, 59 und 60). Durch dieses prozessuale Auftreten eines Eisabbruches verliert der Hauptgletscher schließlich an Eismasse, die dann jedoch wieder im angrenzenden Gletschersystem auf einer Höhe von ca. 5095 m ü. NN (27° 57' 31.43" N, 86° 48' 08.92" E) zutage tritt. Innerhalb dieses angrenzenden Lobuche Gletschersystems, welches durch mächtige Obermoränenablagerungen

bedeckt wird, sind kleine supraglaziale Eisseen zu verorten (Photo 58). Deren Mächtigkeiten und Veränderungen unterliegen dem Gletscherhaushalt. Infolge der Gletscheroszillationen des Lobuche Gletschers konnte sich der östliche Randbereich des hier lokalisierenden Podestmoränenkörpers im Zeitraum von 1957 bis 1959 ablagern (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008; vgl. Kuhle 2005: 279), der schließlich dieses Gletschersystem von dem weiter östlich verorteten Eisrandtal abgrenzt (Photo 60).

Die Abschmelzprozesse dieses Gletschers, zwischengespeichert in den supraglazialen Eisseen, werden in den Randbereichen der Podestmoräne freigesetzt. Unterhalb der orographisch linken Flanke der Podestmoräne befindet sich ein kleinräumiger Taleinschnitt, der als Weg zur italienischen Forschungsstation "Pyramid" genutzt wird. Die im Hochglazial bis zum Holozän glazigen akkumulierte Talsohle ($27^{\circ} 57' 19.87''$ N, $86^{\circ} 48' 52.71''$ E, 5005 m ü. NN) dieses talauswärts in Richtung Südwesten verlaufenden Talsystems (Kuhle 2005: 278 & Gletscherstadien in Table 1) verdeutlicht anhand der sortierten Schotterablagerungen, die die Schottersohlenebene gestalten, die glazifluvial überprägende Kraft innerhalb dieser Talschaft. Entstanden durch freigesetzte Eis- und Schneeschmelzdynamiken aus dem proglazialen Gletschersee ($27^{\circ} 57' 44.10''$ N, $86^{\circ} 48' 47.02''$ E, 5069 m ü. NN) der weiter nordwestlich verorteten Talschaft, sowie durch hier vermutlich auftretenden Eiskernschmelzprozesse innerhalb des Lobuche Podestmoränenkörpers, die dort mittels der Gletscheroszillationen des Lobuche Gletschers abgelagert werden können, konnte die Schotterflur dieser glazial geprägten Talschaft in den letzten Jahrzehnten glazifluvial umgelagert und sortiert werden.

Gletscherzungenabschmelzprozesse der vorhergehenden Gletscherstadien, die diese Talschaft mit Eis füllten (Kuhle 2005: 278 - 279), trugen ebenso zur Genese dieser Schotterflur und der angrenzenden Landschaftsformen bei. Das rekonstruierte Bachsystem (Pfeil (↓) in Abbildung 30), welches periodisch durch Abflusszufuhr von den auftretenden Schneeschmelzprozessen der angrenzenden Talhänge sowie der möglichen Abflüsse aus dem Gletschersee der nordwestlich verorteten Talschaft genährt wird, mündet schließlich auf einer Höhe von ca. 4966 m ü. NN ($27^{\circ} 57' 08.95''$

N, 86° 48' 53.63" E) in das orographisch rechte Bachsystem der Khumbu-Haupttalschaft.



Abbildung 30: Das Bachsystem des orographisch linken Gletscherbachtals des Lobuche Gletschers (↓) mündet in das orographisch rechte Bachsystem der Khumbu-Haupttalschaft; Google Earth (Bildmitte: 27°57'25.37"N, 86°48'40.54"E).

Nordwestlich der Ortschaft Lobuche konnten mithilfe der Mikroebenenanalyse unterhalb der Flanke der orographisch rechten Lobuche Podestmoräne ebenfalls historische Gletscherabflussdynamiken ausfindig gemacht werden. Die hier kerbförmig eingeschnittene Talform reicht bis zum Kammverlauf der Podestmoräne bis auf ca. 4990 m ü. NN (27° 57' 02.64" N, 86° 48' 30.48" E) hinauf. Jedoch ist die Sohle dieser Talschaft mit bis zu 8 m großen Hangschutt und Blockwerk, die aus der orographisch linken Podestmoräne, aber auch der orographisch rechts gelegenen Talflanke hinabrutschten oder gar stürzten, überlagert worden (Photo 61, 62, 63 und 64). Dennoch wurden zur Überprüfung der hier vermutlich ehemals abfließenden glazifluvialen Dynamiken am 19.03.2012 aus einer Höhe von ca. 5003 m ü. NN (GPS) zwei Sedimentproben aus der Talsohle entnommen. Die erste Probe wurde vom Standpunkt (GPS: 27°57'2.16" N, 86°48'29.21" E) aus einer Bodentiefe von ca. 10 cm genommen (Diagramm 8, Photo 61). Eine zweite Sedimentprobe - die als zusätzliche Testprobe diente - wurde ca. 5 m bis 6 m hangabwärts aus einer Bodentiefe von ca. 5 cm bis 10 cm entnommen (Diagramm 9, Photo 63). Aus den Korngrößenanalysen wird

ersichtlich, dass es sich bei beiden Sedimentproben um glazifluvial umgelagerte und ausgewaschene Sedimente handelt (vgl. Diagramm 8 und 9).

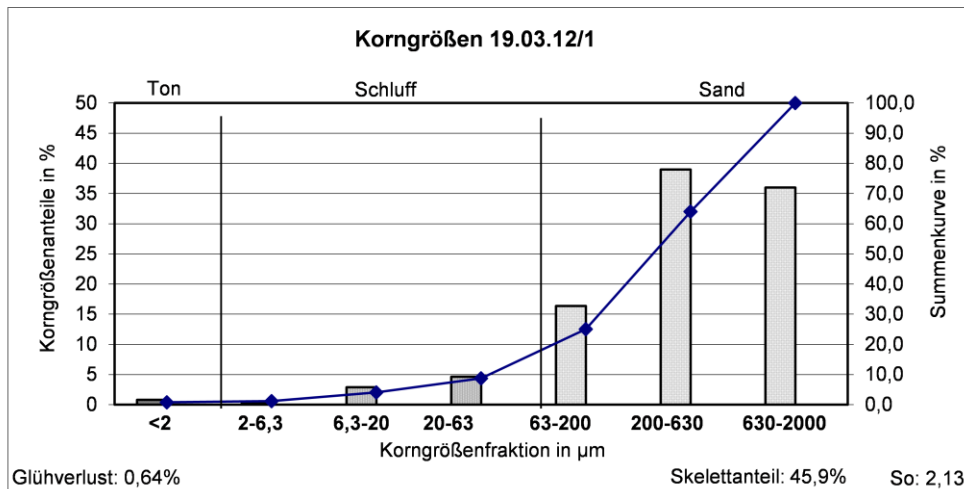


Diagramm 8: Korngrößen vom 19.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung der ersten Sedimentprobe aus der orographisch rechten Kerbtalsole des Lobuche Gletschers kann verdeutlicht werden, dass die Sedimentablagerungen glazifluvialen Auswaschungsprozessen unterlagen. In allen Kornfraktionen lassen sich noch Sedimentreste auffinden. Auch die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 0,8 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 39 % in der Mittelsandfraktion und mit 36 % in der Grobsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,13.

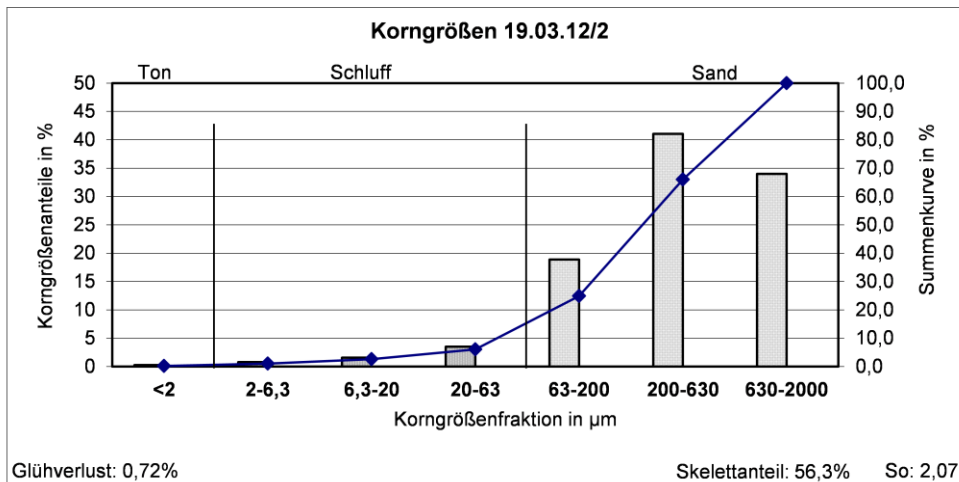


Diagramm 9: Korngrößen vom 19.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung der zweiten Sedimentprobe aus der orographisch rechten Kerbtalsole des Lobuche Gletschers kann verdeutlicht werden, dass die Sedimentablagerungen glazifluvialen Auswaschungsprozessen unterlagen. In allen Kornfraktionen lassen sich noch Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe lediglich nur noch einen Anteil von 0,2 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 41,1 % in der

Mittelsandfraktion und mit 34 % in der Grobsandfraktion zu finden. Der Abgleich mit der ersten Sedimentprobe dieser Talschaft (vgl. Diagramm 8) lässt eine Ähnlichkeit der Kornfraktionsanteile erkennen. Mit dieser zusätzlichen Testprobe kann die glazifluviale Umgestaltung der Talsohle bestätigt werden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,07.

Die Breite des rekonstruierten Gletscherbaches respektive Schottersohlenebene betrug ca. 4 m bis 5 m. Aufgrund der Trockenlegung des Bachbettes konnte die Gletscherbachtiefe von ca. 0,5 m bis 1 m nur angenommen werden. Mittels des Gletscherbachsohlenneigungswinkels von 15° wurde diese vermutlich ehemals durch kaskadenartige Sequenzabfolgen (cascade) geprägt. Die Abflussdynamiken des rekonstruierten Bachlaufs flossen in Richtung 152° SSO auf die zunehmend breiter werdende Talsohle talabwärts, bis sie schließlich in das orographisch rechts des Khumbu Gletschers lokalisierte Bachsystem auf ca. 4922 m ü. NN (27° 56' 46.87" N, 86° 48' 39.70" E) mündeten.

Die rezenten Gletscherabschmelzprozesse des Lobuche Gletschers die nahe der Podestmoränenflanke zu Tage treten, werden durch die dort errichteten Kanalsysteme in ein Staubecken, das innerhalb der Ortschaft Lobuche errichtet wurde, weitergeleitet und dort schließlich gesammelt.

3.2.1.3 Morphologie und Terrassenbildungen des orographisch linken Gletscherbachsystems im Talverlauf des Khumbu Gletschers auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Mit einer Länge von bis zu ca. 16,3 km weist der Khumbu Gletscher die größte Gletscherlänge in dieser Talschaft vor. Die Gipfelstufe des Khumbu-Nährgebietes wird von drei der höchsten Gipfel der Erde - dazu zählt der Nuptse (7861 m ü. NN), der Lhotse (8516 m ü. NN) und der Mount Everest (8848 m ü. NN) - geprägt. Diese grenzen zusammen das Gletschkar des Khumbu Gletschers (Western Cwm) ab, an dessen Karflanken Lawinen- und Eisabbrüche niedergehen und schließlich den Khumbu Gletscher nähren. Diese intensiv von den hohen Talflanken abgegrenzte Kartalschaft ist zwischen Höhen von ca. 6200 m ü. NN bis 6890 m ü. NN verortet und verläuft von OSO

in Richtung WNW, bis sie schließlich vom Khumbu-Eisfall abgegrenzt wird.

Ebenso wie in diesem groß ausgeprägten Gletscherkar wird der Khumbu Gletscher aber auch von Lawinen- und Eisabbrüchen der weiter talabwärts gelegenen Talflanken sowie kleiner ausgeprägten Gletscherkare genährt. Des Weiteren bilden der Changri Shar Gletscher sowie der Changri Nup Gletscher auf einer Höhe von ca. 5060 m ü. NN ($27^{\circ} 58' 26.50''$ N, $86^{\circ} 49' 39.13''$ E) rezent eine Konfluenz mit dem Khumbu Gletscher. Die Konfluenz dieser Gletschersysteme führt schließlich zu einem Massenzuwachs des Khumbu Gletschers, dessen aktiv schuttüberlagertes Gletscherzungenende vermutlich bis auf Höhen von ca. 4880 m ü. NN ($27^{\circ} 55' 55.98''$ N, $86^{\circ} 48' 20.20''$ E) talabwärts reicht. Jedoch kann mithilfe von Satellitenbildidentifikationen (Google Earth) hier keine eindeutige Aussage zur Höhe getroffen werden, da eine Verbundenheit zum aktiven und schuttbedeckten Gletschereis nicht mithilfe von Satellitenbildanalysen bestätigt werden kann. Infolge ist das schuttbedeckte und aktive Gletscherzungenende nicht eindeutig verortbar (Bolch et al. 2008: 593). Jedoch setzt sich dieses Zungenende vermutlich aus stagnierendem Eis zusammen, welches möglicherweise mit der aktiven Gletscherzunge verbunden ist (Bolch et al. 2008: 593).

Orographisch links des Khumbu Gletschers entwickeln auf einer Höhe von ca. 4900 m ü. NN ($27^{\circ} 55' 58.78''$ N, $86^{\circ} 48' 43.78''$ E) Gletscherschmelzprozesse das angrenzende Gletscherbachsystem der schuttbedeckten Khumbu Gletscherzunge. Gespeist aus den Gletscherschmelzprozessen der aktiven sowie inaktiven Gletscherzunge und den supraglazialen Gletscherseen (Photo 60) des Khumbu Gletschers durchbricht der Gletscherbach die orographisch linke Seitenmoräne und schneidet in Richtung OSO in den angrenzenden Grundmoränensockel ein. Unterhalb des Seitenmoränendurchbruchs - beeinflusst durch die orographisch links angrenzende Talflanke - verlagert sich die Laufrichtung nun mehr in Richtung SSW. An diesem Standort der Laufänderung bildet der aus NO abfließende Zufluss eine Konfluenz mit dem Khumbu Gletscherbachsystem (vgl. Kap. 3.2.1.1). Die Gletscherbachbreiten respektive Schottersohlenebenenbreiten vom Gletscherbachbeginn bis zur Ortschaft Doughla variieren zwischen 4 m und 8 m. Angrenzend lokalisiert sich die erste Terrassenschotterebene, die ebenfalls als erste glazifluviale Terrassenordnung klassifiziert werden kann. Die Breite dieser schwankt in diesem Abschnitt zwischen ca.

20 m bis ca. 95 m. Talabwärts nimmt die Mächtigkeit dieser Terrassenebene zu (Abbildung 31).



Abbildung 31: Die Khumbu Gletscherzunge und ihre Gletscherbachläufe. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°55'34.57"N, 86°48'16.83"E).

Direkt am Gletscherbachsystem des Khumbu Gletschers (N27° 55.364' E86° 48.488', GPS) auf einer Höhe von ca. 4613 m ü. NN (Garmin-GPS) nahe der Ortschaft Doughla konnten am 20.03.12 um 12:25 Uhr Mikroebenenanalysen zur Gletscherbachmorphologie durchgeführt werden. Der rezente Gletscherbach respektive die Schottersohlenebene misst hier eine Breite von ca. 9 m bis 12 m. Die Tiefe variiert hier zwischen 0,5 m bis 1,5 m. Trotz der Nähe zum Khumbu Gletscher misst der Wasserkörper des Gletscherbaches zum Zeitpunkt der Mittagszeit eine Temperatur von 2,5 °C. Gestört durch Hangrutschungen aus den Terrassenflanken wird die Schottersohlenebene dieses Gletscherbaches durch chaotische Block- und Schuttakkumulationen mit Größen von bis zu 10 m beeinflusst. Kleinere Korngrößen können im Anschluss von der Kraft des Fließgewässers glazifluvial sortiert werden. Durch diese Beeinflussungsprozesse befindet sich die Schottersohlenebene des Gletscherbaches in einem Entwicklungsprozess von einer chaotischen Schottersohlenablagerung hin zu einer glazifluvial sortierten Ablagerung. Morphologisch lässt sich die hier beobachtete Sequenzabfolge ins frühe Formenentwicklungsstadium einstufen, in

der sich die hier stark ausgeprägte Kaskadensohlenform (cascade) zu einer Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) fortentwickelt. Die Gletscherbachsohle respektive Schottersohlenebene ist demnach durch eine sich entwickelnde Übergangsform geprägt (Photo 65). Die hier chaotisch geprägte Stufen-Sequenz (step) unterlag während der Untersuchungszeit einer Fließgeschwindigkeit von ca. 1 m/sec bis 2 m/sec.

Talaufwärts blickend, aus der Richtung 32° N kommend, weist der Gletscherbach eine Sohlenneigung von ca. 10° vor (Photo 66). Talabwärts schneidet der Gletscherbachlauf in Richtung 12° S mit einer Sohlenneigung von 10° bis 11° in die Grundmoräne ein (nach Kuhle VII bis X (Kuhle 2005a: Figure 3)). Dabei bildet das Bachsystem an diesem Untersuchungsstandort Verästelungen aus, die sich weiter talabwärts durch die Konfluenz mit weiteren Fließgewässern zu verwilderten Bachbettformen (braided-river) ausprägen (Photo 70).

Anhand der Terrassenmorphologie konnten während der Feldforschungen eine Abfolge von bis zu sieben glazifluviale Terrassenordnungen auf der orographisch linken Talflanke rekonstruiert werden (Photo 65, 66) (siehe Karte 6a und 6b (Anhang)). Ebenfalls wurde zum morphologischen Überblick ein Talquerprofil des hier untersuchten Gletscherbaches sowie der gesamten Talschaft erstellt (Abbildung 32 und 33), welches aber aufgrund der Auflösung des SRTM-Höhenmodelles die Höhenunterschiede der rekonstruierten Terrassenordnungen nicht morphologisch exakt wiedergeben kann. Des Weiteren belegen Korngrößenanalysen einer aus ca. 5 m oberhalb des Gletscherbachbettes entnommenen Sedimentprobe den glazifluvialen Transport der hier rekonstruierten zweiten buckelartigen Terrassenschotterfläche (Diagramm 10, Photo 67).

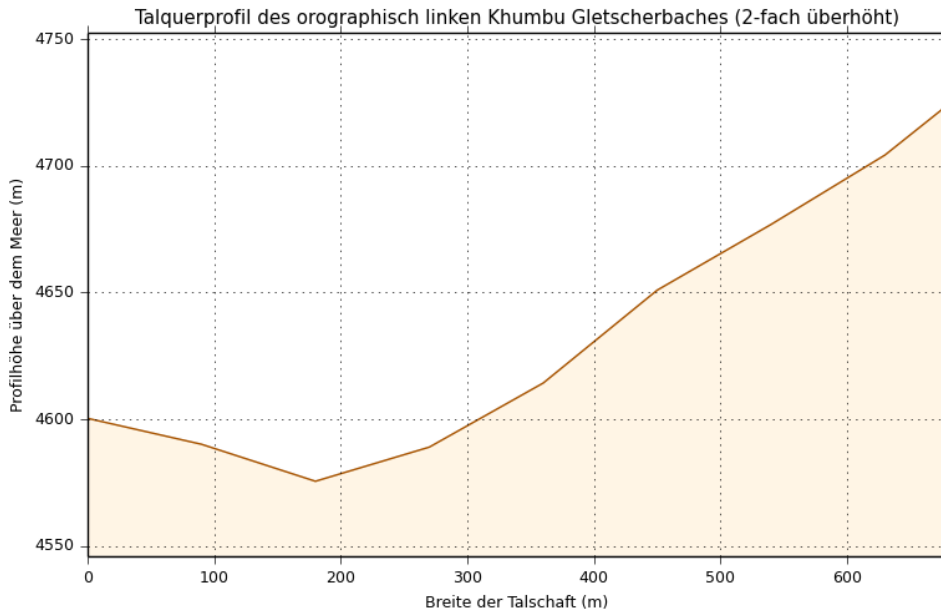


Abbildung 32: Talaufwärts blickend in das hier aufgesuchte Talquerprofil des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches (2-fach überhöht) nach SRTM-Höhenmodell.

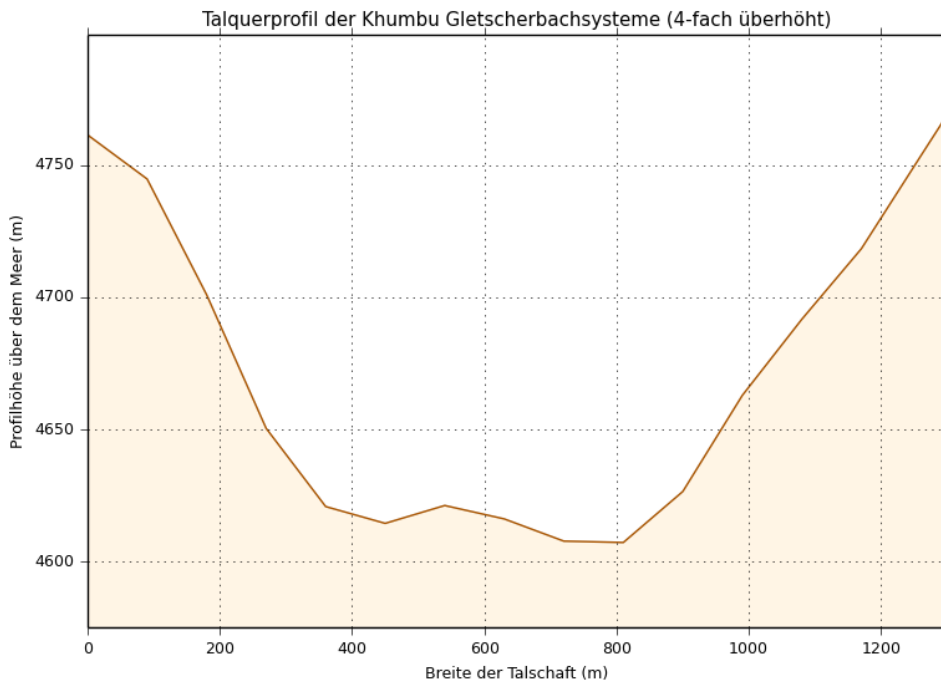


Abbildung 33: Talaufwärts blickend in das Talquerprofil des gesamten Khumbu Gletscherbachsystems (4-fach überhöht) nach SRTM-Höhenmodell.

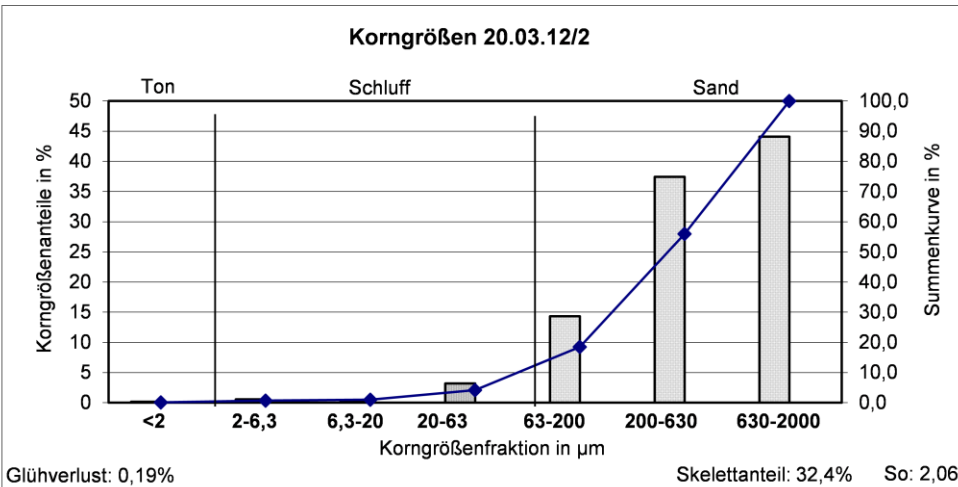


Diagramm 10: Korngrößen vom 20.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung der Sedimentprobe aus der zweiten Terrassenschotterfläche des orographisch linken Khumbu Gletscherbachlaufes lässt sich zeigen, dass die feineren Korngrößenklassen intensiv glazifluvial ausgewaschen wurden. In allen Kornfraktionen lassen sich noch Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe lediglich einen Anteil von 0,1 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 44,1 % in der Grobsandfraktion und mit 37,4 % in der Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,06.

Die rezente Gletscherbachsohle bildet die Schottersohlenebene, die eine Breite von 9 m bis 12 m vorweist. Die Übergangshöhe einschließlich der Gletscherbachtiefe zur ersten Terrassenschotterebene beträgt ca. 0,5 m bis 1 m. Die Breite dieser ersten glazifluvialen Terrassenordnung respektive ersten Terrassenschotterebene variiert am Untersuchungsstandort zwischen ca. 30 m und 47 m, wobei die zuvor genannte Gletscherbachbreite bei dieser Angabe mit inbegriffen wurde. Da diese Ebene direkt an den rezenten Abfluss des Khumbu Gletscherbaches angrenzt, dient sie während erhöhter Abflusssdynamiken als Überflutungsebene. Von dieser Terrassenebene ausgehend beträgt die Übergangshöhe zur zweiten buckelartigen Terrassenschotterfläche ca. 1 m bis 3 m. Da diese in unterschiedlichen Größenausprägungen auftritt, variiert die Breite sehr stark zwischen 6 m und 15 m. Ausgehend von dieser Terrassenordnung beträgt die Übergangshöhe zur dritten buckelartigen Terrassenschotterfläche ca. 2 m bis 4 m, die durch konvexe Formengestalten zu verorten ist (Photo 65). Aufgrund der Hangneigung der orographisch linken Talflanke ließen sich die Breiten der folgenden Terrassenordnungen während der Feldforschungen nicht genau

erfassen (Photo 68). Jedoch lässt sich anhand der Morphologie die Distanz der angrenzenden Übergangshöhen ermitteln (Photo 65). Der Übergang von der dritten Terrassenordnung zur vierten buckelartigen Terrassenschotterfläche beträgt ca. 2 m bis 5 m. Diese Terrassenfläche wurde zugleich zur Errichtung eines Wegesystems genutzt, welches zu nahegelegenen Ortschaft Doughla führt. Ausgehend von dieser Terrasse schließt nach einer Höhendistanz von ca. 4 m bis 8 m die fünfte buckelartige Terrassenschotterfläche an. Die Höhendistanz zur folgenden sechsten buckelartigen Terrassenschotterfläche beträgt ca. 7 m bis 12 m. Diese ist auf einer Höhe von ca. 4614 m ü. NN zu verorten. Bestätigt werden kann die leicht konvexe Formengestalt (Photo 65) ebenso durch das Talquerprofil des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches (siehe Abbildung 32). Oberhalb dieser beträgt die Höhendistanz ca. 36 m bis 47 m, bis die nächst angrenzenden konvexen Formengestalten die siebte buckelartige Terrassenschotterfläche bilden. Diese nimmt im Vergleich zu den vorherigen Terrassenordnungen eine deutlich größere Fläche ein. Des Weiteren wird anhand der weitläufigen Höhendistanzen erkennbar, dass innerhalb dieser, vermutlich noch weitere Terrassenabfolgen die Landschaftsgestalt prägten. Da oberhalb der rekonstruierten siebten Terrassenordnung durch vorhergehende Gletscherstadien Moränenkörper abgelagert wurden, kann davon ausgegangen werden, dass jene aufgrund der morphostratigraphischen Abfolge entsprechend ebenfalls glazifluvial überprägt wurden (Photo 68). Weil im Hochgebirge des Himalaya exogene Umgestaltungsprozesse die Landschaftsformen verändern und somit eine Rekonstruktion um ein Vielfaches erschweren können, wurden mögliche weitere Terrassenabfolgen in dieser Untersuchung nicht näher klassifiziert.

Neben der morphologischen und morphometrischen Analyse im kleinräumigen Maßstab lassen sich mithilfe der Mesoebenenanalyse für diesen Laufabschnitt folgende Formveränderungen erkennen: Nahe des Untersuchungsstandortes bildet der Lauf des orographisch linken Khumbu Khola Gletscherbachabflusses Verästelungen aus, die schließlich während geringer Abflussraten Schotterinseln zum Vorschein bringen (siehe Karte 6a, 6b und 6c (Anhang)). Weiter talabwärts hingegen, der Lauf fließt hier vermehrt in Richtung SW, nimmt die Breite der Schottersohlenebene sowie der ersten

Terrassenschotterebene, die hier auch als Überschwemmungsebene klassifiziert werden kann, zu. Des Weiteren zeigt sich, dass dieser Laufabschnittsbereich, der sich zwischen den Höhen von ca. 4500 m ü. NN bis 4375 m ü. NN erstreckt, vermehrt von deutlich ausgeformteren und nicht verfestigten Laufverästelungen geprägt wird (Photo 70, 71). Dies lässt sich durch die sich hier jährlich auftretenden Abflussveränderungen erklären, dazu zählt ebenfalls der zuströmende orographisch rechte Khumbu Khola Gletscherbachabfluss (Photo 69), sowie die hier auftretende Bachneigungsveränderung. Diese Parameter nehmen Einfluss auf die Formengestalt des Laufabschnittes. Anhand der Morphologie lässt sich dieser Abschnitt in eine verwilderte Bachform (braided river) klassifizieren, in der vermehrt Schotterinseln zu Tage treten. Ebenso lässt sich verdeutlichen, dass sich die Bachsohle von einer chaotischen Ablagerung von Blockkörpern (cascade) weiter bachabwärts zu einer vermehrt sortierteren Sohle einordnen lässt (Photo 70). Daraus folgt eine Genese in das hier zu klassifizierende fortgeschrittene Sohlenentwicklungsstadium. Deutlich weiter bachabwärts (Photo 70) wandelt sich diese und lässt sich somit ins Anfangsstadium einer Stufen-Becken Sequenz (step-pool) klassifizieren. Diese Fortentwicklung kann durch die hier deutlich geringeren Schuttakkumulationen, wie sie zum Beispiel im oberen Laufabschnitt des Khumbu Khola erfasst wurden, erklärt werden. Insgesamt ist zu konstatieren, dass dieser Laufabschnitt und dessen übergeordneten Terrassenordnungen als großräumiger Sander klassifiziert werden kann (Pfeil (↓) in Abbildung 34), deren Breitenausprägung jedoch von den Talflanken verhindert wird. Die Genese dieser Form lässt sich ebenfalls auf die Neigung der Talschaft zurückführen, die im Vergleich zum Gletscherbachoberlauf deutlich geringer ausgeprägt ist.



Abbildung 34: Der Khumbu Gletscherbachlauf und dessen übergeordneten Terrassenordnungen (↓) sind gebunden. Sie sind als großräumiger Sander zu klassifizieren; Google Earth (Bildmitte: 27°55'4.80"N, 86°48'17.55"E).

Im Anschluss dieses Laufabschnittes, beginnend ab einer Höhe von ca. 4375 m ü. NN bis zur Konfluenz mit dem Imja Khola, verändert sich die Richtung des Laufes zuerst in SE und weiter bachabwärts in SSE. Anhand der Schotterinseln einschließlich der hier vereinzelt auftretenden Vegetationsinseln zeigt sich, dass die verwilderte Bachform (braided river) einer vermehrten Verfestigung unterliegt (Photo 70, 71). Des Weiteren prägen hier Mäanderschlingen die Bachlandschaft. Demnach lässt sich der Laufabschnitt in eine Übergangszone klassifizieren, die hier die Gestalt eines verfestigten Bachlaufes (anabranching river) einnimmt. Eine derartige Verfestigung entsteht u. a. durch die Abnahme der Flussneigung und der Schuttfuhr während diese unbeeinträchtigt durch exogene Prozesse (dazu zählen u. a. Abflussschwankungen) ist.

Mithilfe der Erstellung eines Längsprofils des orographisch linken Gletscherbachlaufes des Khumbu Gletschers konnte eine Makroebenenanalyse zwischen den Höhen von 4897,24 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9663910,0881151000 N 3240590,1466971300; umgewandelt in WGS 84: E 86.8123813651 N 27.9334833454; siehe Tabelle 5) und 4431,75 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E

9662714,8952801100 N 3238382,4587556100; umgewandelt in WGS 84: E 86.8016447652 N 27.9159605129; siehe Tabelle 5) durchgeführt werden. Die Ergebnisse des Laufprofiles sind wie folgt morphologisch einzuordnen (siehe Abbildung 35): Beginnend ab der Schnittstelle zwischen Eis und Gletscherbach, die sich oberhalb der orographisch linken Seite des Khumbu Endmoränendurchbruches lokalisiert und ab einer Höhe von ca. 4897 m ü. NN einsetzt, wurde das Längsprofil untersucht. Zuerst fließt der Bachlauf mit einer geringen Neigung bachabwärts, erhöht sich dann aber ab einer Höhe von ca. 4892,86 m ü. NN auf eine Neigung von $11,16^\circ$, bis diese auf einer Höhe von ca. 4866,99 m ü. NN ihren Maximalwert im gesamten Bachlauf von $23,23^\circ$ erreicht. Im Anschluss reduziert sich die Bachneigung, bis sie auf einer Höhe von ca. 4807,79 m ü. NN einen Neigungswert von nahezu $0,63^\circ$ vorweist. Im angrenzenden Bereich weist der Bachlauf kurzfristig eine Bachsteigung von maximal $13,47^\circ$ vor, die sich im Bachsohlenbereich zwischen den Höhen von ca. 4807 m ü. NN bis ca. 4812 m ü. NN erstrecken. Erklären lässt sich dies durch die hier auftretende Bachlaufrichtungsänderung von SO in SW, die ebenso eine Kraft-Last Verschiebung der Fließdynamiken induzieren kann. Ebenfalls kann der hier blockierende sowie sanderformenabgrenzende Moränenkörper eine Bachsteigungsgenese verstärken. Aber auch Datenfehler des hier verwendeten Höhenmodelles sowie eine ungenaue Verortung des Gletscherbachlaufprofiles können einen derartig hohen Anstieg induziert haben. Im Anschluss reduziert sich die Neigung auf einen Wert von $15,83^\circ$, der auf einer Höhe von 4794,34 m ü. NN zu verorten ist. Im folgenden Abschnitt von ca. 30 m unterliegt die Bachsohle einer Bachsteigung von $2,63^\circ$, die sich auf einer Höhe von ca. 4786,26 m ü. NN lokalisiert. Im Anschluss bildet der Bachlauf auf einer Höhe von 4786,94 m ü. NN ein Gefälle von $8,96^\circ$, welches sich dann weiter bachabwärts auf einer Höhe von 4782,66 m ü. NN in eine Steigung von $4,54^\circ$ umformt. Erklären lassen sich derartig kleinräumige Bachsteigerungsraten durch die Kraft-Last Verschiebung der Fließdynamiken des Fließgewässers, aber auch durch die möglichen Fehlerquoten des verwendeten Höhenmodelles sowie der Laufprofilverortung.

Der angrenzende Bachsohlenabschnitt bis hinab auf 4544,90 m ü. NN unterliegt leichten Gefälleschwankungen, die vereinzelt kleinräumig konvexe Erhebungen im Bachlauf entstehen lassen. Diese Sohlenprofilform entstand unter anderem durch die

Abflusszufuhr sowie Sedimentzufuhr aus der orographisch linken Talflanke, z. B. ist auf einer Höhe von 4747 m ü. NN (SRTM-Höhe) eine Bachkonfluenz zu erkennen (vgl. Google Earth Koordinaten: ca. 27°55'41.42"N 86°48'39.28"E). Aber auch unterschiedliche Tiefenerosionseinflüsse bedingen derartige Schwankungen. Der Auflösung des Höhenmodelles entsprechend sind Datenfehler im Längsprofil ebenso nicht auszuschließen. Aber auch eine ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofiles kann zu möglichen Höhenfehlerangaben führen. Im angrenzenden bachabwärts lokalisierten Bereich zwischen ca. 4539,07 m ü. NN bis ca. 4531,57 m ü. NN nimmt das Bachgefälle auf einen Maximalwert von 17,81° zu (vgl. Google Earth Koordinaten: ca. 27°55'15.11"N 86°48'21.17"E). Hier unterliegt der Bachlauf einer Steilstufenformation, die sich durch die auftretende Einschneidung eines Moränenkörpers erklären lässt und so die hier aufzufindenden glazifluvialen Erosionsterrassen ausformen kann (Photo 65). Weiter bachabwärts im angrenzenden Steilstufenformationsbereich reduziert sich das Gefälle bis es schließlich nach wenigen Zehner Metern wieder auf einer Höhe zwischen ca. 4520,31 m ü. NN und 4501,27 m ü. NN auf ein Gefälle von maximal 13,79° zunimmt. Dies deutet ebenfalls auf einen zuvor akkumulierten Moränenkörper hin, der im Anschluss glazifluvial ausgeräumt wurde und rezent noch immer einer glazifluvialen Tiefeneinschneidung unterliegt (Photo 69). Im angrenzenden bachabwärts liegenden Bereich unterliegt der Bachlauf nur noch geringeren Schwankungen und bildet schließlich auf einer Höhe von ca. 4431,75 m ü. NN eine nahezu ebene Fläche von 0° Gefälle (Photo 70). Belegt wird dies ebenfalls durch den hier auftretenden Sanderformenschatz. Der tiefste Punkt dieses Längsprofiles bildet schließlich den Übergang zur Konfluenz mit dem orographisch rechten Gletscherbach. Da der nachfolgende Längsprofilbereich durch diese Konfluenz und den damit verbundenen Abflussveränderungen beeinflusst wird und dieser sich somit nicht mehr ausschließlich auf die Fließdynamiken des orographisch linken Gletscherbaches beziehen, wurde der nachfolgende Längsprofilbereich aus der Untersuchung ausgeschlossen.

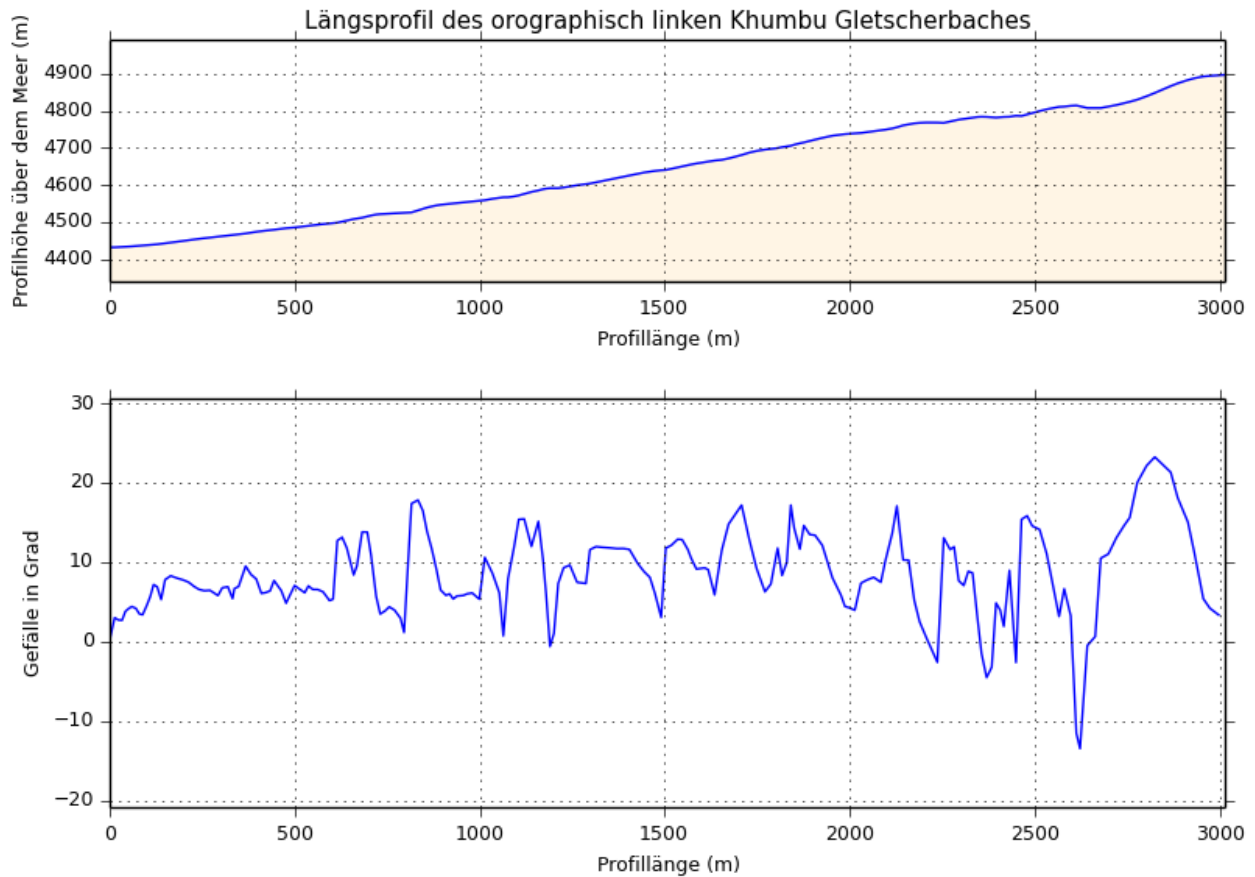


Abbildung 35: Längsprofil des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Insgesamt lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigen, dass die glazifluvialen Einschneidungen und die damit verbundene Terrassenordnungsausarbeitung aber auch die Genese der Gletscherbachsohlenmorphologie durch holozäne Abschmelzprozesse des Khumbu Gletschers beeinflusst wurden. Das Abschmelzen des Gletschereises in der jüngeren Zeit, also zwischen 1957 bis 2007, lässt sich jedoch nicht morphologisch anhand des Zurückweichens des zum Teil noch aktiven und schuttbedeckten Gletscherzungenendes eindeutig identifizieren (Byers 2007: Plate 1), sondern vielmehr mittels der gesamten Gletschervoluminaveränderungen (Bolch et al. 2008, Naimura et al. 2012). So konnte gezeigt werden, dass das Abschmelzen des schuttbedeckten Khumbu Gletscherzungenbereiches in den Jahren von 1962 (Corona DTM) bis 2002 (Aster DTM) zwischen $16,9 \pm 8,6$ m schwankte (Bolch et al. 2008: Table 5). Diese

Abschmelzprozesse setzten schließlich Wassermassen frei, die dazu führten, dass der Gletscherbach die Moränenakkumulation glazifluvial ausarbeiten konnte und so die hier rekonstruierten Terrassenabfolgen 1 bis ca. 3 im Zeitraum von 1957 bis 2012 hinterließ (vgl. Photo Fritz Müller aus Byers 2007: Plate 1). Alle Terrassenabfolgen die sich oberhalb dieser lokalisieren, sind mit den weiter zurückreichenden Gletscherständen (nach Kuhle: VII bis X (Kuhle 2005a: 279 und Figure 3); vgl. Tabelle 17) in Relation zu setzen.

Auch die Gletscherbachsohlenmorphologie verdeutlicht diese Abflussschwankungen. So unterliegt der obere Gletscherbachbereich, der sich nahe des Untersuchungsstandortes lokalisiert einer erhöhten Schutzzufuhr. Daraus und aus der chaotischen Blockablagerung im Bachbett folgt der hier rekonstruierte Kaskadensohlenformenschatz (cascade), der durch die glazifluviale Umlagerung einer Morphodynamik unterliegt und somit in ein frühes Entwicklungsstadium klassifiziert werden kann. Weiter bachabwärts hingegen, im gebundenen Sanderbereich des Bachlaufes, lassen sich ausgeprägtere Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) vorfinden (vgl. Abbildung 34), deren Entwicklung weiter talabwärts zunimmt. Der glazifluviale sowie fluviale Einschnitt in eine derartig unsortierte Sedimentmatrix bestätigt ebenso den hier als Grundpodest vorliegenden Moränenkörper (Kuhle 2006b: 195), der im Anschluss der glazialen Akkumulation glazifluvial sowie fluvial ausgearbeitet und umgelagert werden konnte. Durch die im Bachlauf auftretenden Abflussschwankungen konnten sich weiter bachabwärts im gebundenen Sanderbereich verwilderte Bachbettformen (braided river) ausbilden (Photo 70), die sich jedoch dem Bachverlauf weiter talabwärts folgend zunehmend verfestigen und somit Mäanderschlingen mit Vegetationsbewuchs im Uferbereich (anabanching-river) ausprägen (Photo 70, 71). Die in diesem Bachlauf verorteten Moräneneinschneidungen lassen sich auch anhand des Gletscherbachlängsprofils verdeutlichen, welches vereinzelt kleinräumig konvexe Formen im Profil vorweist. Großräumig lässt sich auch eine konvexe Form erkennen, die insgesamt als Moräne mit überlagernden gebundenen Sanderformen zu klassifizieren ist. Es ist jedoch anzumerken, dass Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie Ungenauigkeiten in der Laufprofilerfassung nicht auszuschließen sind.

3.2.1.4 Morphologie und Terrassenbildungen des orographisch rechten Gletscherbachsystems im Talverlauf des Khumbu Gletschers auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Die Gletscherabschmelz- und Schneeschmelzprozesse auf der orographisch rechten Flanke des Khumbu Gletschers im Gletscherzungenbereich und weiter talaufwärts erzeugen einen Abfluss, der die zwischengeschaltete Talsohle - auch genannt peripheres Entwässerungstälchen (Haffner 1972: 260, Fig. 7) respektive Eisrandtal (Iturrizaga 2007) - des hier verlaufenden Bachsystems nähren. Neben diesem Zufluss wird der Bachlauf ebenso durch die freigesetzten Abflusssynamiken aus der orographisch rechten Talflanke, dazu zählen u. a. die Abflusssynamiken des Lobuche Gletschers, aber auch die freigesetzten Wasserdynamiken der südlich davon gelegenen Seen, genährt. Durch diese freigesetzten glazifluvialen Kräfte findet eine Umlagerung der orographisch rechten Khumbu Gletscher Bachbettsohle statt. Unterhalb der Ortschaft Doughla bildet der Gletscherbach durch das erst noch steile aber talabwärts abnehmende Bachgefälle, infolge der nun eintretenden Kraftreduktion einen Schwemmfächer aus (siehe Abbildung 31 und 34 im vorherigen Kapitel, Photos 69 - 72). Die im Gletschervorfeld lokalisierten Schwemmkegel sind einer ständigen glazifluvialen bzw. fluvialen Umlagerung unterworfen (Haffner 1972: 261). Aus diesem Grund lassen sich die Schwemmkegel respektive Sanderflächen in einen dynamischen Zyklus einordnen (vgl. Schumm und Lichty 1965).

Der auf der Sanderfläche orographisch rechts verlaufende rezente Gletscherbach wurde am 20.03.2012 um 10:55 Uhr nahe des sanderflächenabgrenzenden Tschola Gletschers (ca. 27°55'8" N 86°48'1" E, ca. 4488 m ü. NN) mithilfe der Mikroebenenanalyse untersucht. Während der Feldforschungen konnte eine Bachbreite von ca. 2 m bis 4 m ermittelt werden. Des Weiteren wurde eine Bachtiefe von 0,5 m im Gelände gemessen. Jedoch war der Bachlauf zu dieser Zeit noch von größeren Schnee- und Eisablagerungen überprägt (Photo 73 und 74). Die Ermittlung der Wasserkörpertemperatur von ca. 0,5 °C zeigt, dass die Wasserkörpererwärmung durch die überlagernden Schnee- und Eismassen gedämpft wurde. Ebenfalls werden durch

die geringe Bachtiefe und der noch zusätzlich ausfüllenden Schnee- und Eislast, die geringfügigen Abflussdynamiken - die zu dieser Jahreszeit den Bachlauf prägen - deutlich. Eine Abflusssteigerung dieses Bachlaufes findet naturbedingt in den Monaten mit erhöhtem Schneeniederschlag statt. Morphologisch lässt sich erkennen, dass die Sohle des Bachlaufes durch sich zu entwickelnde Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) geprägt ist, dessen Stadium im Vergleich zum orographisch linken Khumbu Gletscherbach weiter fortgeschritten ist (fortgeschrittenes Entwicklungsstadium) (Photo 74). Vom Untersuchungsstandort talaufwärts blickend, fließt der rezente Bachlauf aus 60° NE-Richtung und einer Neigung von ca. 8° bis 9° Gefälle bachabwärts. Talabwärts hingegen verändert der Bachlauf seine Richtung von 217° S bis nach 150° SE und weist eine Bachlaufneigung von 5° bis 6° vor. Oberhalb der rezenten Bachbettsohle wurde die historisch vom Gletscher abgelagerte Grundmoräne (nach Kuhle (VII) bis (X) (Kuhle 2005: Figure 3)) durch ca. 1 m hohe Strauchvegetation durchsetzt. Deutlich erkennbar ist auch die Zusammensetzung der Grundmoräne - auch zu finden in der Bachbettsohle - die aus zum Teil sehr großen Blockablagerungen besteht. Die nahe dieses Untersuchungsstandortes entnommene Sedimentprobe (Photo 75 und 76) bestätigt den glazigenen Ursprung der Sedimente, die während der Gletscherrückzugsphase einer glazifluvialen Auswaschung und Umlagerung unterlagen (Diagramm 11).

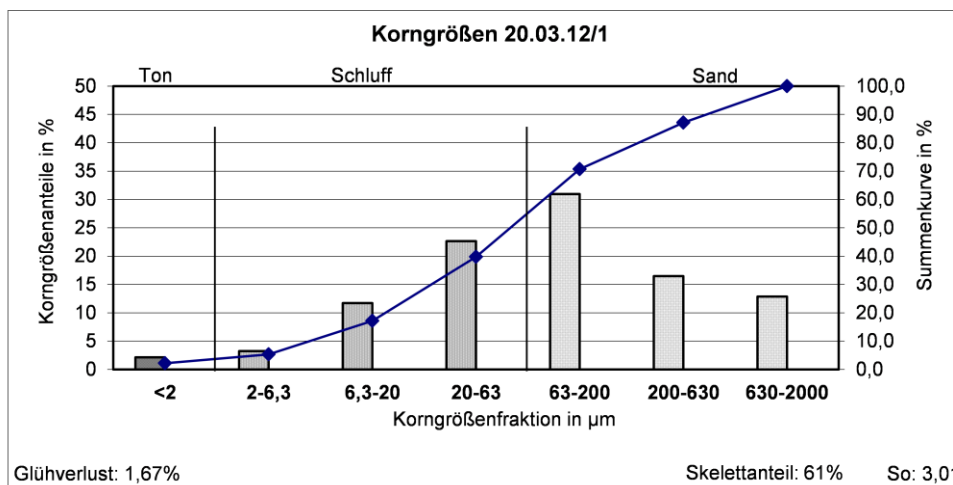


Diagramm 11: Korngrößen vom 20.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung der Sedimentprobe aus der zweiten Terrassenschotterfläche des orographisch rechten Khumbu Gletscherbachlaufes lässt sich zeigen, dass der hier vorzufindende Grundmoränenkörper glazifluvialen Auswaschungsprozessen

unterlag. Im Vergleich zum orographisch linken Khumbu Gletscherbach ist die Auswaschung nicht so intensiv fortgeschritten (vgl. Diagramm 10). In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich noch Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 2,2 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 31 % in der Feinsandfraktion und mit 22,6 % in der Grobschlufffraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 3,01.

Anhand der morphologischen Untersuchungen im Gelände lassen sich folgende glazifluviale Terrassenordnungen erkennen (siehe Karte 6d und 6e (Anhang)): Die erste Terrassenschotterebene grenzt direkt an die Schottersohle des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches an. Dies kann aufgrund der freigelegten Gesteins- und Sedimentzusammensetzung, die während erhöhter Abflussraten glazifluvial umgestaltet wird, belegt werden (Photo 74). Daher bildet diese Terrassenordnung eine Überflutungsfläche. Ebenso zeigt sich, dass vereinzelt Schneeakkumulationen diese Terrasse während der Begehung überlagerten (Photo 73 und 74). Insgesamt misst diese Terrassenordnung am Untersuchungsstandort Breiten von ca. 8 m bis 10 m. Mit einer Höhendistanz von ca. 50 cm bis 1 m oberhalb dieser lokalisiert sich die zweite buckelartige Terrassenschotterfläche (Photo 74). Diese zweite glazifluviale Terrassenordnung - die hier aufgrund ihrer teils chaotischen Schotterablagerungen und konvexen Formenschatzes eindeutig als Grundmoräne einzuordnen ist - ist weitestgehend mit Strauchvegetationsbewuchs durchsetzt (Photo 68, 73 und 74) (vgl. Haffner 1972). Daraus lässt sich schließen, dass diese Fläche keiner jahreszeitlich extremen Wasserüberflutung - wie bei der ersten Terrassenordnung erkennbar - ausgesetzt ist. Daher zählt sie nicht zum Bereich der Überflutungsfläche, wie es ein typisches Merkmal für Flussauen oder Niederungen ist. Die Breite dieser zweiten buckelartigen Terrassenschotterfläche bildet die Gesamtbreite des Sanders bzw. des glazifluvialen Schwemmfächers. Talaufwärts (ca. 27°55'14.51"N, 86°48'9.06"E, 4524 m ü. NN), am Beginn des Schwemmfächers weist dieses Gebiet eine Breite von ca. 140 m vor. Weiter talabwärts hingegen (27° 55' 06.42" N, 86° 48' 03.91" E, 4468 m ü. NN) ist die buckelartige Terrassenschotterfläche mit einer Breite von ca. 320 m schon deutlich mächtiger ausgeprägt. Inbegriffen ist bei dieser Breitenangabe der Gletscherbach einschließlich der ersten glazifluvialen Terrassenordnung. Diese talabwärts

zunehmende Breite verdeutlicht die Morphodynamiken von Sanderausprägungen, die jedoch durch Talflanken aber auch konvexe Formengestalten - hier sind es die Moränenakkumulationskörper des Tshola Gletschers - blockiert werden können (Photo 73). Durch derartige glaziale Ablagerungsprozesse konnte schließlich die weitere Talabwärtsbewegung dieses Schwemmfächers und somit der zweiten glazifluvialen Terrassenordnung verhindert werden.

Mithilfe der Mesoebenenanalyse zeigt sich, dass der Bachlauf oberhalb des Untersuchungsstandortes und der Sanderausprägung (27°56'9.57"N, 86°48'15.53"E), also im gebundenen Eisrandtal, zum Teil verwilderte Bachbettformen vorweist (braided river) (Photo 72). Unterhalb dieser Lokalität, die hier auch den Konfluenzbereich des Khumbu-Gletscherbaches mit den aus der orographisch rechten Talflanke entspringenden Abflussdynamiken bildet (u. a. 27°56'28.67"N, 86°48'5.70"E), durchschneidet der Bachlauf Abschnitte des orographisch rechten Khumbu Gletscherendmoränenkörpers. Dabei bildet der Bachlauf einen Bogen, der durch den hier durchschnittenen Moränenkörper gebunden ist und fließt in Richtung SSO. Bachverästelungen sind in diesem Bereich weitestgehend nicht zu erfassen. Ab einer Höhe von ca. 4734 m ü. NN (ca. 27°55'45.16"N, 86°48'7.54"E) prägen zusätzliche Abflussdynamiken, die aus der nahegelegenen schuttbedeckten Khumbu-Gletscherzunge freigesetzt werden, eine Konfluenz mit dem hier einschneidenden Bachlauf und können somit den Gesamtabfluss des orographisch rechten Khumbu-Gletscherbaches erhöhen. Im folgenden Gletscherbachabschnittsbereich sind Bachverästelungen zu erkennen (braided-river). Des Weiteren unterliegt der Bachlauf auf einer Höhe von ca. 4635 m ü. NN (27°55'29.22"N, 86°48'10.93"E) Schutzzufuhren, die durch Hangrutschungen aus der orographisch rechten Talflanke freigesetzt werden. Aber auch nördlich und südlich dieser Lokalität sind derartige Sedimentzufuhren aus der Talflanke erkennbar (Pfeil (↓) in Abbildung 36; Photo 69). Dies beeinflusst das Gleichgewicht des Gletscherbachlaufes. Unterhalb dieses Bachlaufabschnittes im Bereich zwischen ca. 4600 m ü. NN (ca. 27°55'24.69"N, 86°48'12.88"E) und ca. 4524 m ü. NN (ca. 27°55'14.51"N, 86°48'9.06"E) bildet der Bachlauf einen Bogen und fließt in Richtung SSO. In diesem Abschnitt lässt sich erkennen, dass der Bachlauf weitere Moränenstadien älteren Typus durchschneidet. Dies lässt sich mittels der im Bachlauf

abgelagerten Blöcke und der Arbeitskante des Moränenkörpers bestätigen. Mit dem Beginn der Sanderausprägung, die im angrenzenden Bereich am Ende des Moränendurchbruches auf einer Höhe von ca. 4524 m ü. NN (ca. 27°55'14.51"N, 86°48'9.06"E) beginnt, formt der Bachlauf zum Teil Mäanderschlingen aus. Die Bildung dieser Mäanderschlingen ist weitestgehend nur durch eine Wasserkraftumverteilung gegeben, die u. a. durch größere Blockwerkablagerungen ausgelöst werden kann (Knighton 1998: 220-230). Demzufolge lässt sich die Mäanderprozessauslösung u. a. durch die groben Blockwerke in dem hier abgelagerten Grundmoränenkörper erklären. Ebenfalls zeigt sich, dass der Bachlauf und ebenso deren Mäanderbögen im Sanderausprägungsbereich zum Teil durch die Vegetation der zweiten Terrassenordnung gebunden sind (Photo 73 und 74). Diese Vegetationsbewuchszonen der zweiten Terrassenordnung verdeutlichen die hier in den letzten Jahren geringe bis kaum vorhandene Sedimentumlagerungsintensität (siehe Karte 6d, 6e und 6f (Anhang)). Im Vergleich zum orographisch linken Khumbu-Gletscherbach ist diese am orographisch rechten Gletscherbach deutlich geringerer Natur. Wenige Meter südwestlich des Untersuchungsstandortes (ca. 27°55'8" N, 86°48'1" E) entsteht eine Blockierung durch den hier akkumulierten Moränenkörper des Tshola Gletschers (Photo 73). Infolgedessen unterliegt der Lauf hier einer Gebundenheit und fließt nun in Richtung Osten bis Südosten talabwärts. Durch den direkt angrenzenden Moränenkörper können aber auch Schuttmassen in den Bachlauf akkumulieren. Dieser Prozess induziert eine Gleichgewichtsveränderung des Bachlaufes, die schließlich auch zur glazifluvialen Aufschotterung sowie anschließender glazifluvialen Erosion führen kann. Ab einer Höhe von ca. 4437 m ü. NN (ca. 27°54'57.43"N, 86°48'5.85"E) mündet dieser Bachlauf in den orographisch rechten Khumbu-Gletscherbachlauf und bildet somit eine Konfluenz.



Abbildung 36: Hangrutschungen (↓) beeinflussen das Gleichgewicht des orographisch rechten Khumbu Gletscherbachlaufs; Google Earth (Bildmitte: 27°55'44.28"N, 86°48'12.52"E).

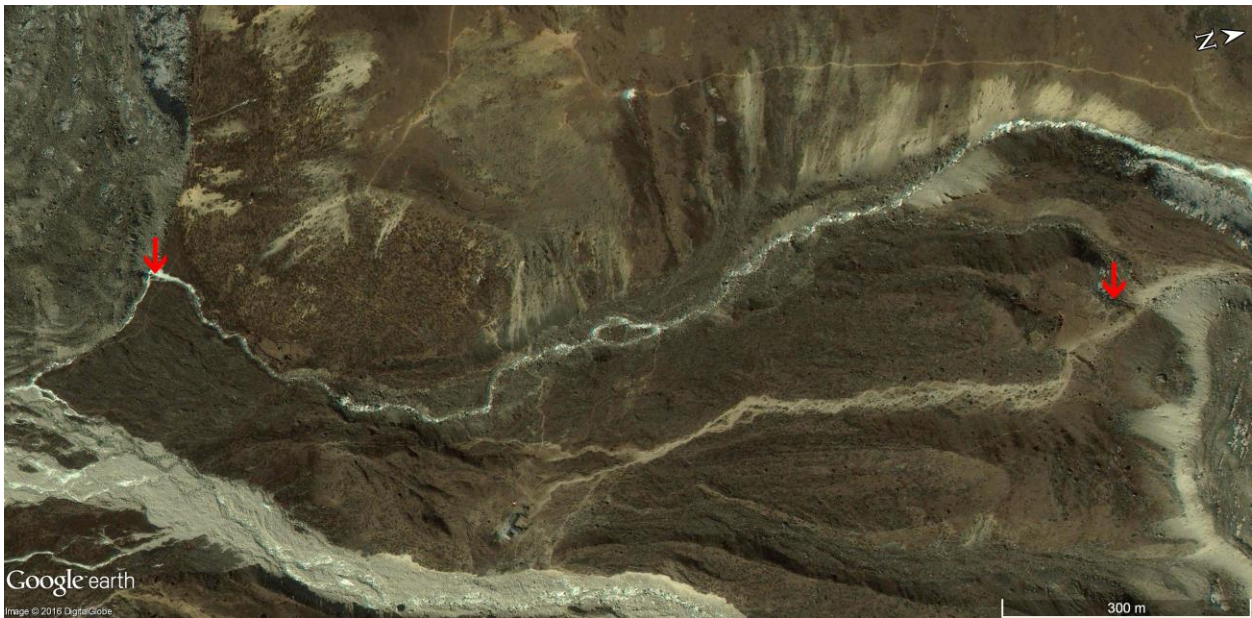


Abbildung 36a: Der orographisch rechte Gletscherbachlauf des Khumbu Gletschers. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°55'32.78"N, 86°48'9.46"E).

Die Anwendung der Längsprofilanalyse (Makroebenenanalyse) bezieht sich hier auf den Laufabschnitt beginnend nahe des Gletscherzungendes ab einer Höhe von ca.

4831,33 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9662976,8825896300 N 3240422,8562929800; umgewandelt in WGS 84: E 86.8039982372 N 27.9321556296; siehe Tabelle 6) bis zur Höhe von 4469,17 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9662558,8654493500 N 3238745,4301683100; umgewandelt in WGS 84: E 86.8002431254 N 27.91884168; siehe Tabelle 6) direkt am Moränenakkumulationskörper des Tshola Gletschers (Abbildung 36a). Der Beginn dieses Gletscherbachbereiches wurde ausgewählt, da der Abfluss sich weitestgehend auf den Gletscherbachabfluss des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches bezieht. Weiter nördlich hingegen wurde die glazifluviale Einschneidung auch durch Abflüsse aus der orographisch rechten Talflanke genährt. Mithilfe dieses Längsprofils lässt sich Folgendes erfassen (Abbildung 37):

Beginnend ab einer Höhe von ca. 4831,33 m ü. NN bis zu einer Höhe von ca. 4762,27 m ü. NN schwankt das Gefälle des Gletscherbaches und weist einen Maximalwert von ca. 17,44° Neigung vor. Im anschließenden Bereich nimmt die Neigung nahe der Höhe von ca. 4737,60 m ü. NN auf einen Gefällewert von ca. 9,29° ab. Im Anschluss steigt der Gefällewert an und schwankt in dem Bereich zwischen ca. 4732,89 m ü. NN und ca. 4713,99 m ü. NN mit einem Gefälle zwischen mindestens 12,58° und maximal 13,69°. Die zuvor erkennbare Absenkung des Gefällewertes ist nahe der Konfluenz mit dem aus NNW abströmenden Gletscherbach zu finden. Diese plötzliche Abnahme des Gefälles lässt sich durch den hier erkennbaren Übergang eines höheren zum nächst tieferen Moränenkörper erklären, der insgesamt eine Abfolge von ineinander verschachtelten Moränenstadien bildet. Das im Anschluss zunehmende Gletscherbachgefälle entsteht ebenfalls durch die zuvor aufgeführte Konfluenz beider Gletscherbachläufe, die eine Abflusszunahme induzieren. Unterhalb dieses Bachgefälles reduziert sich auf einer Höhe von ca. 4706,40 m ü. NN das Gefälle auf einen Wert von ca. 7,74° und steigt im Anschluss wieder bis zu einer Höhe von ca. 4691,66 m ü. NN auf einen Maximalwert von ca. 17,93° Neigung an. Diese Schwankungen deuten ebenfalls auf verschachtelte Moränenstadien hin, die durch den Bachlauf glazifluvial eingeschnitten werden. Weiter bachabwärts reduziert sich insgesamt die Bachneigung - einschließlich vereinzelter Schwankungen - und prägt auf einer Höhe von ca. 4645,92 m ü. NN nur noch ein Gefälle von ca. 4,64° aus. Dies lässt

sich durch die hier (ca. E 9662848,8388901400 N 3239608,2518327100) auftretenden Sedimentakkumulationen erklären, die aus der orographisch rechten Talflanke hinabrutschen oder stürzen (Photo 69). Auch weiter bachabwärts lässt sich ein geringeres Gefälle erkennen, welches in dem Bereich zwischen ca. 4645,92 m ü. NN und ca. 4622,40 m ü. NN nur leicht schwankt. Dieser Bachabschnitt lokalisiert sich ebenfalls in dem zuvor aufgeführten Hangrutschungsbereich. Kurz unterhalb dieses Hangrutschungsbereiches nimmt das Bachlaufgefälle auf einer Höhe von ca. 4598,14 m ü. NN auf den höchsten Neigungswert dieses Laufes von ca. 19,49° zu. Weiter unterhalb reduziert sich die Neigung jedoch und schwankt in den angrenzenden Höhen von ca. 4594,46 m ü. NN und ca. 4580,48 m ü. NN zwischen ca. 1,9° und maximal ca. 9,9°. Im Anschluss zwischen den Höhenbereichen von ca. 4578,75 m ü. NN und ca. 4547,39 m ü. NN steigt das Bachgefälle wieder an und bildet einen Maximalwert von ca. 16,29° Gefälle aus. Bachabwärts nahe der Höhe von ca. 4527,50 m ü. NN reduziert sich das Bachgefälle wieder auf einen Wert von ca. 4,87°. Diese zuvor beschriebenen Gefälleschwankungen, die sich durch das Gletscherbachlängsprofil verdeutlichen lassen, geben Hinweise auf das Vorhandensein von aufeinanderfolgenden Moränenstadien. Jedoch ist ebenfalls anzumerken, dass jene Schwankungen auch durch glazifluviale Erosions- und Akkumulationsprozesse entstanden sein könnten oder einem Datenfehler des verwendeten Höhenmodelles sowie einer ungenauen Erfassung des Bachlaufprofils obliegen. Weiter bachabwärts sind anhand des Sohlenprofils nur noch Bachschwankungen in kleinräumigen Dimensionen zu erkennen, die sich durch vereinzelt auftretende Profilerhebungen erkennen lassen. Diese können mittels der im Sanderbereich vermehrt einflussnehmenden glazifluvialen Sedimentakkumulationen und Erosionsprozesse erklärt werden, welche ebenso anhand der Mäanderformenausprägungen innerhalb des Bachlaufes erfassbar sind (vgl. Mesoebenenanalyse). Im Anschluss dieser Gefälleschwankungen unterliegt der Bachlauf beginnend ab einer Höhe von 4467,60 m ü. NN Steigungsraten von 1,11° bis maximal 3,9°. Diese lassen sich durch die hier auftretenden Moränenakkumulationen des Tshola Gletschers erklären (ca. 27°55'8" N, 86°48'1" E), der mittels dieser Blockade im Anschluss auf einer Höhe von ca. 4469,17 m ü. NN eine Bachlaufrihtungsänderung (Photo 73) induzieren konnte. Ebenfalls liegt es Nahe, dass durch den Moränenkörper,

Hangrutschungsprozesse induziert werden, die sich ebenso im Lauf ablagern und somit das Längsprofil beeinflussen können. Eine Fehlangabe der Höhendaten sowie einer ungenauen Erfassung des Gletscherbachlaufprofils lässt sich an diesem Standpunkt, aber auch in den weiter bachabwärts gelegenen Bereichen, daher nicht gänzlich ausschließen. Deshalb wurde das Laufprofil daher nur bis zu der Höhe von ca. 4469,17 m ü. NN erstellt.

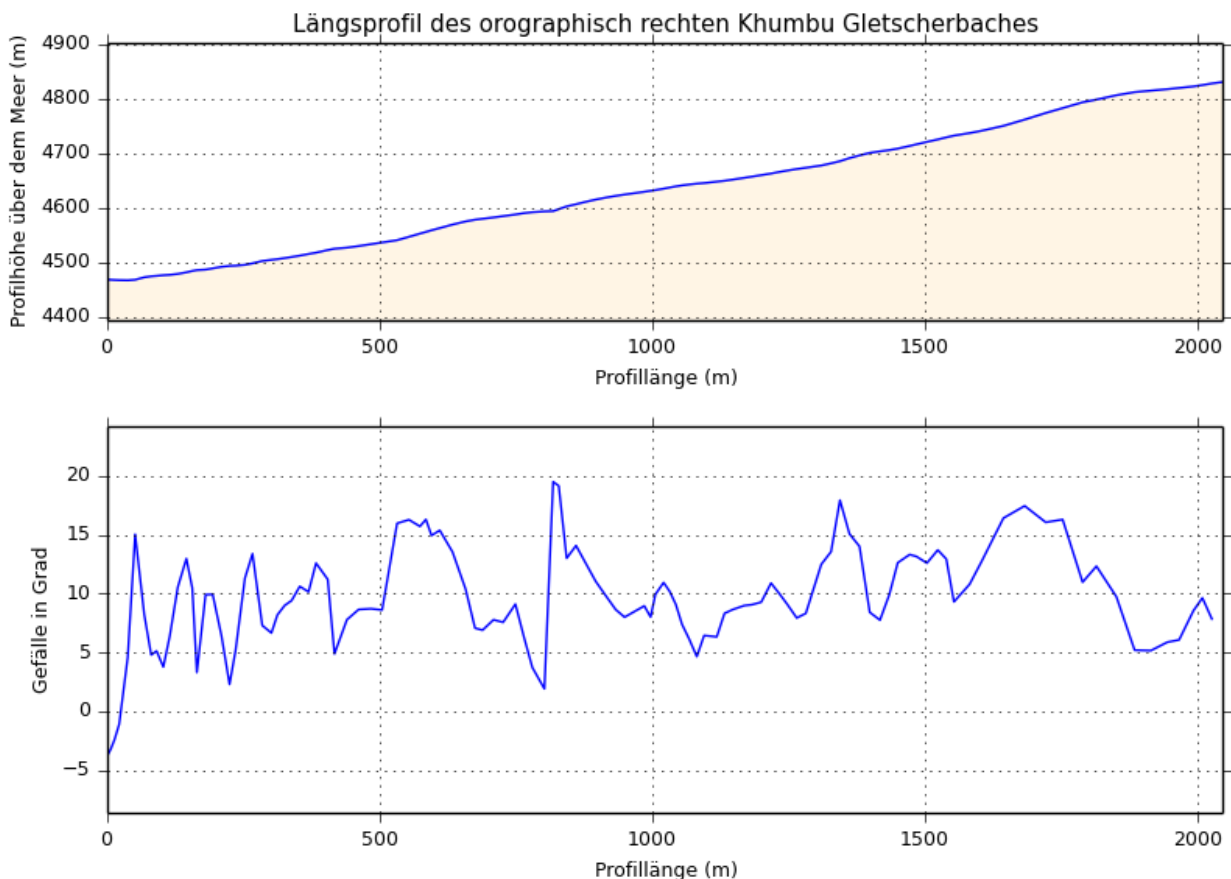


Abbildung 37: Längsprofil des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Insgesamt lässt sich mithilfe der hier angewandten Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse verdeutlichen, dass die Bachsohlenmorphologie einschließlich des Laufverhaltens im oberen Bereich des hier untersuchten orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches durch holozäne Gletscherschwankungen der jüngeren Zeit, also von 1957 bis 2012 respektive der aktuellen Postuntersuchungszeit in den Jahren zwischen 2012 bis 2015, beeinflusst wurden. Die Akkumulation der

Grundmoränenkörper erfolgte deutlich vor dem Zeitraum von 1957 (nach Kuhle (VII) bis (X) (Kuhle 2005: Figure 3); vgl. Tabelle 17). Gletschervoluminaveränderungen und die dadurch freigesetzten Abflussdynamiken des Khumbu Gletschers belegen diese glazifluvial überprägende Einflussnahme (vgl. Zusammenfassung des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches; Bolch et al. 2008: Table 5). Weiter bachabwärts im Sanderbereich dieses Bachlaufes konnten zwei Terrassenabfolgen rekonstruiert werden. Die Zweite dieser Terrassenabfolgen ist ebenso mit der dritten Terrassenabfolge des orographisch linken Gletscherbaches verschachtelt. Jedoch zeigt sich, dass diese in dem hier untersuchten Sanderbereich durch eine Vegetationsdecke überprägt ist und somit einer längeren prozessualen Ruhephase unterliegt. Durch einen Abgleich mit der Bachbettmorphologie, die hier ein fortgeschrittenes Stadium von sich zu entwickelnden Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) bildet (Photo 73 und 74), kann ebenso aufgezeigt werden, dass der Bachlauf in diesem Sanderbereich durch die zuvor genannte Ruhephase geprägt wird. Das Grundpodest dieses glazifluvial überprägten Formenschatzes bildet ein Grundmoränenkörper, der hier in den vergangenen Gletscherstadien abgelagert (nach Kuhle (VII) bis (X) (Kuhle 2005: Figure 3); vgl. Tabelle 17), aber ebenso auch glazifluvial umgelagert wurde. Dies lässt sich durch die Gletscherbachlaufmorphologie verdeutlichen. Es zeigt sich, dass der obere Abschnitt dieses Bachlaufes durch verwilderte Bachbettformen (braided river), weiter talabwärts im Sanderbereich jedoch vereinzelt durch verfestigte Mäanderschlingen (anabranching river) geprägt wird. Die verwilderten Bachbettformen (braided river) im oberen Bachlaufabschnitt verdeutlichen die Abfluss- und Sedimentationsschwankungen, die durch die freigesetzten Abflussdynamiken und glazifluvialen Sedimenttransporten, entstanden durch die am Khumbu Gletscher auftretende Gletschereisschmelze, geprägt werden. Die Verfestigung im angrenzenden Sanderbereich hingegen entsteht durch die zweite Terrassenordnung, die mit Vegetationszonen überprägt ist. Anhand dieser Vegetationsüberlagerung lässt sich verdeutlichen, dass diese Terrassenordnung in den letzten Jahren durch geringe bis kaum vorhandene Sedimentationsumlagerungen beeinflusst wurde. Durch einen Vergleich der Erosionsdynamiken des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches lässt sich zeigen, dass die Erosionsleistungen in diesem Gletscherbach deutlich geringer ausfallen. Des Weiteren lassen sich mithilfe

des Gletscherbachlängsprofils Moränenstadien verdeutlichen. Sie konnten durch sehr kleinräumige konvexe Formen im Längsprofil erfasst werden, welche allesamt mittels Satellitenbilddaten (Google Earth) abgeglichen werden konnten. Aber auch in diesem Längsprofil können Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie Ungenauigkeiten in der Laufprofilerrfassung nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

3.2.2 Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Tshola Tsho Gletschersees

3.2.2.1 Übersicht zum historischen Gletscherbachsystem in der südlichen Kartreppene nahe des Lobuche East Gipfels

Südlich des Lobuche East Gipfels lokalisiert sich ein Kar ($27^{\circ} 55' 53.58''$ N, $86^{\circ} 47' 27.98''$ E, ca. 4790 m ü. NN), welches ehemals vom Gletschereis überformt wurde. Postglazial wurden durch Gletschereisschmelzprozesse Abflussdynamiken freigesetzt, die diese vom Gletscher geprägte Landschaft mittels glazifluvialer und fluvialer Erosionsprozesse überprägten (Photo 77 und 78). Die als Deckschicht abgelagerten teils zugerundeten und teils galzigen gebrochenen Sedimente am hier untersuchten Kargrund bestätigen die Hypothese der historischen Eisüberlagerung (Kuhle 2005) mit anschließender glazifluvialer Überprägung und Umlagerung während der Gletschereisschmelzphase (Diagramm 12, Photo 79 und 80).

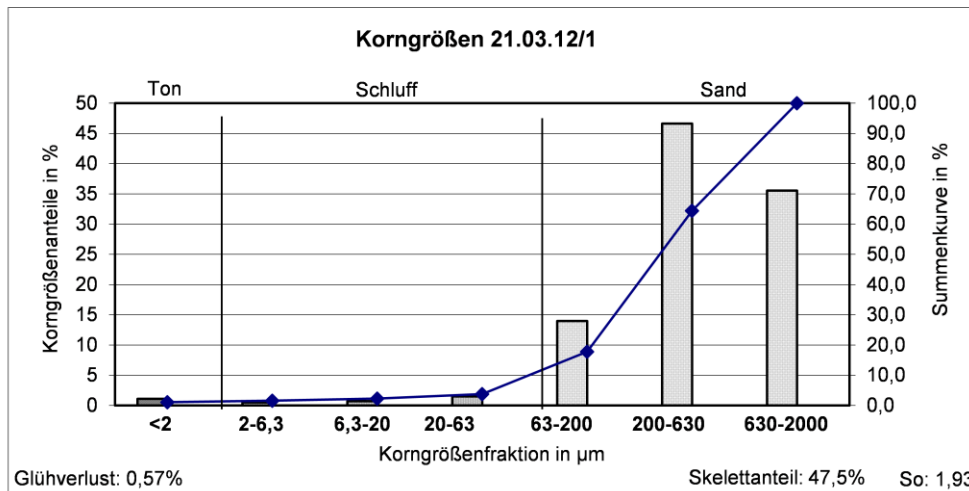


Diagramm 12: Korngrößen vom 21.03.12. Anhand der Korngrößenzusammensetzung der Sedimentprobe aus dem Kargrund nahe des Lobuche East Gletschers lässt sich bestätigen, dass dieser glazigen als Grundmoränenkörper abgelagert wurde und im Anschluss intensiven glazifluvialen Auswaschungsprozessen unterlag. In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 1,1 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 46,6 % in der Mittelsandfraktion und mit 35,6 % in der Grobsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 1,93.

Des Weiteren schneidet ein aus der südlich exponierten Talflanke periodisch abfließender Bachlauf in den geformten Kargrund ein. Die hier ca. 1,50 m bis 3 m breite Sohle des Bachlaufes, verdeutlicht jedoch die periodisch geringfügig abfließenden Wasserdynamiken. Freigesetzt werden diese durch den sich weiter oberhalb befindenden Gletschersee (27° 56' 35.45" N, 86° 47' 29.79" E, ca. 5200 m ü. NN), der durch schmelzende Schnee- und Eismassen genährt wird. Dieser See wurde innerhalb eines weiteren, aber deutlich kleinräumigeren Kares abgelagert und ist letztendlich ein Formenrelikt der letzten Gletscherstadien.



Abbildung 38: Aneinandergereihte Karformen (↓) und Bachläufe prägen die Bergflanke des Lobuche East Gipfels; Google Earth (Bildmitte: 27°56'0.70"N, 86°47'26.31"E).

Der weiter unterhalb gelegene Tshola Tsho Gletschersee kann ebenfalls als eine Karform gedeutet werden (Photo 82). Zusammenhängend lassen sich schließlich drei aneinandergereihte Karformen erkennen (Pfeil (↓) in Abbildung 38), die allesamt eine

Kartreppen bilden. Diese Formen entstanden durch die zusammenhängenden glazialen Prozessabläufe während der vergangenen Glazialstadien mit anschließender glazifluvialer Umgestaltung durch die einsetzenden Gletschereisschmelzprozesse.

Die am Beginn der untersten Karform zu verortenden Erosionsrinnen zeigen die historisch aber auch noch rezent auftretenden glazifluvialen und fluvialen Erosionsprozessformen (Photo 82), dessen Abflusssdynamiken den Gletschersee Tshola Tsho mit Wasser- und Sedimentfracht periodisch nähren. Mit einem zunehmenden Wasserspiegel des Tshola Tsho Gletschersees, kann schließlich die abschließende konvexe Form am Rande des Uferbereiches des Sees überspült werden, was zu einer Seespiegelabnahme führt (Photo 81). Diese periodisch freigesetzten Wassermassen nähren schließlich den angrenzenden orographisch rechten Khumbu Gletscherbach.

3.2.2.2 Übersicht zum Unterlauf des südlichen Nirekha Peak Gletscherbaches

Genährt wird dieser Gletscherbach durch die abschmelzenden Eismassen des südöstlich abfließenden Gletschers des Nirekha Peaks (6159 m ü. NN). Dieser Gletscher bildet sich auf einer Höhe von maximal ca. 5726 m ü. NN (27° 58' 38.13" N, 86° 45' 22.23" E) in einem Kar und wird dort mittels Lawinen- und Eisabbrüchen sowie der Metamorphose von Schnee zu Eis genährt. Mit einer Länge von ca. 1,59 km fließt dieser talabwärts. Auf einer Höhe von ca. 5361 m ü. NN (27°58'2.57"N, 86°45'44.64"E) (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008) bildet der Gletscher schließlich sein Gletscherzungenende aus. Hier tritt der Gesamtwasserhaushalt, einschließlich der subglazialen, intraglazialen sowie englazialen Schmelzwässer, des Gletschers zutage. Während seines in südöstlicher und südlicher Richtung talabwärts fließenden Bachlaufes wird dieser durch weitere Abflussmengen einschließlich glazifluvial transportierter Sedimentmassen - die aus den Schnee- und Eisschmelzprozessen der angrenzenden Talflanken zutage treten - genährt. Aufgrund dieser Sedimentations- und Abflussschwankungen sowie durch das teils abnehmende Fließgefälle, bildet der Bachlauf in den flacheren Bachabschnitten, wie zum Beispiel vermehrt im

Sanderbereich des angrenzenden Gletschers in Höhen zwischen 4913 m ü. NN und 4860 m ü. NN, Bachverästelungen aus (braided river). Im anschließenden Bachabschnitt hingegen ist der Lauf durch abgrenzende Moränenflächen gebunden, wodurch sich hier vermehrt Mäanderschlingen und vereinzelt Bachverästelungen ausprägen (Pfeil (↓) in Abbildung 39).



Abbildung 39: Der Gletscherbachlauf des Nirekha Peaks ist durch abgrenzende Moränenflächen gebunden. Es bilden sich Mäanderschlingen und Bachverästelungen (↓) aus; Google Earth (Bildmitte: 27°56'38.03"N, 86°46'38.15"E).

In Höhen zwischen ca. 4637 m ü. NN und 4730 m ü. NN sind vereinzelt Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) zu erkennen (Photo 83), die u. a. durch eine Reduktion der Sedimentzufuhrraten aus den angrenzenden Gletscherbachhängen induziert werden können. Trotz der noch sporadisch chaotischen Ablagerung von Blöcken und Sedimenten innerhalb dieses Gletscherbachsohlenbereiches, lässt sich dieser insgesamt in ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium einordnen. Unterhalb dieses Sequenzabfolgenbereiches schneidet der Gletscherbach in anstehendes Gestein ein. Aufgrund der zunehmenden Steilheit in diesem Unterlaufbereich des Gletscherbachsystems bildet sich hier nun eine wasserfallartige Kaskadenform mit einzelnen Beckenformen aus (Photo 84 und 85). Auf einer Höhe von ca. 4628 m ü. NN (27°55'56" N 86°46'50" E, GPS-Daten) konnten am 21.03.12 um ca. 11:05 Uhr folgende

fluvialgeomorphologische Ergebnisse zu diesem Unterlaufabschnitt gesammelt werden: Der an das anstehende Gestein gebundene Bachlauf weist in diesem Abschnitt eine Bachbreite von ca. 12 m bis 13 m vor. Die Bachtiefe variiert je nach Beckenanlagerung in der Kaskaden-Bachbettform (cascade) zwischen ca. 0,5 m und 1 m. Während des Untersuchungszeitraumes betrug die Wassertemperatur ca. 4,1 °C und die Außentemperatur ca. 18 °C. Ebenfalls konnten während dieser Untersuchung Eisablagerungen oberhalb der Wasserfläche beobachtet werden. Innerhalb und am Rand der Bachsohle wurden Blöcke mit einer Größe von bis zu 3 m abgelagert, die auf ein Formenrelikt des hier ehemals deutlich ausgeprägteren Moränenkörpers hindeuten (Photo 85). Ob diese Blöcke jedoch ausschließlich einem glazigenen Transport unterlagen und somit in situ durch Gletscherprozesse abgelagert wurden oder auch durch fluviale Transportereignisse mittels eines Gletscherseeausbruches transportiert werden konnten, kann an diesem Standpunkt nicht eindeutig belegt werden. Ca. 2 m oberhalb der rezenten Bachbettsohle lassen sich anhand der Felseinschnitte, die die orographisch rechte Bachseite prägen, fluviale Pegelstände erkennen. Des Weiteren deutet die ca. 0,8 m bis 1 m oberhalb des rezenten Bachlaufes vorzufindende Mattenvegetation ebenfalls auf historische Wasserpegelstände des Bachlaufes hin (Photo 85). Vom Untersuchungsstandort beobachtet, schneidet der Bachlauf mit einer Fließgefälleneigung von ca. 14° und einer Fließrichtung von ca. 200° südlich in den Untergrund ein. Talaufwärts blickend, beträgt die Fließgefälleneigung jedoch 19°, wobei der Bachlauf aus ca. 358° N bis zum Untersuchungsstandort hinab fließt. Die an diesem Untersuchungsstandort entnommenen Sedimentproben (27°55'56" N, 86°46'50" E, GPS-Daten) und die im Anschluss angewandten Korngrößenanalysen zeigen, dass der ehemals glazigen abgelagerte Sedimentkörper glazifluvial sowie fluvial überprägt wurde (Photo 87 und 88; Diagramm 13 und 14).

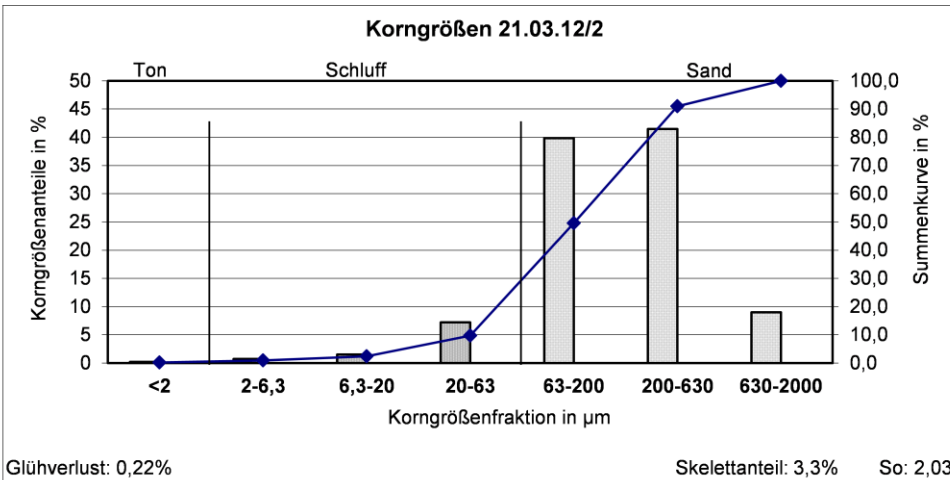


Diagramm 13: Korngrößen vom 21.03.12. Mittels der Korngrößenzusammensetzung der Sedimentprobe aus dem Gletscherbach des Nirekha Peaks lässt sich bestätigen, dass dieser glazigen als Grundmoränenkörper abgelagert wurde und im Anschluss intensiven glazifluvialen Auswaschungsprozessen unterlag und auch rezent von diesen beeinflusst wird. In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 0,2 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 41,5 % in der Mittelsandfraktion und mit 39,9 % in der Feinsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,03.

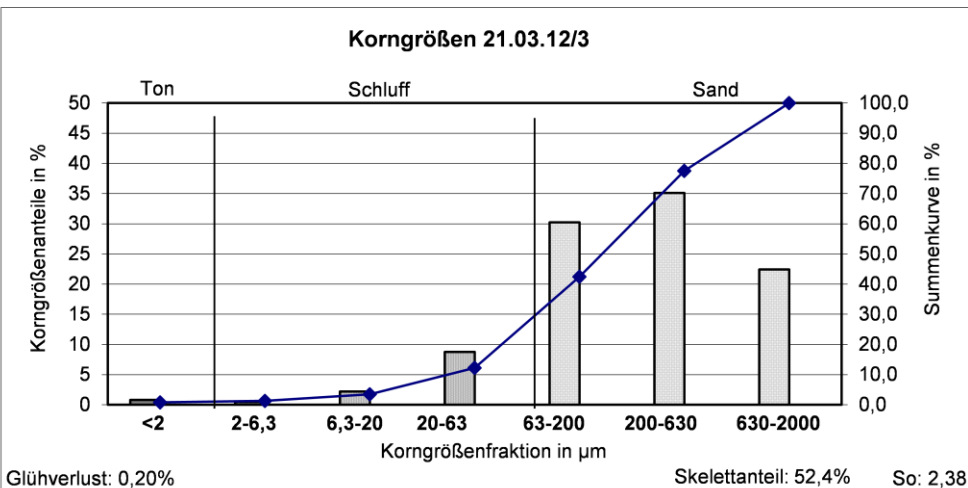


Diagramm 14: Korngrößen vom 21.03.12. Mithilfe der Korngrößenzusammensetzung der Sedimentprobe kurz oberhalb des rezenten Gletscherbaches des Nirekha Peaks lässt sich verdeutlichen, dass dieser glazigen als Grundmoränenkörper abgelagert wurde und im Anschluss glazifluvialen Auswaschungsprozessen unterlag und auch rezent von diesen beeinflusst wird. In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Probe einen Anteil von 0,8 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 35,1 % in der Mittelsandfraktion und mit 30,2 % in der Feinsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen

Wert von 2,38. Im Vergleich zu der vorherigen Sedimentprobe (vgl. Diagramm 13) sind die glazifluvialen Auswaschungsprozesse geringer. Dies lässt sich mittels des Probeentnahmestandortes erklären, der hier kurz oberhalb des rezenten Gletscherbaches (vgl. Diagramm 13) zu verorten ist.

Infolge der glazifluvialen sowie fluvialen Einschneidung, die sich oberhalb der Steilstufenformation zu erkennen gibt, konnte sich am Untersuchungsstandpunkt eine ca. 4 m bis 6 m oberhalb der rezenten Flusssohle befindende kleine Einschneidungsterrassenfläche, das Grundpodest wurde durch glazigene Prozesse abgelagert, ausbilden. Aufgrund der abgrenzenden morphologischen Formengestalten des anstehenden Gesteins sind die Erosionsformen sowie die Breiten dieser Terrassenfläche gering ausgeprägt. Ca. 100 m bis 130 m weiter talaufwärts zeigt sich jedoch, dass die Distanz zwischen der rezenten Schottersohlebene und der angrenzenden Terrassenordnung mit einer Höhe von ca. 10 m bis 15 m glazifluvial sowie fluvial deutlich intensiver eingeschnitten wurde (Photo 83 und 86). Aber nicht nur die Terrasseneinschneidungshöhe, sondern auch die Terrassenbreite nimmt aufgrund des hier vorhandenen Lockergesteines, welcher als Moränenkörper klassifiziert werden kann, talaufwärts zu (Photo 83 und 86) (vgl. Abbildung 39). Mittels dieser Terrassenanordnungen und der weiter talaufwärts akkumulierten Satzendoräne sowie der Grundmoräne (Photo 83 und 86) - diese bildet die Ebene der Talschaft - lässt sich zeigen, dass das Abschmelzen und der Rückzug der historischen Gletscherstände zu intensiven Tiefeneinschneidungsprozessen führten, die sich rezent durch die zuvor beschriebene Höhendistanz kenntlich machen.

3.2.2.3 Übersicht zum Gletscherbachlauf des angrenzenden Gletschers des Cho La-Passes

Während der Überquerung des Cho La-Passes muss ein kleinräumiger Kargletscher passiert werden, der nördlich und südlich von steilen Talflanken umgeben ist. Das Nährgebiet dieses Gletschers lässt sich in einer Höhe von maximal ca. 5390 m ü. NN (ca. 27° 57' 48.26" N, 86° 45' 07.50" E) verorten. Die hier entstandenen Eismassen fließen mit einer Länge von maximal ca. 790 m in südöstlicher Richtung hangabwärts

(Photo 89). Das Gletscherzungenende lokalisiert sich auf einer Höhe von ca. 5270 m ü. NN (Photo 90) (ca. 27° 57' 38.25" N, 86° 45' 34.20" E) und setzt durch Abschmelzprozesse Wasserdynamiken frei. Mithilfe von fernerkundlichen Daten konnte ebenso gezeigt werden, dass jene Eismassen der Gletschereisschmelze unterliegen (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008).

Die rezent freigesetzten Wasserdynamiken fließen in südöstlicher Richtung talabwärts, erodieren das nahe am Gletscherzungenuntergrund anstehende Gestein und bilden im Anschluss ein Gletscherbachsystem aus (Photo 90, 91, vgl. Abbildung 40). Mit abnehmendem Talgefälle bilden sich schließlich ab einer Höhe von ca. 4965 m ü. NN (27° 57' 08.54" N, 86° 45' 45.73" E) Bachverwilderungen (braided river) und vereinzelt Mäanderschlingen (Photo 91, Pfeil (↓) in Abbildung 40) im Gletscherbachlauf aus. Auch weiter talabwärts sind diese Bachformenausprägungen erkennbar. Aufgrund der vorhergehenden glazialen Überprägung dieser Trogtalschaft wurde die Sohle dieser mit Grundmoränenmaterial ausgekleidet, welches im Postglazialstadium glazifluvial überprägt und umgelagert wurde (Photo 91). Ebenso lassen sich glazifluviale Einschneidungen von abgelagerten Moränenstadien erkennen (u. a. 27°56'35.55"N, 86°46'6.32"E). Die Schottersohlenbreite variiert vom Gletscherbachbeginn bis zum Zufluss in dem Tshola Tsho Gletschensee zwischen ca. 5 m und 9 m. Anhand von Feldbegehungen erfasst, können die unterschiedlichen Bachläufe (channels) des Gletscherbachgesamtsystems im oberen Gletscherbachbereich (ca. 27°56'45.66"N, 86°46'8.76"E) von zusammenhängenden Eismassen, die eine Breite von maximal ca. 130 m messen, bedeckt sein (Photo 92). Des Weiteren lässt sich anhand der hier im oberen Gletscherbachbereich beobachteten feinkörnigen Korngrößenklassen (Stilwassersedimente) sowie der weitestgehend breiten und ebenen Talsohle - die ebenfalls durch Moränenkomplexe abgegrenzt ist - ein historischer Gletschensee rekonstruieren (Photo 91 und 92, vgl. Abbildung 40). Die Korngrößenanalysen zweier Sedimentproben bestätigen diese Beobachtungen und zeigen somit, dass der flache, zum Gletscherbach angrenzende Bereich von noch großräumigeren Wassermassen überprägt war (Photo 95 und 96, Diagramm 15). Abgegrenzt wird dieser von Moränenakkumulationskörpern (Photo 93 und 94, Diagramm 16), die somit als Wasserbarriere dienen können.

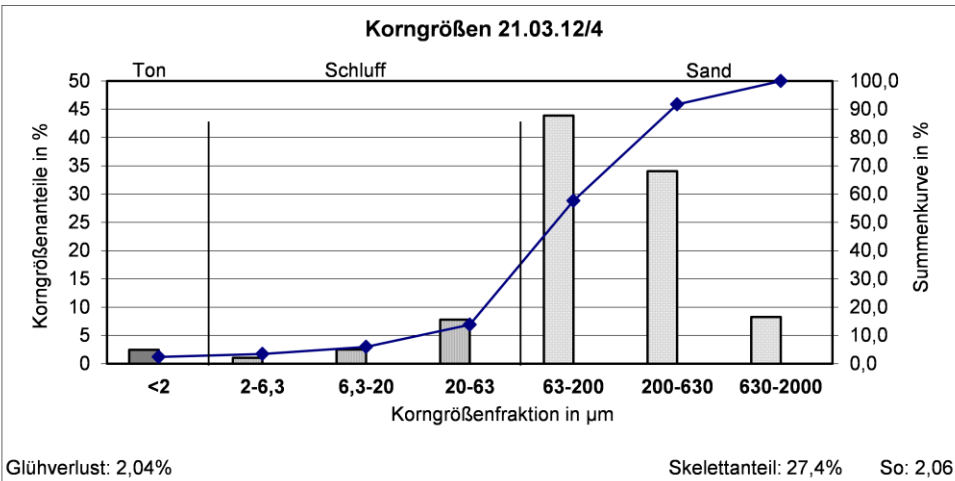


Diagramm 15: Korngrößen vom 21.03.12. Mittels der Korngrößenzusammensetzung der Sedimentprobe aus dem orographisch linken Ufer des weitflächigen Cho La Gletscherbaches lässt sich bestätigen, dass diese großräumige Fläche ihren Ursprung als Grundmoränenkörper mit anschließender glazifluvialer Auswaschung findet. Im vergangenen Holozän war dieser Bereich ebenfalls von großräumigen Wassermassen überprägt, die einen Gletschersee bildeten. Während der Feldbegehung waren kleinräumigere Wasserüberprägungen im angrenzenden Bachbereich existent. Die Sedimentprobe weist in diesem Uferbereich einen Tonanteil von 2,4 % vor. In allen weiteren Kornfraktionen dieser Probe lassen sich ebenfalls Sedimentreste auffinden. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 43,9 % in der Feinsandfraktion und mit 34,1 % in der Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,06.

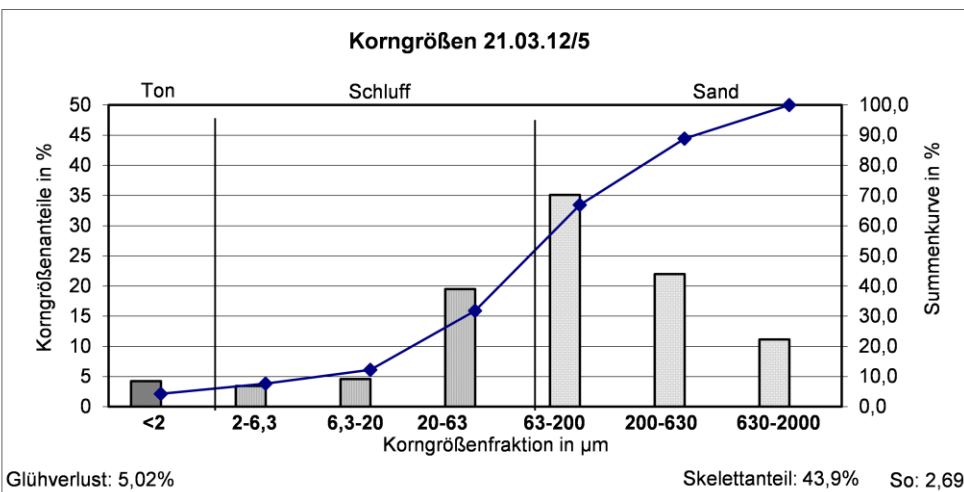


Diagramm 16: Korngrößen vom 21.03.12. Mithilfe der Korngrößenzusammensetzung der Sedimentprobe aus dem orographisch linken Uferbereich, die hier eine konvexe Form bildet, lässt sich bestätigen, dass es sich hierbei um einen Moränenkörper handelt, der einer geringen glazifluvialen Ausspülung unterlag. Aufgrund ihres glazigenen Ursprunges weist die Sedimentprobe einen Tonanteil von 4,3 % vor. In allen

weiteren Kornfraktionen dieser Probe lassen sich ebenfalls Sedimentreste auffinden. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 35,1 % in der Feinsandfraktion und mit 22 % in der Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,69.

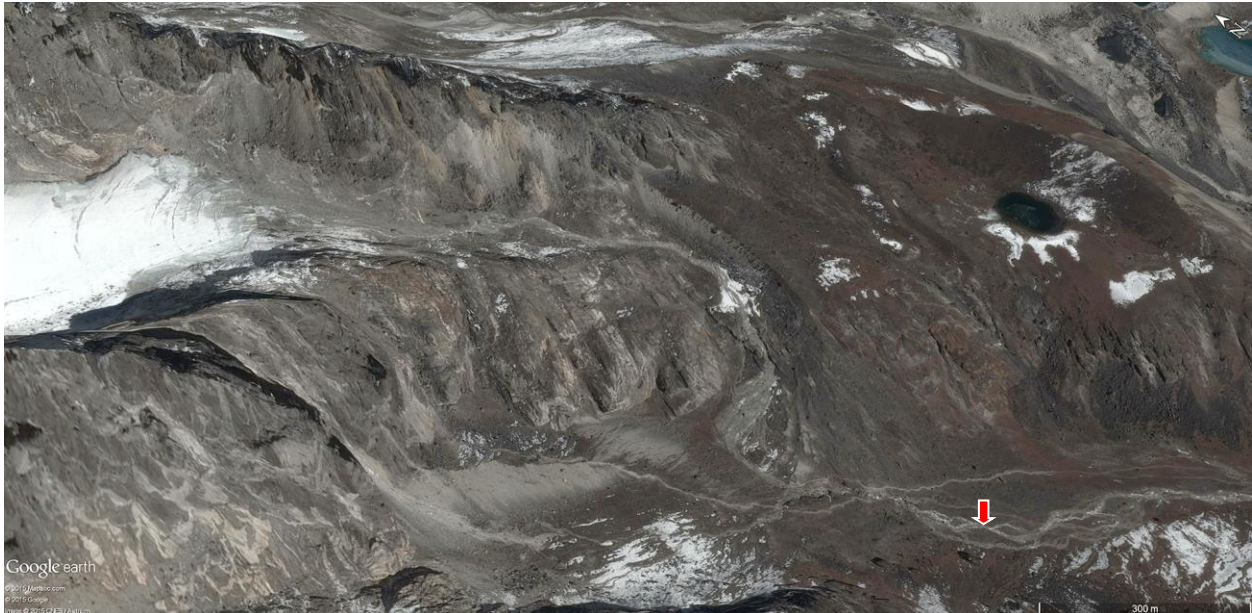


Abbildung 40: Mit abnehmendem Talgefälle bilden sich Bachverwilderungen (braided river) und vereinzelt Mäanderschlingen (↓) im Gletscherbachlauf des Cho La Gletschers aus; Google Earth (Bildmitte: 27° 57' 24.11" N, 86° 45' 44.69" E).

Demzufolge wurde die Talschaft im vergangenen Holozän und somit während der letzten Glazialstadien (Kuhle 2005) durch deutlich tiefer hinabreichende Eismassen bedeckt, die schließlich einen kleinräumigen Gletschersee bilden konnten (ca. 27°56'45.66"N, 86°46'8.76"E). Aufgrund dieser ebenen Talsohle liegt es nahe, dass der rezente Gletscherbach in diesem Bereich neben den Bachverwilderungen (braided river) und Mäanderschlingen eine flache und ebene Schottersohle (plane bed) vorweist. Erst ab einer Höhe von ca. 4840 m ü. NN (27° 56' 37.83" N, 86° 46' 06.31" E) setzt diese morphologische Abfolge von Verwilderungen und Mäanderschlingen mit zum Teil verfestigten Inselbildungen aus (Pfeil (↓) in Abbildung 41). Im Anschluss unterliegt das Bachsystem einem steilen Gefälle, welches sich durch Tiefenerosionsprozesse kenntlich macht. Kaum ist diese Stufe mit steilem Gefälle überwunden, formt der Bachlauf ab einer Höhe von ca. 4740 m ü. NN (27° 56' 20.29" N, 86° 45' 58.83" E)

wieder Bachverwilderungen (braided river) sowie vereinzelt verfestigte Inselbildungen aus. Diese Formen entstehen durch die sich hier ständig verändernden Abflusssynamiken (vgl. Buffington & Montgomery 2013). Jedoch wird das Bachsystem in diesem Abschnitt durch zusätzliche Abflusssynamiken, die nordwestlich dieses Abschnittes freigesetzt werden, genährt. Dies hat zur Folge, dass sich die Transportkraft und Fracht (Last-Kraft Gefüge) verlagert. Ob auch diese flache Talsohle von einem Gletschersee überprägt wurde, kann aufgrund fehlender Sedimentproben nicht eindeutig belegt werden. Jedoch deuten die flache und ebene Schottersohle sowie die morphologische Gesamtgestalt dieses Talabschnittes auf eine mögliche Gletscherseeexistenz hin. Erst ab einer Höhe von 4674 m ü. NN (27° 55' 59.87" N, 86° 46' 19.14" E) verändert sich die Laufrichtung des Gletscherbaches weitestgehend in einen geradlinigen Lauf und auch die Bachverwilderungen (braided river) reduzieren sich (vgl. Abbildung 41). Talabwärts, in einem ausgeformten Mäanderbogen fließend, mündet der Bachlauf schließlich auf einer Höhe von 4532 m ü. NN (27° 55' 43.88" N, 86° 46' 45.31" E) in den Tshola Tsho Gletschersee.



Abbildung 41: Kleinräumig setzt die Abfolge von Verwilderungen und Mäanderschlingen mit zum Teil verfestigten Inselbildungen (↓) im Gletscherbachlauf des Cho La Gletschers aus; Google Earth (Bildmitte: 27° 56' 23.34" N, 86° 46' 2.62" E).

Mittels der Beobachtung der Laufveränderungen des Gletscherbaches, die in diesem Gesamtlauflauf vermehrt durch Bachverwilderungen (braided river) und Mäanderschlingen geprägt ist, lässt sich zeigen, dass der Bachlauf Abflussschwankungen unterliegt, die sich durch einen derartigen Formenschatz kenntlich machen. Ebenso zeigt sich, dass dieser Untersuchungsabschnitt durch Abfolgen flacher Ebenen geprägt ist, die die Existenz mehrerer Gletscherseen erkennen lassen. Diese flachen Ebenen wurden ebenso im Holozän während der letzten Gletschereisstadien von Eismassen überlagert (Kuhle 2005), dessen Gletschereiskörper im Anschluss der Kaltphasen abschmolzen und somit Seeabfolgen hinterließen. Räumlich sowie morphologisch im Gesamtzusammenhang betrachtet, verdeutlicht diese Abfolge die Existenz einer Kartreppes, dessen unterschiedlichen Abfolgen vergletschert waren. Auch weiter talabwärts des Tshola Tsho Gletschersees, lassen sich weitere Karformen erkennen. Ebenfalls sind anhand des Gesamtlauflaufes unterschiedliche Intensitäten von Tiefen- und Lateralerosionen - entstanden durch schwankende glazifluviale und fluviale Dynamiken - zu erkennen, die sich schließlich auf die historischen und rezenten Gletscherschwankungen zurückführen lassen.

3.2.3 Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Nare Drangka und Mingbo Abflusssysteme

3.2.3.1 Morphologie und Terrassenbildungen des Nare Drangka Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Der Nare Gletscher bildet sich durch die Wandervereisungen an der Süd- und Südwestflanke des Ama Dablam (6856 m ü. NN) und unterhalb dieser durch die im Gletscherkar einflussnehmende Schneemetamorphose. Auch unterhalb dieses Gletscherkars dem nun südwestlich verlaufenden Nare Talgletscher folgend, trägt die orographisch linke Talflanke mit ihren nordexponierten Wandvereisungen ebenfalls zur Gletschernahrung und somit zur Abflusssteigerung des Nare Gletscherbachsystems bei (Photo 97, 98). Ebenfalls sind Lawinenabbrüche, aufgrund der hier sehr ausgeprägten Reliefenergie, keine Seltenheit. Ebenso wie Schneefälle nähren diese Prozesse die

Eismassen des Gletschers. An der Oberfläche des schuttbedeckten Nare Gletschers, der mit seiner ca. 5,8 km Länge und ca. 0,3 km bis 0,5 km Breite (Abbildung 42) die Talschaft ausfüllt, sind zahlreiche englaziale Schmelzwasserbäche zu lokalisieren, die schließlich auch den Abfluss des angrenzenden Gletscherbachsystems nähren. Die Gletscherzunge endet auf einer Höhe von ca. 4704 m ü. NN (27°49'48.36"N, 86°50'8.38"E) (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008).

Angrenzend lokalisiert sich hier der orographisch rechts gelegene Gletscherbach, der ab einer Höhe von ca. 4640 m ü. NN bis 4700 m ü. NN beginnt. Auf der orographisch linken Seite des Gletschers lokalisiert sich ein zweiter Gletscherbach, der jedoch schon in der Obermoräne des Gletschers nahe einer Höhe von ca. 4740 m ü. NN (27°49'41.54"N, 86°50'13.23"E) entspringt. Die Kraft dieser beiden Gletscherbachsysteme schneidet den rezenten Endmoränenkörper ein und durchbricht diesen, nimmt Material als Fracht auf und lagert es in Form eines angrenzenden Schwemmfächers proximal ab. Dieser Formenschatz, im Alpenvorland mit dem Begriff eines Trompetentälchens beschrieben (Troll 1926), ist in dieser Talschaft jedoch nur sehr kleinräumig, mit einer Länge von ca. 95 m und einer Breite von ca. 101 m (Messung: Google Earth) ausgeprägt. Gerade der kleine proglaziale Schwemmfächer, der sich in Hochgebirgen bis zu den begrenzenden Talflanken ausbreiten kann, verdeutlicht das junge Stadium. Bestätigen lässt sich dies durch den am 3. September 1977 aufgetretenen Gletscherseeausbruch (Buchroither et al. 1982; Fushimi et al. 1985, Cenderelli & Wohl 2001), der die gesamte Talschaft des Nare Drangka umgestaltete. Daraus lässt sich schließen, dass der Zeitraum zur Formung der Größe eines derartigen Schwemmfächers lediglich im Zeitfenster der letzten 35 Jahre - bezogen bis zum Jahr 2012 - stattfand (Photo 97, 98). Ebenfalls lässt sich aus der Einschneidung des Endmoränenkörpers und der anschließenden proglazialen Schwemmfächerakkumulation das zuvor eintretende Stadium des Abschmelzens und somit des Zurückweichens des Nare Gletschers rekonstruieren. Bestätigen lässt sich dieses durch die ermittelten holozänen Gletscherstände (Kuhle 2005) und das Abschmelzen dieser seit dem Gletscherseeausbruch im Jahr 1977 (Buchroither et al. 1982).

Unterhalb dieser Schwemmfächerausprägung und der Konfluenz des orographisch linken sowie rechten Gletscherbaches (27°49'57.41"N, 86°49'54.91"E) wurden auf einer Höhe von ca. 4524 m ü. NN (N 27° 50.209' E 086° 49.692', Garmin-GPS) am 10.03.12 um ca. 13:00 Uhr Mikroebenenanalysen zur Gletscherbachmorphologie durchgeführt. An diesem Untersuchungsstandort konnte eine Gletscherbachtiefe von 0,2 m bis 0,5 m und eine Gletscherbachbreite von ca. 2 m gemessen werden. Diese gemessenen Werte unterliegen naturgemäß starken Schwankungen, die durch die Abflussdynamiken des Gletscherbaches beeinflusst werden. In diesem angrenzenden Gletschervorfeld schneidet der Gletscherbach in Form eines fortgeschrittenen Entwicklungsstadiums von Kaskaden Bachbettformen (cascade) hin zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) in die Grundmoräne ((ca. 90 m Schneegrenzdepression: Mittleres Dhaulagiri Stadium bis Jüngerer Dhaulagiri Stadium ('VII - VII)) nach Kuhle 2005: Table 1) ein, dessen Gletscherbachsohle hauptsächlich aus groben Blockwerk besteht (Photo 99). Dieses fortgeschrittene Entwicklungsstadium von Kaskaden Sequenzabfolgen (cascade) zu Stufen Becken Sequenzabfolgen (step-pool) bildet die Endphase der Entwicklung dieser Bachbettformengestalt und kann somit als Übergangsphase klassifiziert werden. Entscheidend für die Entwicklung dieser Bachbettmorphologie ist das hier vorzufindende geringe Gefälle sowie die Schutzzufuhr, die durch Gletscherabschmelzprozesse, aber auch durch Hangrutschungsprozesse freigesetzt werden können (Photo 100). Ebenso zeigt sich, dass die Bachschotter teils aus großen Blockkörpern - diese verdeutlichen hier das Grundgerüst eines Grundmoränenkörpers, deren feinere Sedimente glazifluvial ausgewaschen wurden - bestehen (Photo 99), die eine weitergehende Entwicklung unterbinden können. Naturgemäß unterliegen diese Entwicklungsprozesse einer Zeitspanne, beginnend von der Akkumulation bis zur glazifluvialen Umlagerung dieser Bachschotter und Blockkörper. Durch die Überlagerung der Blöcke im Flussbett wird die darunterliegende Sohle einschließlich ihrer feineren Grundmoränensedimente geschützt (definiert als Panzersohle, siehe Schumm 2005: 97 - 103). Weiter bachabwärts hingegen sind feinere Korngrößenklassen im Gletscherbachbett zu finden, die nicht wie an diesem Untersuchungsstandort durch eine derartig mächtige Panzersohle geschützt werden (Photo 113).

Gebunden durch die abgrenzenden steilen Schutthänge, die als Moränenkörper zu klassifizieren sind, bildet der Nare Drangka in diesem Bereich der proximalen Gletscherschotterflur ein verwildertes Bachsystem (braided river) mit vereinzelt Bachverzweigungen aus, welches je nach der Stärke der Abflusssdynamiken seinen Lauf verändern kann. Im weiter oberhalb gelegenen Sanderbereich sind diese verwilderten Bachbettformen (braided river) noch deutlicher ausgeprägt. Bachabwärts dieses Untersuchungsstandortes hingegen, variiert dieser Formenschatz mit teils ausgeprägten Mäanderbögen (Abbildung 42).

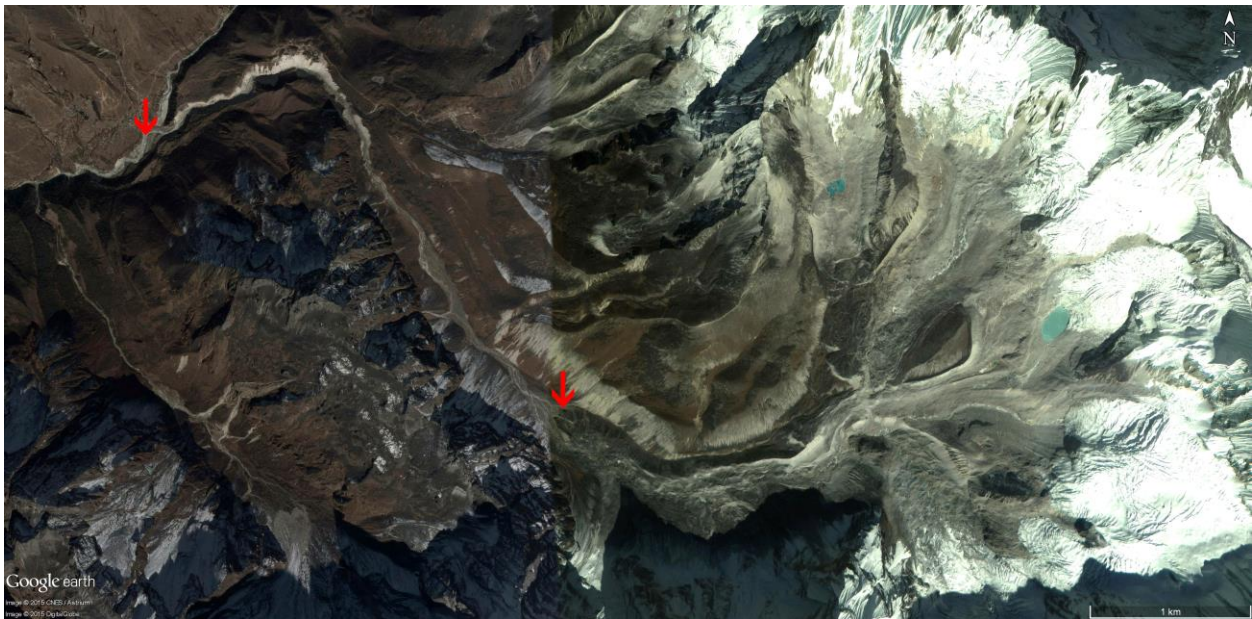


Abbildung 42: Der Nare Drangka Gletscherbach. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°50'20.29"N, 86°50'26.33"E).

Anhand der Terrassenmorphologie konnten an diesem Untersuchungsstandort eine Abfolge von vier glazifluvialen Terrassenordnungen rekonstruiert werden. Die erste dieser Terrassenschotterebenen misst eine Breite von ca. 4 m bis 6 m. Direkt angrenzend lokalisiert sich die zweite Terrassenschotterebene, die nahe des Untersuchungsstandortes Breiten von ca. 9 m bis 12 m misst. Oberhalb dieser lokalisiert sich die dritte buckelartige Terrassenschotterebene mit einer Breitenausprägung von ca. 22 m bis 36 m, dessen Anordnung darauffolgend von der vierten buckelartigen Terrassenschotterebene erweitert wird. Die Breite dieser vierten Terrassenordnung beläuft sich nahe des Untersuchungsstandortes auf ca. 38 m bis 50

m. Insgesamt variieren diese Terrassenbreitenausprägungen sehr stark. Weiter oberhalb sowie unterhalb des Untersuchungsstandortes nehmen die Breiten der dritten sowie vierten Terrassenordnung zu (siehe Karte 7a und 7b (Anhang)).

Die weitere Abfolge wird an diesem Untersuchungsstandort von den steilen Schutthängen abgegrenzt (Photo 100), die eine Rekonstruktion möglicher weitere Terrassenordnungen verhindert. Aufgrund des hohen Gefälles dieser Hänge können Prozesse von Schutzzufuhren induziert werden, die so die angrenzenden Terrassenordnungen überprägen können (Photo 100). Die niedrigen Höhendistanzen zwischen den einzelnen Terrassenordnungen am und nahe des Untersuchungsstandortes im Bachoberlauf verdeutlichen (Photo 97, 98, 99, 100), dass die Zeitspanne der glazifluvialen Tiefenerosion als gering einzuordnen ist. Ebenfalls beeinflusst die hier vorzufindende Panzerplattenschottersole des Gletscherbaches die Tiefenerosionsleistungen, die von möglichen Abflussschwankungen induziert werden können.

Weiter bachabwärts in Höhen von ca. 4466 m ü. NN sind die Abfolgen der Terrassenanordnungen einschließlich ihrer geringen Höhendistanzen zwischen einander ebenfalls zu erkennen (Photo 101, 102, 103, 104). Folgt man dem Bachverlauf jedoch bis auf Höhen von ca. 4401 m ü. NN bachabwärts, lässt sich zeigen, dass die Höhendistanzausprägung zwischen den einzelnen Terrassenanordnungen zunehmen (Photo 105, 109). Erklären lässt sich dies anhand der morphologisch veränderten Schottersole, die hier nicht ausschließlich aus Schotter besteht und somit eine ausgiebig überprägende Panzerplattenschottersole bildet, welche die glazifluvialen und fluvialen Tiefenerosionsleistungen reduzieren können. Ebenfalls lassen sich in diesen Höhen von ca. 4401 m ü. NN sechs Terrassenordnungen erkennen, die teils durch Vegetation verfestigt sind. Daraus lässt sich schließen, dass die höher gelegenen Terrassenordnungen älterer Natur sind und daher zum Teil keiner glazifluvialen und fluvialen Veränderungsdynamik mehr unterliegen. Die Größenausprägungen der hier aufgeführten Terrassenordnungen auf der orographisch linken Ebene bzw. Fläche sind wie folgt (siehe Karte 7c und 7d (Anhang)): Die Breite der ersten Terrassenschotterebene beläuft sich auf ca. 6 m bis 8 m, wobei der Gletscherbach an diesem Untersuchungsstandort Breiten von ca. 4 m bis 6 m einnimmt. Direkt angrenzend lokalisiert sich die zweite Terrassenschotterebene mit Breiten die zwischen

von ca. 12 m bis ca. 30 m sehr stark schwankt. Bei dieser Angabe gilt es zu beachten, dass hier die Breite des Gletscherbaches mit inbegriffen ist. Oberhalb dieser lässt sich die dritte Terrassenfläche mit Breiten von ca. 6,5 m bis 18,5 m messen. Zum Teil ist diese durch Vegetation verfestigt. Dies zeigt, dass die Terrassenfläche in den letzten Jahren lediglich einer geringen glazifluvialen sowie fluvialen Beeinflussung unterlag. Ca. 1 m bis 3 m oberhalb dieser lokalisiert sich die vierte Terrassenfläche, die Breiten zwischen ca. 6 m bis 17 m vorweist. Übergeordnet lagert sich die fünfte Terrassenfläche, dessen Breiten zwischen ca. 2 m bis 14 schwanken, an. Die Höhendistanz zur nächst höher gelegenen Terrassenfläche beträgt ca. 1 m bis 2 m. Naturgemäß wurde diese Distanz mittels glazifluvialer Einschneidungen abgetragen und unterliegt rezent noch andauernden Verwitterungs- und Hangrutschungsprozessen. Oberhalb dieser lässt sich noch eine sechste Terrassenfläche rekonstruieren, die Breiten zwischen ca. 3,5 m und 15,5 m misst (Photo 105, 108, 109). All jene Terrassenordnungen sind das Resultat von vorhergehenden Glazialstadienakkumulationen, die in der Abschmelzphase des Eises die abgelagerten Moränenkörper glazifluvial und fluvial eingeschnitten und somit ausgearbeitet haben. Dies bestätigt auch die aus der Übergangshöhe von der zweiten zur sechsten Terrassenordnung am orographisch rechten Hang entnommene Sedimentprobe, die aus glazifluvial umgelagertem Moränenmaterial besteht (Photo 106, 107, vgl. Diagramm 17).

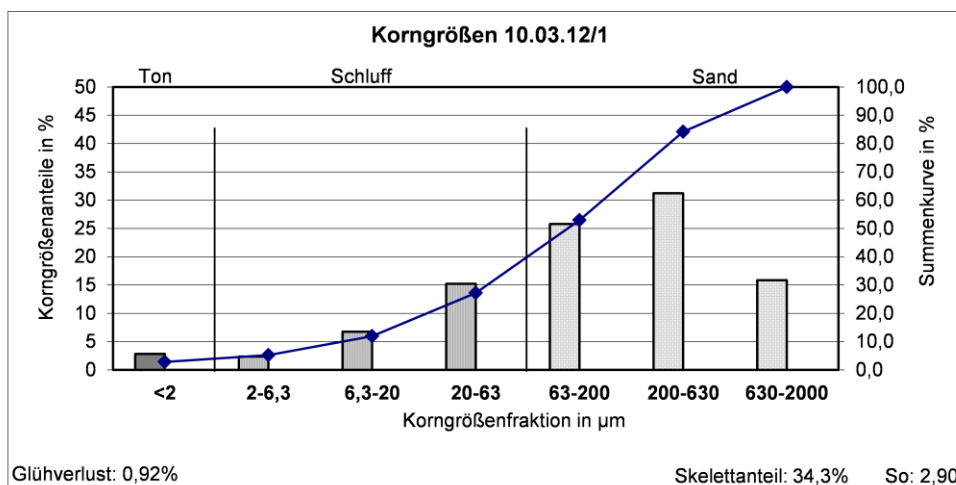


Diagramm 17: Korngrößen vom 10.03.12. Diese Sedimentprobe wurde orographisch rechts ca. 3 m bis 5 m oberhalb der zweiten Terrassenschotterebene des Nare Drangka Gletscherbaches aus einem

Terrassenübergang (hier: auch Terrassenhang) entnommen. Mittels der Korngrößenzusammensetzung sowie der Durchmischung der Sedimentfraktionen innerhalb dieser Sedimentprobe lässt sich bestätigen, dass dieser glazigen als Moränenkörper abgelagert wurde und im Anschluss glazifluvialen Auswaschungsprozessen unterlag. In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Sedimentprobe einen Anteil von 2,8 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 31,2 % in der Mittelsandfraktion und mit 25,8 % in der Feinsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,90.

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich verdeutlichen, dass der orographisch linke sowie rechte Gletscherbachlauf am Beginn seiner Bildung einen kleinräumigen Sander ausprägt. Beide Gletscherbachläufe bilden schließlich eine Konfluenz (27°49'57.41"N, 86°49'54.91"E) (siehe oben), was zur Erhöhung der hier auftretenden Abflusssdynamiken führt. Dieser obere Gletscherbachlaufbereich wird durch verwilderte Bachbettformen geprägt (braided river), die durch das Auftreten von vermehrten Abfluss- sowie Sedimentschwankungen, aber auch durch das geringe Bachgefälle induziert werden können. Aufgrund der engen Talschaft ist die Bachlaufrichtung einschließlich ihrer Schottersohle abgegrenzt und somit morphologisch vorgegeben. Demnach fließen die verwilderten Bachläufe (braided river) in Richtung NW talabwärts. Zum Teil wird das Gleichgewicht des Bachlaufes durch Sedimentzufuhrraten, die durch Hangrutschungen an den steilen Talhängen dem Bachlauf zugeführt werden, genährt (Photo 100, 110). Weiter bachabwärts, unterhalb der Hangrutschungsakkumulation (4517 m ü. NN; 27°50'16.46"N, 86°49'32.63"E) bildet der Bachlauf vereinzelt Mäanderschlingen aus, die jedoch zum Teil durch die hier noch vorhandene Schottersohle gebunden sind. Auf einer Höhe von 4471 m ü. NN (27°50'32.43"N, 86°49'21.63"E) setzt diese Schottersohlegebundenheit vermehrt aus. Aufgrund dieser sedimentologischen Gegebenheit der Bachsohle bilden die Fließdynamiken hier einen kleinräumig verwilderten Bachbettformenschatz aus (braided river), der im Anschluss wieder in einen gebundenen Bachlauf übergeht (Photo 101, 102, 103, 104, vgl. Abbildung 42) und vereinzelt Mäanderschlingen mit Inselbildungen (anabranching river) ausprägt. Dies verdeutlicht die sich hier entwickelnde Mehrläufigkeit des Bachlaufes (siehe Karte 7e (Anhang)). Ab einer Höhe von ca. 4460 m ü. NN (27°50'44.78"N, 86°49'18.77"E) lässt sich eine Abnahme der Schottersohlenbreite und eine Zunahme

von Vegetationsbewuchszonen, die hier die angrenzenden Terrassenordnungen befestigen, ausfindig machen (Photo 105, 108, 109). Im folgenden, bachabwärts gelegenen Abschnitt in Höhen von ca. 4433 m ü. NN (27°51'1.97"N, 86°49'1.56"E) nimmt die Schottersohlenbreite deutlich an Mächtigkeit ab und die Höhe der glazifluvialen Terrasseneinschnidungen (Photo 111, 112, vgl. Abbildung 42) zu. Aufgrund dieser engen Gebundenheit weist der Gletscherbach hier nur noch einen nahezu gestreckten Lauf mit vereinzelt Richtungsänderungen vor. Entstanden durch die im Jahr 1977 intensiven fluvialen Tiefenerosions- und Umlagerungsprozesse eines Gletscherseeausbruches (Buchroither et al. 1982; Cenderelli & Wohl 2001) konnte sich ein derartiger Laufcharakter einschließlich der steilen Bachlaufseiten entwickeln (Photo 111, 112). Weiter bachabwärts auf einer Höhe von ca. 4358 m ü. NN (27°51'22.87"N, 86°48'51.87"E) bilden die aus der orographisch rechten Talflanke abfließenden Bachdynamiken des Mingbo Gletscherbaches eine Konfluenz mit dem hier abfließenden Nare Drangka und erhöhen somit den Gesamtabfluss dieses Bachlaufes (Photo 111). Kurz unterhalb dieser Konfluenz verändert der Bachlauf seine Fließrichtung und schneidet in westlicher Ausrichtung den deutlich erkennbaren Moränenkörper ein (nach Kuhle 2005: 284, vgl. Photo 83; Spätglaziales bis Neoglaziales (IV-'VII) Gletscherstadium) (Photo 113, 114, 115, 116). Die Höhendistanz dieser glazifluvialen sowie fluvialen Einschneidung nimmt weiter bachabwärts an Mächtigkeit ab, die ebenso mit einer Größenreduktion des Moränenkörpers einhergeht. Nach drei aufeinanderfolgenden Mäanderschlingen mündet der Gletscherbach schließlich auf einer Höhe von ca. 3903 m ü. NN (27°51'17.21"N, 86°47'37.95"E) in den Imja Khola (Photo 116).

Die Längsprofilanalyse (Makroebenenanalyse) des Nare Drangka Gletscherbaches beginnt ab einer Höhe von 4623,88 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9666399,5053523300 N 3227760,9986178400; umgewandelt in WGS 84: E 86.8347441806 N 27.831616318; siehe Tabelle 7) und endet auf einer Höhe von 3900,00 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9661850,3136311800 N 3230673,6721255600; umgewandelt in WGS 84: E 86.7938780961 N 27.8547521673; siehe Tabelle 7) (vgl. Abbildung 42). Im oberen Bachlaufabschnitt zwischen 4623,88 m

ü. NN und 4586,36 m ü. NN weist der Gletscherbach Gefälleschwankungen zwischen mindestens $3,33^\circ$ und maximal $14,33^\circ$ vor. Erklären lassen sich diese hohen Gefällewerte durch die hier abgelagerte konvexe Sanderkörperform, die zum Niveaueausgleich mithilfe glazifluvialer Tiefenerosionsprozesse führen (Photo 97, 98). Direkt im Anschluss zwischen 4585,36 m ü. NN und 4580,55 m ü. NN unterliegt der Bachlauf kleinen Schwankungen von Steigungen und Neigungen. Erklären lassen sich diese durch die hier auftretenden verwilderten Bachbettformen (braided river), die einer erhöhten Sedimentzufuhr und Umlagerung unterliegen. Fehlerhafte Höhenangaben des hier verwendeten SRTM-Höhenmodelles sowie eine ungenaue Verortung des Gletscherbachlaufprofiles können aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Weiter bachabwärts zwischen 4580,37 m ü. NN und 4526,45 m ü. NN treten ebenfalls Höhenschwankungen des gemessenen Längsprofiles auf, die in diesem Bereich maximale Neigungswerte zwischen $10,6^\circ$ und $11,31^\circ$ Gefälle vorweisen. Der höchste Steigungswert in diesem Abschnitt beläuft sich auf $5,41^\circ$. Wie auch zuvor erläutert, lassen sich Längsprofilhöhenschwankungen durch die hier vorzufindende Morphologie von verwilderten Bachbettsohlen (braided river) erklären. Ebenfalls induzieren die in diesem Bereich abgrenzenden steilen Schutthänge Hangrutschungsprozesse, die auch in den angrenzenden Bachlauf akkumulieren können und somit dessen Gleichgewicht verändern. Ebenfalls können hier fehlerhafte Datensätze des Höhenmodelles sowie der ungenauen Gletscherbachlaufverortung die gemessenen Werte beeinflusst haben. Im direkt angrenzenden Bereich bis auf einer Höhe von 4520,26 m ü. NN erhöht sich das Gefälle auf einen Maximalwert von $14,14^\circ$, nimmt im Anschluss aber wieder rapide ab und weist schließlich eine Steigung von $1,01^\circ$ vor. Dies lässt sich durch einen hier vorzufindenden Moränenkörper erklären, aber auch die hier zu erkennenden verwilderten Bachbettformen (braided river) sowie die Sedimentzufuhr infolge von Hangrutschungsprozessen tragen zu derartigen Längsprofilschwankungen bei. Im direkt angrenzenden Bachabschnitt zwischen 4520,26 m ü. NN und 4497,33 m ü. NN lässt sich eine leichte Bachsteigung erkennen, die dann aber in einer zunehmenden Bachneigung übergeht und schließlich auf einer längeren Strecke Gefällewerte zwischen $10,25^\circ$ und $17,12^\circ$ vorweist. Diese erhöhten Gefällewerte (siehe Abbildung 43) deuten auf einen Moränenkörper hin, der hier in den vorhergehenden Glazialstadien

abgelagert wurde. Aber auch die Zufuhr von Hangrutschungsmaterial im Bachbett, welches im Anschluss der Akkumulation glazifluvial ausgearbeitet und somit ausgeglichen wird, kann hier nicht ausgeschlossen werden. Gerade die hier vorzufindende enge Talschaft sowie die hier zu lokalisierenden Hangrutschungsmaterialien, welche sich auf der orographisch linken Seite auffinden lassen (Photo 103), deuten ebenso auf einen Prozesszusammenhang hin. Demnach können in diesem Bachabschnitt ineinander verschachtelte Moränenkörperstadien mit oder ohne Hangrutschungsdeckschichten nicht ausgeschlossen werden. Im direkt angrenzenden Bachbereich zwischen 4497,33 m ü. NN und 4488,76 m ü. NN schwankt das Bachgefälle erst zwischen 3,02° und 7,98° verändert sich dann jedoch in einer zunehmenden Bachsteigung, die einen Maximalwert von 11,58° vorweist. Diese hier zunehmende Steigung lässt sich durch die zwischen 4483,75 m ü. NN und 4488,09 m ü. NN auftretenden Hangrutschungsprozesse erklären (ca. 27°50'20.98"N 86°49'28.52"E), die den Bachlauf mit Sedimenten nähren. Der Gletscherbach versucht diese Sedimentakkumulationen durch glazifluviale Tiefenerosionsprozesse auszugleichen. Jedoch können auch an diesem Standpunkt das Vorhandensein von fehlerhaften Daten im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlaufprofils nicht ausgeschlossen werden. Weiter bachabwärts bis auf Höhen von 4438,86 m ü. NN unterliegt das Profil des Gletscherbaches Schwankungen, die sich vermehrt aus einem Gefälle, aber auch vereinzelt aus Bachsteigungen zusammensetzen. Jedoch treten im oberen Bereich dieses Abschnittes keine extremen Schwankungen auf, wie dies im vorhergehenden Abschnitt ermittelt werden konnte. Dieses ausgeglichene Profil lässt sich auch mittels der Bachbettmorphologie verdeutlichen, die hier zum Teil gebundene und ungebundene Mäanderbögen ausbildet. Hangrutschungen üben in diesem Abschnitt demnach einen geringeren Einfluss aus, treten aber vereinzelt ebenso auf. Erst im letzten Abschnitt dieses Bereiches zwischen 4444,41 m ü. NN und 4438,81 m ü. NN weist das Längsprofil des Gletscherbaches ein Gefälle mit einem Maximalwert von 13,07° und direkt im Anschluss eine Bachsteigung von maximal 9,93° auf, die daraufhin jedoch wieder direkt in ein Bachgefälle übergeht. Aufgrund der hier zunehmenden Höhendistanzen zwischen den einzelnen Terrassenordnungen lässt sich zeigen, dass dieser Bereich einer

ausgeprägten fluvialen sowie glazifluvialen Tiefenerosion, aber auch einer Zufuhr von Hangrutschungsmaterial unterliegt. Ebenfalls zeigt sich, dass diese Terrassenordnungen aus großräumigen Moränenkörpern bestehen (Photo 105). Demnach kann diese kleinräumige konvexe Längsprofilform ein Resultat eines vorhergehenden Gletscherstadiums sein, welches sich durch eine derartige Formgebung erkennen lässt. Der Datengrundlage des Höhenmodelles entsprechend können hier aber ebenso Fehler im Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlaufes nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Im direkt anschließenden Bachbereich zwischen 4438,81 m ü. NN und 4385,17 m ü. NN unterliegt der Bachlauf im oberen Abschnitt kleinräumigen Gefälleschwankungen mit zum Teil auftretenden Steigungen von bis zu $8,13^\circ$ im Bachlängsprofil. Die Lauform dieses Gletscherbaches weist in diesem Abschnitt einen weitestgehend gestreckten Lauf vor. Des Weiteren zeigt sich, dass der Lauf von direkt angrenzenden steilen Talflanken abgegrenzt wird, die die Hangschutzzufuhrraten um ein Vielfaches erhöhen. Aus diesem Grund können in diesem Bachabschnitt vereinzelt auftretende Steigungsraten das gemessene Längsprofil beeinflussen. Im letzten Abschnitt dieses Bereiches, unterliegt das Längsprofil einem zunehmenden Bachgefälle mit einem Maximalwert von $17,49^\circ$ und direkt im Anschluss Steigungen von maximal $16,37^\circ$. Aufgrund dieser Schwankungen bildet sich in Höhen von 4393,02 m ü. NN bis 4385,17 m ü. NN eine konvexe Form, die ebenfalls Hinweise zu einem Moränenkörperstadium bildet. Des Weiteren zeigt sich, dass der Gletscherbach hier von sehr steilen Talflanken aus Lockergestein umgeben ist, dessen Sedimentmatrix ebenso in den Gletscherbach abstürzen oder rutschen kann. Datenfehler des SRTM-Höhenmodelles sowie einer ungenauen Verortung des Gletscherbachlaufprofils können hier nicht ausgeschlossen werden. Weiter bachabwärts im Bereich zwischen 4385,17 m ü. NN und 4055,75 m ü. NN bildet der Bachlauf insgesamt eine konkave Profilform aus, die einem vermehrten steilen Gefälle unterliegt. Im obersten Bereich dieses Bachabschnittes weisen die Gefällerraten einen Maximalwert von bis zu $21,13^\circ$ vor. Vereinzelt treten jedoch Bachsteigungen auf, die einen Maximalwert von bis zu $7,31^\circ$ vorweisen. Herleiten lassen sich derartige Steigungswerte durch erhöhte Schutzzufuhren aus den direkt angrenzenden Lockermaterialhängen (Photo 112), historischen Moränenakkumulationsstadien, die

rezent fluvial eingeschnitten werden, oder durch Sedimentumlagerungen, die sich auf den im Jahr 1977 stattgehabten Gletscherseeausbruch (Buchroither et al. 1982; Fushimi et al. 1985; Cenderelli & Wohl 2001; Cenderelli & Wohl 2003) zurückführen lassen. Der untere Gletscherbachbereich dieses Abschnittes, der sich zwischen 4147,98 m ü. NN und 4055,75 m ü. NN lokalisiert, weist die höchsten Gefällewerte des gesamten Gletscherbachlängsprofils vor. Diese schwanken maximal zwischen 21,38° bis 27,30°. Aufgrund der hier auch geringeren Gefällewerte und der zuvor genannten Maximalwerte des Bachgefälles lässt sich schließlich eine konvexe Profilform ausfindig machen. Diese steilen Gefällewerte treten in einem geradlinigen Gletscherbachbereich auf, der jedoch im Anschluss sprunghaft bachabwärts seine Richtung von W in SW ändert. Erklären lassen sich derartige Schwankungen ebenso durch die Beeinflussungsprozesse, die im vorhergehenden Abschnitt erläutert wurden. Fehlerhafte SRTM-Höhendaten sowie ungenaue Bachlaufprofilverortungen können hier aber - wie auch in den vorhergehenden Abschnitten - nicht ausgeschlossen werden. Weiter bachabwärts zwischen 4055,75 m ü. NN und 3900,00 m ü. NN nimmt die Intensität der Gefälleschwankungen ab, weist aber noch Neigungswerte von maximal 20,14° vor. Kurz unterhalb dieses hohen Gefälles konnte eine Steigung von maximal 8,14° gemessen werden. Direkt im Anschluss wird das Längsprofil wieder von einem Gefälle geprägt. Mittels dieser Schwankungen lässt sich schließlich eine konvexe Form - wie diese auch schon in den vorhergehenden Längsprofilbereichen ermittelt werden konnte - erkennen. Die Form bildete sich aber kurz vor der Mündung in den angrenzenden Imja Khola, die sich durch eine zunehmende Breite der direkt angrenzenden Schotterebene einschließlich der Talschaft kennzeichnet. Hier prägt sich ebenso ein historisch abgelagerter und gebundener Sanderformenschatz aus, der rezent fluvial eingeschnitten wird. Diese Unebenheiten im Profil der Sedimentakkumulation können ein Resultat des im Jahr 1977 umlagernden Gletscherseeausbruches sein. Unterhalb dieser Akkumulation endet dieses Längsprofil, da der Gletscherbach eine Konfluenz mit dem Imja Khola Hauptstrom bildet.

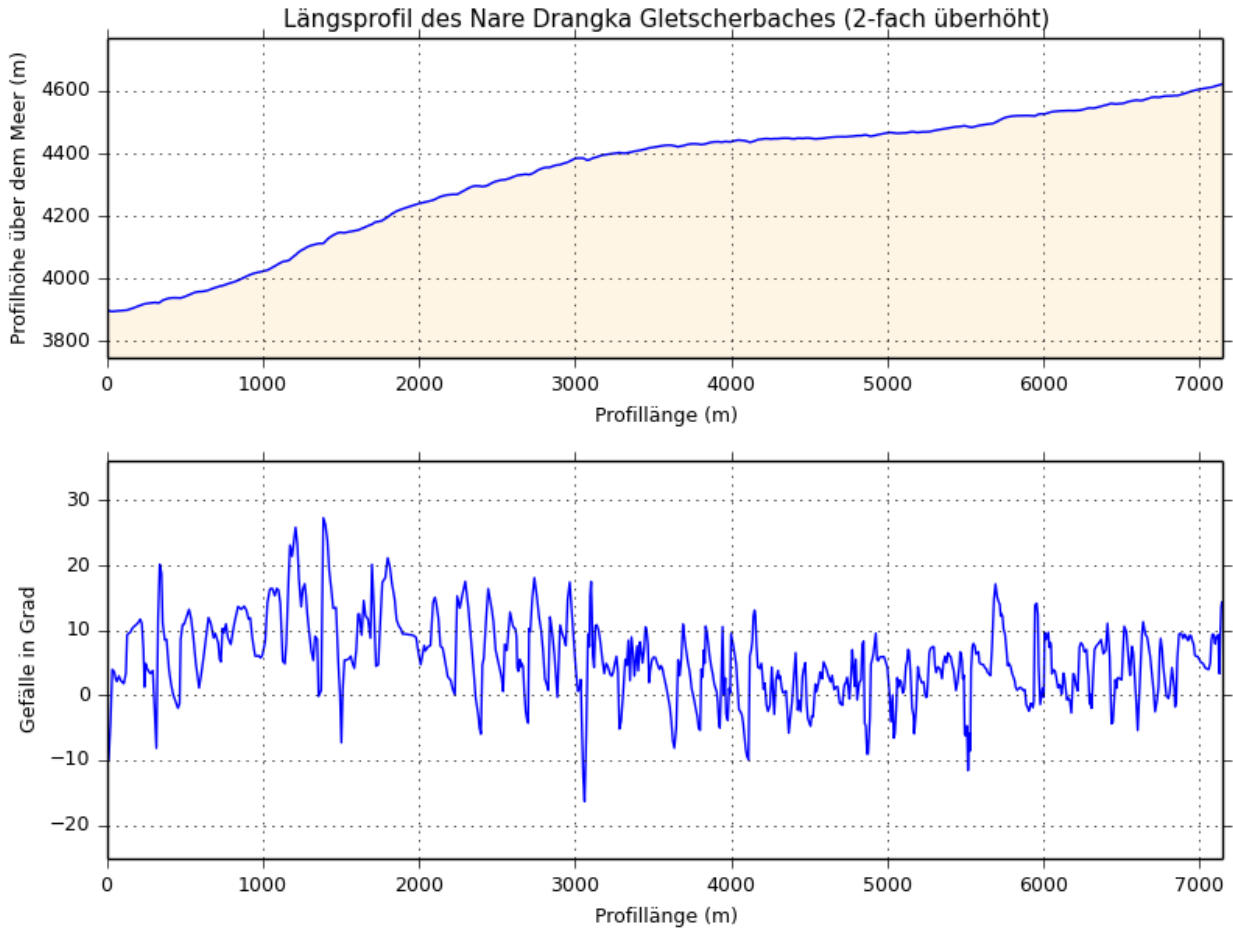


Abbildung 43: Längsprofil des Nare Drangka Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Zusammenfassend lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigen, dass die talabwärts in dieser Talschaft akkumulierten Moränenkörper (nach Kuhle 2005: 284, vgl. Photo 83; Spätglaziales bis Neoglaziales (IV-'VII) Gletscherstadium; vgl. Tabelle 17), die aus einer feinkörnigen Sedimentmatrix bestehen, einer glazifluvialen sowie fluvialen intensiven Erosionsdynamik unterlagen. Während der letzten Zeitspanne von ca. 35 Jahren (bis 2012: vgl. Photos) traten diese nach dem Gletscherseeausbruch im Jahr 1977 auf (Buchroither et al. 1982; Fushimi et al. 1985; Cenderelli & Wohl 2001; Cenderelli & Wohl 2003). Die im oberen Abschnitt insgesamt vier rekonstruierten Terrassenordnungen verdeutlichen daher den Zeitraum des glazifluvialen Einschnittes infolge von Gletschereisschmelzprozessen, die nach dem vorhergehenden Prozessereignis eines Gletscherseeausbruches die Landschaftsformung beeinflussen. Innerhalb dieser Zeitspanne konnte der Bachlauf in

Form eines fortgeschrittenen Entwicklungsstadiums von Kaskaden Bachbettformen (cascade) hin zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) in die Grundmoräne einschneiden. Weiter bachabwärts unterliegt dieser Formenschatz einer voranschreitenden Entwicklung.

Der obere Bereich dieser noch breiträumig geformten Talschaft ist durch verwilderte Bachbettformen (braided river) einschließlich überprägender Sanderakkumulationen gekennzeichnet (Photo 97, 98). Als Folge von gletschereisschmelzbedingten Abflussdynamiken und einhergehenden glazifluvialen Sedimenttransportraten konnte sich der hier aufgefundene Formenschatz entwickeln. Weiter bachabwärts prägt ein sich zu entwickelndes mehrläufiges Bachsystem, das verzweigten Bachbettformen (anabranching river) ähnelt, mit vereinzelt Mäanderschlingen in der zunehmend enger werdenden Talschaft den Bachlauf. Die Fließdynamiken des Bachlaufes werden zum Teil durch Hangrutschungszufuhren beeinflusst. Diese Zufuhr verändert den Bachlaufcharakter. Ebenfalls lässt sich zeigen, dass die Höhendistanz zwischen den Terrassenordnungen bachabwärts an Mächtigkeit zunimmt. Am untersten Abschnitt dieses Bachlaufes prägen steile Hänge diese enge Talschaft, sodass hinabstürzendes oder rutschendes Hangschuttmaterial das Gleichgewicht des Gletscherbachlaufes beeinflussen kann.

Das Gletscherbachlängsprofil weist insgesamt eine konvexe Form vor, die als Moränenakkumulationskörper klassifiziert werden kann (siehe Abbildung 43). Zum Teil wurden Abschnitte dieser Längsprofilform auch durch Hangrutschungsprozesse sowie den fluvialen Veränderungsprozessen aufgrund eines Gletscherseeausbruches überprägt. Wie auch in den anderen Untersuchungsgebieten erfasst, können hier Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofiles nicht ausgeschlossen werden.

3.2.3.2 Übersicht zum Gletscherbachsystem des Mingbo Gletschers

Der Mingbo Gletscher bildet im Kar der Süd- und Südostflanke des Ama Dablam (6856 m ü. NN) eine Hängegletscherform aus (Photo 117). Mittels der im Zehrgebiet des Gletschers auftretenden Abschmelzprozesse konnten sich zwei voneinander getrennte

Gletscherbachsysteme entwickeln. Das nördlich gelegene ($27^{\circ} 51' 25.69''$ N, $86^{\circ} 50' 08.49''$ E) Bachsystem durchschneidet die zuvor vom Gletscher akkumulierte Podestmoräne auf einer Höhe von ca. 4911 m ü. NN stromlinienförmig und bildet weiter hangabwärts zwischen ca. 4700 m ü. NN bis 4610 m ü. NN ein verwildertes Bachsystem (braided river) mit zum Teil mehrläufigen Verzweigungen, dessen zum Teil auftretende Mehrläufigkeit sich auf einer Höhe von ca. 4602 m ü. NN ($27^{\circ}51'12.92''$ N, $86^{\circ}49'43.61''$ E) zu einem nun mehr schlangenlinienförmigen sowie mäandrierenden Gletscherbachlauf vereinigt (siehe Abbildung 44). Dieser Lauf mündet schließlich auf einer Höhe von ca. 4594 m ü. NN ($27^{\circ}51'11.83''$ N, $86^{\circ}49'39.53''$ E) in das Hauptbachsystem des Mingbo Gletschers.

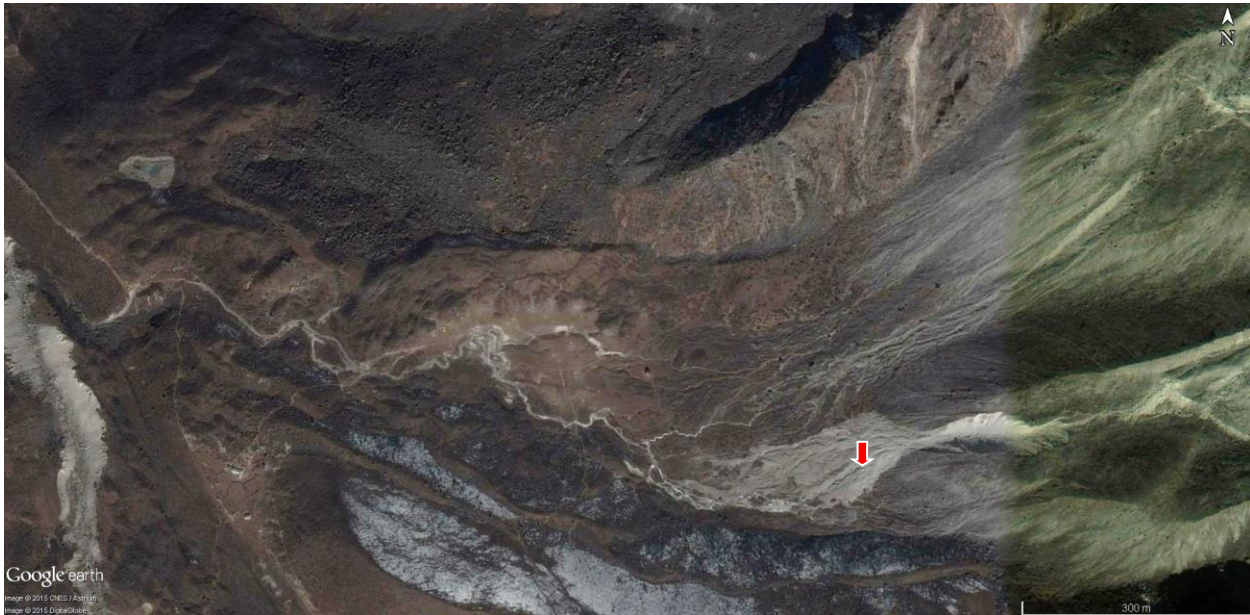


Abbildung 44: Der Schwemmfächer des Mingbo Gletscherbachsystems (↓) ist kleinräumig ausgeprägt; Google Earth (Bildmitte: $27^{\circ}51'19.62''$ N, $86^{\circ}49'38.30''$ E).

Das weiter südlich gelegene Gletscherbachsystem des Mingbo Gletschers ($27^{\circ}51'13.16''$ N, $86^{\circ}50' 06.90''$ E) durchschneidet den Endmoränenkörper in den Höhen zwischen ca. 4832 m ü. NN bis 4680 m ü. NN und akkumuliert das aufgenommene Material in Form eines proglazialen Schwemmfächers proximal ab. Die frische Formengebung dieses Schwemmfächers - die geringe Vegetationsüberprägung verdeutlicht die rezente Aktivität dieser Sanderform - lässt auf ein stagnierendes oder zurückweichendes Mingbo Gletschersystem schließen, das durch seine

Gletschereisschmelzprozesse Wasser- und Sedimentdynamiken freisetzt. Infolgedessen konnte der Moränenkörper glazifluvial eingeschnitten, Sedimentfracht aufgenommen und im Anschluss das Bachgleichgewicht durch glazifluviale Sedimentationsprozesse ausgeglichen werden. Bestätigen lassen sich die hier auftretenden Gletscherfluktuationen ebenfalls mittels Satellitenbilddaten (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008).

Die Größe des hier zu lokalisierenden Schwemmfächers ist kleinräumig ausgeprägt (Länge: 123 m; Breite 125 m; Messung Google Earth) (Pfeil (↓) in Abbildung 44) und wird lediglich von den sehr weit entfernten - die Gletscherschotterflur umfasst hier eine Breite von ca. 475 m bis 530 m (Messung: Google Earth) - und zurzeit nicht blockierenden Ufermoränen begrenzt. Die sich hier bildende Bachform ändert sich in den Höhen zwischen ca. 4625 m ü. NN bis 4594 m ü. NN zunehmend von verwilderten Bachbettformen (braided river) mit zum Teil mehrläufigen Verzweigungen zu einem einzelnen Bachlauf, der die Grundmoränenlandschaft einschneidet und durch Mäandrierungen umgestaltet.

In Folge der Konfluenz der hier zuvor beschriebenen Gletscherbachabflüsse (27°51'11.83"N, 86°49'39.53"E, 4594 m ü. NN) und der weiter bachabwärts auf einer Höhe von ca. 4580 m ü. NN zu lokalisierenden, nicht sonderlich mächtigen Konfluenz eines weiteren Bachlaufes (27°51'17.59"N, 86°49'29.77"E) erhöht sich der Abfluss des Hauptbaches. Mittels dieser Abflusskraft erodiert und transportiert der Gletscherabflussstrom Fein- und Grobsedimente des Akkumulationskörpers, der hier ehemals in Form einer Grundmoräne abgelagert wurde (Kuhle 2005), und sedimentiert diese Transportfracht z. B. in Form von Barren innerhalb von flachen Ebenen, die für Mäanderbögen charakteristisch sind. Die Formgebung, die durch derartige Prozesszusammenhänge entstehen können, lassen sich anhand der Mäanderbögen und Altarme, die nahe des Ama Dablam Base Camps die Landschaft umgestalteten (27°51'16.89"N, 86°49'26.93"E; 4579 m ü. NN) verdeutlichen. Weiter talabwärts mündet dieses Abflusssystem schließlich auf einer Höhe von ca. 4358 m ü. NN in den Nare Drangka Gletscherbach (27°51'22.87"N, 86°48'51.87"E) und erhöht somit dessen Abfluss (Photo 111).

3.2.3.3 Übersicht zur fluvialen Umgestaltung der Talschaftsform nahe Pangboche

Die angrenzenden Talhänge in der Umgebung von der Ortschaft Pangboche sowie talauf- und talabwärts sind allesamt mit Moränenmaterial, welches während vergangener Glazialstadien dort abgelagert wurde, ausgekleidet (Photo 115). Dies konnte mittels ausgiebiger Feldforschungen zur Vergletscherungsgeschichte des Khumbu Himal bestätigt werden (Kuhle 2005; Kuhle 2006a, b). Im Anschluss dieser Eisüberprägung der Talschaft im Stadium des Hochglazials bis zum Spätglazialstadium (Stadium: 0 - IV) (Kuhle 2005: 284-285, Photo 87) wurden in den Interglazialstadien der mit Moränenkörper ausgekleidete Talgrund glazifluvial sowie fluvial eingeschnitten. Diese als Fracht aufgenommenen Sedimente wurden ebenso vom Flusslauf transportiert und somit umgelagert. Die ca. 51 m bis 56 m oberhalb des rezenten Flusslaufes Imja Khola aus ca. 30 cm Bodentiefe entnommene Sedimentprobe sowie die hier chaotischen Ablagerungen von Blockkörpern, die allesamt in einer feinen Sedimentmatrix gebunden sind, bestätigen den hier zu klassifizierenden Moränenkörper (vgl. Diagramm 18, Photo 118, 119).

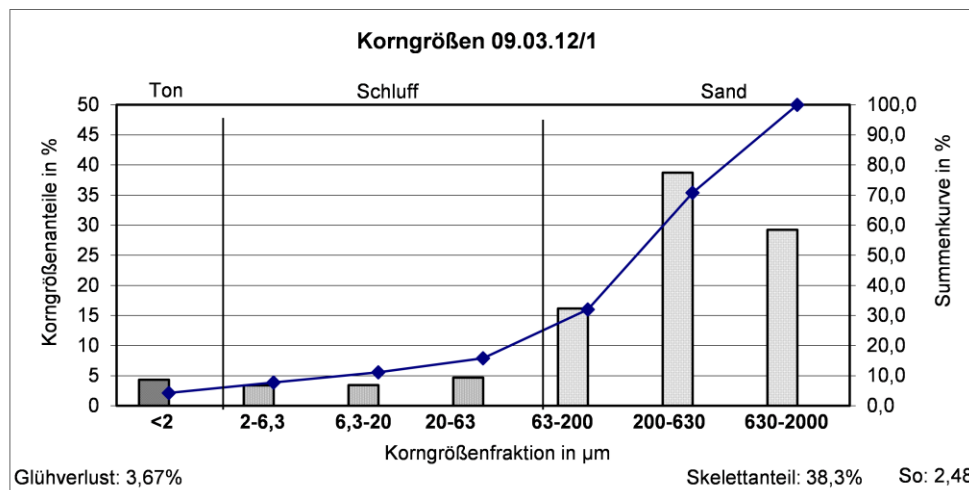


Diagramm 18: Korngrößen vom 09.03.12. Diese Sedimentprobe wurde orographisch rechts ca. 51 m bis 56 m oberhalb des Imja Khola entnommen. Mithilfe der Korngrößenzusammensetzung sowie der Durchmischung der Sedimentfraktionen innerhalb dieser Sedimentprobe lässt sich bestätigen, dass dieser als Moränenkörper einzuordnen ist, der im Anschluss glazifluvialen sowie fluvialen Auswaschungsprozessen unterlag. In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Sedimentprobe einen Anteil von 4,3 % vor. Die Maxima

dieser Sedimentprobe sind mit 38,7 % in der Mittelsandfraktion und mit 29,2 % in der Grobsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,48.

Doch neben dieser glazigenen Ablagerung (Kuhle 2005) lässt sich auch eine glazifluviale und fluviale Sortierung und der Fließrichtung entsprechenden Einregelung von Flussschottern erkennen, die nahe des Sedimententnahmestandortes erfasst werden konnte (Photo 118, 119). Ebenfalls bestätigen lässt sich dies mittels der glazifluvialen und fluvialen Einschneidung von Terrassenkörpern, die hier den gesamten Talgrund auskleiden (Photo 120). Mittels dieser Befunde lässt sich schließlich belegen, dass die Talschaft mindestens bis zu dieser Höhe von ca. 4058 m ü. NN (27°51'21" N, 86°47'30" E) den Prozessen der glazifluvialen sowie fluvialen Einschneidung, Umlagerung und Sortierung von glazigenen Sedimenten unterlag, die während der Interglazialstadien diese Talschaft umformten.

Infolge dieser ineinander verschachtelten Prozesszusammenhänge von glazigener Überformung der Talschaft mit anschließender glazigener Akkumulation innerhalb der Glazialstadien sowie der in den Interglazialphasen einsetzenden glazifluvialen sowie fluvialen Ausarbeitung des Talgrundes konnte auch hier eine für die Hochgebirgstalschaften des Himalaya typische Kerbtrogtaform (vgl. Kuhle 1991: 1-8) tiefer ausgearbeitet werden.

Aus den glazifluvial und fluvial übertiefenden Prozessen schließend, lag der Talschaftsgrund, der aus Grundmoränenmatrix besteht, in den vergangenen Glazialstadien bei mindestens 51 m bis 56 m oberhalb der rezenten Talschaftssohlenhöhe. Jedoch muss hier angemerkt werden, dass u. a. tektonische Prozesse, Hangrutschungsprozesse und Gletscherseeausbrüche ebenso einen Einfluss auf die Landschaftsformung innerhalb der vergangenen Zeiträume nahmen und rezent ebenfalls noch verändern.

3.3 Nordwestlicher Teil des Hauptuntersuchungsgebiets Khumbu Himal: Die Haupttalschaft des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers und deren angrenzende Gletscherbachsysteme

3.3.1 Überblick zum orographisch linken Gletscherbachsystem der Ngozumpa Gletscherzunge

Zwischen der orographisch linken Seitenmoräne des Ngozumpa Gletschers und den östlich angrenzenden Talhängen - diese wurden während vergangener Glazialstadien mit Moränenmaterial überlagert (Kuhle 2005) - ist ein Eisrandtal (Iturrizaga 2007) zwischengeschaltet. Der Talgrund dieser Zwischentalschaft ist durch einen Bachlauf geprägt, der diese entwässert. Freigesetzt werden die Wassermassen u. a. durch Gletschereis- und Schneeschmelzprozesse aus den angrenzenden Nebentalschaften (Photo 89, 121), den direkt angrenzenden Talhängen (Photo 122) aber auch innerhalb und oberhalb der orographisch linken Seitenmoräne - Toteisblöcke fördern diese Prozesse - des Ngozumpa Gletschers (Abbildung 45). Neben dieser rezenten Freisetzung von Wassermassen wurde der Talschaftsgrund ebenso von vergangenen Eisabschmelzprozessen des Ngozumpa Gletschers - diese konnten schließlich Bereiche der Seitenmoräne des Gletschers einschneiden - glazifluvial umgestaltet (Abbildung 45). Allesamt bilden die rezenten Abflusssdynamiken schließlich auf einer Höhe von ca. 4573 m ü. NN (ca. 27° 55' 40.72" N, 86° 43' 14.84" E) eine Konfluenz mit dem orographisch linken Gletscherbachabfluss des Ngozumpa Gletschers.

Dieses orographisch linke Gletscherbachsystem des Ngozumpa Gletschers beginnt ab einer Höhe von ca. 4686 m ü. NN (ca. 27° 55' 47.64" N, 86° 42' 58.72" E). Aufgrund der Gletscherabschmelzprozesse werden Wassermassen freigelassen, die hier schließlich zur glazifluvialen Erosion und einer Ausprägung eines Gletscherbachlaufes führen. Infolge dieser freigesetzten Kraft wurde schließlich auch der Seiten- bzw. Endmoränenwall in Richtung Südosten glazifluvial eingeschnitten (Abbildung 45, Pfeil (↓) in 46). Im Einschneidungsbereich weist der Gletscherbach einen gestreckten Lauf mit einer Gletscherbachbreite von 4 m bis 6 m vor. Erst weiter hangabwärts - dort wo die Bachkonfluenz mit dem Eisrandtal ansetzt - verändert der Gletscherbach seine

Laufrihtung und fließt nun in Richtung Süden und Südwesten talabwärts (Pfeil (↓) in Abbildung 45). Dies ist die Folge der vom Eisrandtal vorgegebenen Talsenke und der an der Talflanke aufwärtsgerichteten Hangneigung, die die Bachdynamiken beeinflussen.



Abbildung 45: Im Eisrandtal bildet der orographisch linke Ngozumpa Gletscherbach eine Konfluenz, verändert seine Laufrichtung und fließt in Richtung Süden und Südwesten (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°55'17.90"N, 86°43'7.23"E).

Des Weiteren lässt sich anhand dieses Bachabschnittes zeigen, dass der Lauf nicht wie zuvor gestreckt ausprägt ist - diese Laufformengebung entsteht durch die steilere Hangneigung des Endmoränenkörpers - sondern vermehrt einer Formung durch Mäanderschlingen und Bachverästelungen, die zum Teil durch Vegetation verfestigt sind, unterliegt. Dieser Formenschatz ist einer ständigen Entwicklung ausgesetzt und wird durch die Sedimentzufuhr, die aus der angrenzenden Talflanke hinabrutschen oder hinabstürzen kann, beeinflusst.

Die von der Eisabschmelze freigesetzten Wassermassen hinterließen auch im Durchbruchsbereich des orographisch linken Seiten- bzw. Endmoränenkörpers des Ngozumpa Gletschers glazifluvial ihre Spuren (Pfeil (↓) in Abbildung 46). Anhand von Satellitenbildfernerkundungen (Google Earth) lassen sich in diesem Bereich vier glazifluviale Terrassenordnungen, wie sie auch am orographisch rechten

Gletscherbachlauf beobachtet wurden, rekonstruieren. Jedoch ist anzumerken, dass diese Gletscherbachuntersuchung nur auf einer Satellitenbildanalyse beruht und daher lediglich als morphologische Übersicht verwendet werden kann (Abbildung 46).

Die erste Terrassenschotterebene misst im oberen Gletscherbachbereich, einschließlich des Gletscherbaches, Terrassenbreiten zwischen ca. 12 m bis 20 m. Angrenzend lokalisiert sich die zweite Terrassenschotterebene mit Breiten zwischen ca. 80 m bis 90 m, die jedoch talabwärts abnimmt und dort nur noch durch Breiten von bis zu 50 m geprägt wird. Überlagert wird diese Terrassenschotterebene durch große Blockakkumulationen mit Längen von bis zu 18 m (Messung: Google Earth). Der Übergangsbereich zur dritten Terrassenordnung weist orographisch rechts des Gletscherbaches einen Höhenunterschied zwischen ca. 11 m und 15 m vor. Die dritte Terrassenfläche lokalisiert sich orographisch rechts auf Höhen zwischen 4638 m ü. NN bis 4648 m ü. NN ($27^{\circ} 55' 43.63''$ N, $86^{\circ} 43' 06.00''$ E). Insgesamt weist die dritte Terrassenfläche, einschließlich des Übergangsbereiches und der zweiten sowie ersten Terrassenordnung, eine Breite von bis zu ca. 235 m vor. Je nach unterschiedlicher Position der Messung variiert diese Schottersohlenbreite. Orographisch links des Gletscherbachlaufes lassen sich am akkumulierten Sedimentkörper Verwitterungs- und Erosionsspuren erkennen ($27^{\circ} 55' 49.28''$ N, $86^{\circ} 43' 09.13''$ E), die ebenfalls auf die Ausprägung dieser dritten Terrassenfläche hindeuten. Aufbauend auf dieser Terrassenfläche folgt die vierte Terrassenfläche, die anhand von Verwitterungserscheinungen und Erosionsformen orographisch rechts zwischen den Höhen von ca. 4647 m ü. NN bis 4656 m ü. NN ($27^{\circ} 55' 42.21''$ N, $86^{\circ} 43' 05.51''$ E) zu erkennen ist. Aber auch orographisch links lassen sich Verwitterungs- und Erosionsformen dieser erfassen. Angrenzend lässt sich orographisch rechts eine Höhendistanz zum oberhalb liegenden Kammverlauf messen, die eine Höhe von ca. 8 m bis 10 m vorweist. Ob oberhalb des Verlaufs sich noch Reste einer weiteren Terrassenabfolge lokalisieren, lässt sich nicht mithilfe der Fernerkundung eindeutig belegen. Es zeigt sich vielmehr, dass sich unterhalb sowie südwestlich des Kammverlaufs Überreste eines historischen Gletscherbachverlaufes ($27^{\circ}55'36.99''$ N, $86^{\circ}43'3.83''$ E) befinden. Morphologisch besteht aber eine Wahrscheinlichkeit, dass eine hier ehemals existierende Terrassenordnung im Anschluss der Bildung dieser Formengestalt glazifluvial eingeschnitten wurde. Folgt

man dieser Genese, misst die orographisch rechts zu erkennende Fläche eine Breite von ca. 75 m bis 80 m. Während der Entstehungsphase überprägte diese, falls es sich dabei um einen Überrest handelt, die zuvor beschriebenen Terrassenordnungen. Dieser Genese entsprechend, misst sie, einschließlich der zuvor beschriebenen Terrassenordnungen und der rezenten Bachschottersohle, eine Breite von mindestens ca. 510 m. (siehe Abbildung 46).

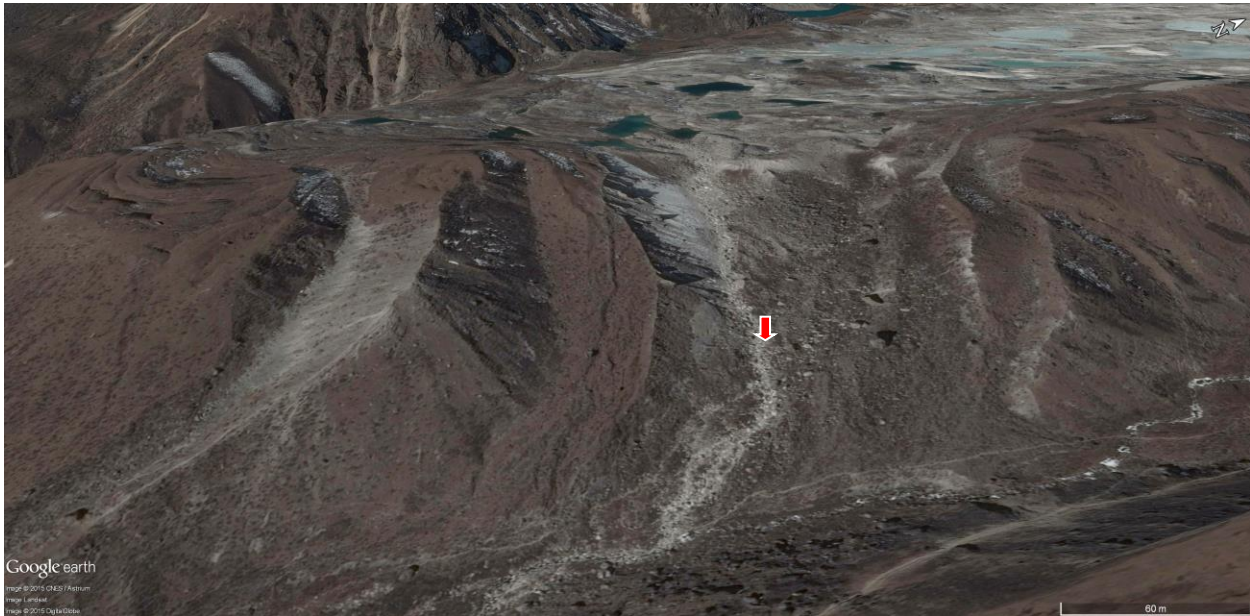


Abbildung 46: Durch Abflussdynamiken des orographisch linken Ngozumpa Gletscherbaches wurde der Seiten- bzw. Endmoränenwall in Richtung Südosten glazifluvial eingeschnitten (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°55'42.52"N, 86°43'7.84"E).

3.3.2 Orographisch rechte Gletscherbachsysteme des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers

3.3.2.1 Übersicht zum orographisch rechten Gletscherbachabflusssystem des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers

Im Bereich zwischen der orographisch rechten Seitenmoräne des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers und den orographisch rechten Talhängen, die noch weit oberhalb des rezenten Talbodens mit Moränenleisten ausgekleidet sind (Kuhle 2005), ist ein periodisches Gletscherbachabflusssystem im Eisrandtal (vgl. Iturrizaga 2007)

zwischengeschaltet. Wie auch schon anhand der Eisrandtäler des Khumbu Gletschers und des Imja Gletschers beobachtet, entwässert dieses System (Photo 122, 123) die Schnee- und Eisabschmelzprozesse des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers (Photo 124). Diese Schmelzprozesse können aus den Eiskernen innerhalb der Seitenmoräne zu Tage treten, aber auch mittels der Schmelze der in diesem Eisrandtal sowie den darin mündenden Nebentälern akkumulierten Schnee- und Eisablagerungen auftreten (Photo 123). Der dadurch induzierte Schmelzabfluss trägt zur Ausprägung eines kleinen Bachlaufes bei und sammelt sich teils auch in mehreren kleinen zwischengeschalteten Seen. Nördlich des fünften Gletschersees (5th Lake) in Richtung Süden folgend lassen sich bis zum vierten Gletschersee (4th Lake) kleinräumigere Seen und Bachbettformen, die teils trockengelegt sind, erkennen (Photo 125, 126, 127, 128, 129). Aber auch anhand der Verwitterungen und der Morphologie dieser Seen - deren Sohle besteht weitestgehend aus flachen Ebenen (plane-bed), die jedoch vereinzelt konkav-konvexe Formengestalten vorweisen - lassen sich historisch höhere Seepegel rekonstruieren, die von der rezenten Seeüberprägung und Größe abweichen. Im vergangenen Holozän waren demnach die Seen von großräumigeren Wassermassen bedeckt. Historische Seepegelstandshöhen von ca. 0,5 m bis 1 m oberhalb der Seesohle verdeutlichen dies (Photo 127, 129). Auch glazifluviale Einschneidungen von Bachläufen in den Grundmoränenkörper, die die Seen untereinander verbinden, liefern Hinweise der ehemals höheren Abflusssdynamiken in diesem zwischengeschalteten Bachsystem (Photo 127, 128, 129).

Der Gesamtabfluss dieser kleinen Seen und Bachsysteme floß innerhalb eines kleinräumigen Bachlaufes talabwärts und nährte schließlich die angrenzenden Seen, wie z. B. den vierten Gletschersee (4th Lake). Ein Schwemmschuttfächer nahe des vierten Gletschersees (4th Lake) bestätigt, dass die sich weiter talaufwärts zu findenden Bachläufe einer historischen Abflusssdynamik unterlagen und schließlich während erhöhter Schnee- und Eisabschmelzprozesse in diesen See mündeten (Photo 130). Während dieser Prozessabfolgen schnitten die Abflusssdynamiken in den hier akkumulierten Grundmoränenkörper ein. Mittels einer Probenentnahme konnte die Sedimentzusammensetzung dieser oberhalb des vierten Gletschersees (4th Lake)

ermittelt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass der Sedimentkörper als glazifluvial ausgewaschener Moränenkörper zu klassifizieren ist (Diagramm 19, Photo 132).

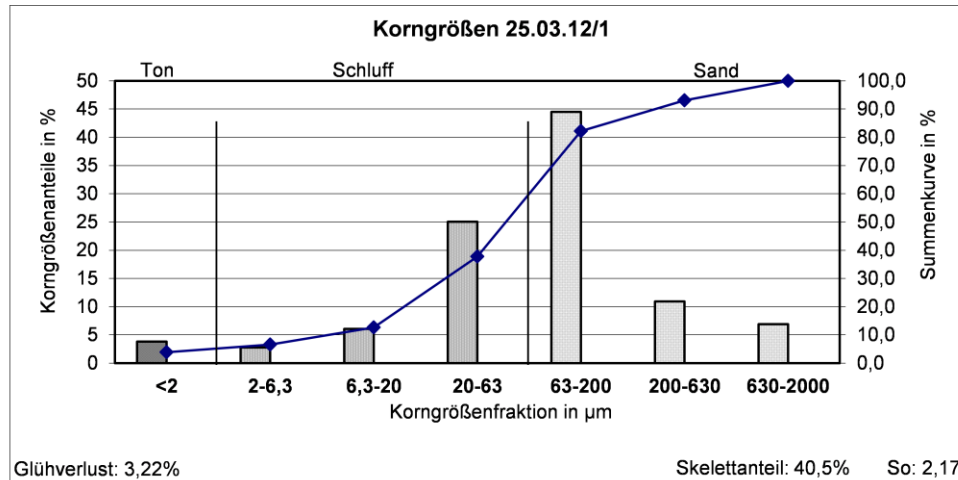


Diagramm 19: Korngrößen vom 25.03.12. Diese Sedimentprobe wurde zwischen dem Seeufer des 4th Lake und der orographisch rechten Moräne des Ngozumpa Gletschers entnommen (27°58'29" N 86°41'22" E). Mittels der Korngrößenzusammensetzung sowie der Durchmischung der Sedimentfraktionen innerhalb dieser Sedimentprobe lässt sich bestätigen, dass es sich hierbei um Moränenkörpersedimente handelt. Diese wurden im Anschluss der Akkumulation glazifluvial ausgewaschen. In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Sedimentprobe einen Anteil von 3,8 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 44,5 % in der Feinsandfraktion und mit 25 % in der Grobschlufffraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,17.

Weiter gegen Süden dem Gletscher talabwärts folgend, lassen sich ebenso historische Bachbettformen - auf einer Höhe von 4865 m ü. NN (27° 58' 14.94" N, 86° 41' 21.48" E) konnten anhand eines Satellitenbildes Altarme ausfindig gemacht werden - in der Sohle des zwischengeschalteten periodischen Bachlaufes erkennen (Pfeil (↓) in Abbildung 47).



Abbildung 47: Altarme entstanden durch historische Abflussdynamiken in der Sohle des zwischengeschalteten periodischen Bachlaufes (↓) unterhalb des vierten Gletschersees (4th Lake); Google Earth (Bildmitte: 27°58'11.89"N, 86°41'21.87"E).

Weiter talabwärts lässt sich anhand des trockengelegten Bachbettes eine breiter werdende Bachbettschottersohle erfassen, die teils von Blockschutthalden - entstanden durch das mitgeführte Transportmaterial der Hang- und Schneelawinenabbrüche aus dem orographisch rechten Talhang - überprägt wurden. Ebenfalls tragen vereinzelte Gletschereisschmelzprozesse, die aus der orographisch rechten Seitenmoräne des Ngozumpa Gletschers freigesetzt werden, zur Abflussnahrung bei. Erst zum Übergang in den dritten Gletschersee (3rd Lake) bildet sich ein Schwemmfächer, der schließlich in diesen See mündet (Photo 133, Pfeil (↓) in Abbildung 48).



Abbildung 48: Historische Bachbettsohle zwischen dem vierten (4th Lake) und dritten (3rd Lake) Gletschersee. Zum Übergang in den dritten Gletschersee (3rd Lake) bildet sich ein Schwemmfächer (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°57'47.77"N, 86°41'27.93"E).

Talabwärts zwischen dem dritten und zweiten Gletschersee (3rd und 2ed Lake) ist ein Bachsystem zwischengeschaltet, welches rezent perennierend entwässert. In der Übergangszone zum zweiten Gletschersee (2nd Lake) lässt sich ebenfalls ein Schwemmschuttfächer erkennen (Pfeil (↓) in Abbildung 49). Aber auch im folgenden Übergangsbereich zwischen dem zweiten und ersten Gletschersee (2nd und 1st Lake) entwässert dieser Bachlauf dieses zwischengeschaltete System ganzjährig, bildet Bachmäander aus und mündet schließlich in den kleinsten aller hier lokalisierten Gletscherseen (1st Lake). Die Entwässerung des ersten Gletschersees (1st Lake) führt zur Ausprägung eines Bachlaufes, der nach einer kurzen Distanz von lediglich ca. 0,24 km in den orographisch rechten Gletscherbachabfluss des Ngozumpa Gletschers führt (Abbildung 49 und Photo 134).



Abbildung 49: Bachbettsohle zwischen dem dritten und zweiten Gletschersee (3rd und 2nd Lake) sowie dem orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbach. Zum Übergang in den zweiten Gletschersee (2nd Lake) lässt sich ein Schwemmfächer erkennen (↓); Google Earth (Bildmitte: 27°56'18.40"N, 86°42'3.97"E).

Insgesamt lässt sich mithilfe dieser Beobachtungen aufzeigen, dass oberhalb des fünften Gletschersees (5th Lake) und zwischen dem fünften, vierten und dritten Gletschersee (5th, 4th und 3rd Lake) ein periodisches Abflusssystem existiert. Im Anschluss von Gletschereisvorrückstadien führten die Eisabschmelzprozesse zu einer Erosionsrinne sowie zu einer Ausprägung eines Bachlaufes. Ebenso lässt sich anhand der Morphologie aufzeigen, dass Gletscherabschmelzprozesse der vergangenen Gletscherstände den orographisch rechten Ngozumpa Seitenmoränenkörper (Kuhle 2005) fluvialgeomorphologisch - es lassen sich Erosionsrinnen erkennen, die sich in Richtung der orographisch rechten Talflanke neigen - umformten. Bereiche dieses orographisch rechten Seitenmoränenkörpers wurden nach Kuhle während des älteren bis zum jüngeren Dhaulagiri Stadiums (VI - VII) abgelagert (Kuhle 2005: Figure 19).

Im Anschluss des letzten Abschmelzprozesses fiel der hier untersuchte Bachlauf jedoch trocken und wurde nur mittels einzelner erhöhter Schnee- und Eisabschmelzprozesse periodisch vom Fließgewässer durchströmt. Auch die vereinzelt zwischengeschalteten Seen verdeutlichen die historische Ausprägung des Fließgewässers.

Die Bachabflussläufe zwischen dem dritten, zweiten und ersten Gletschersee (3rd, 2nd

und 1st Lake) werden jedoch von rezenten Abflussdynamiken der Fließgewässer überprägt. Dieser Bereich zählt somit zur aktiven Zone die ebenso einer fluvialgeomorphologischen Veränderungsdynamik unterliegt.

3.3.2.2 Übersicht zu den glazifluvialen Ursprüngen des vierten Gletschersees (4th Lake)

Der orographisch rechts lokalisierende vierte Gletschersee (4th Lake) wird hauptsächlich durch die nordwestlich gelegenen Gletschersysteme - die allesamt einen Gletscherbachlauf ausprägen - genährt. Die höchsten Gipfel in der Nähe des Gletschereisnährgebietes weisen Höhen von 5813 m ü. NN und 5977 m ü. NN vor. Das Blankeis der in Richtung Osten verlaufenden Gletscherzunge des ersten Gletschersystems endet auf einer Höhe von ca. 5410 m ü. NN (27° 59' 46.83" N, 86° 39' 18.95" E). Im Anschluss ist der weiter gegen Osten verlaufende Gletscher mit einer mächtigen Obermoräne bedeckt. Des Weiteren lokalisieren sich auf dieser Obermoräne vereinzelte Gletscherseen. Der Endmoränendurchbruch auf einer Höhe von 5240 m ü. NN (27° 59' 32.93" N, 86° 39' 48.13" E) verdeutlicht das Ende der Gletscherzunge. Im Anschluss dieses Durchbruches - geprägt durch glazifluviale Erosionsprozesse infolge der Gletscherabschmelzprozesse - wurde ein Schwemmschutfächer abgelagert. In diesem Bereich bilden die vom Gletscher freigesetzten Wassermassen ein Bachsystem aus, welches auf einer Höhe von 5170 m ü. NN beginnt (27° 59' 26.35" N, 86° 39' 44.78" E). Im ersten Bachabschnitt bildet dieser Lauf Mäanderformen. Ab einer Höhe von 5096 m ü. NN (27° 59' 06.52" N, 86° 39' 57.22" E) bis zu einer Höhe von 5038 m ü. NN (27° 58' 49.56" N, 86° 39' 59.45" E) formt der Bachlauf Bachverwilderungen (braided river). Diese morphologische Laufveränderung resultiert aus dem an diesen Standort veränderten Bachneigungswinkel und der zunehmenden Schutzzufuhr. Im Anschluss bringt der Bachlauf auf einer kurzen Distanz eine gestreckte Form hervor. Kurz nach der Laufrichtungsänderung bildet der Bachlauf ab einer Höhe von ca. 4987 m ü. NN (27° 58' 40.27" N, 86° 40' 00.62" E) bis ca. 4908 m ü. NN (27° 58' 34.74" N, 86° 40' 16.36" E) wiederholt Bachverwilderungen (braided river). Dies lässt sich auf einen veränderten Bachneigungswinkel zurückführen (Buffington & Montgomery 2013). Im

Anschluss verläuft der Bachlauf weitestgehend gestreckt, bis dieser schließlich auf einer Höhe von 4848 m ü. NN (27° 58' 33.96" N, 86° 40' 29.29" E) einen Schwemmschuttfächer im 4th Lake ausprägt und somit in dem See mündet (Photo 131).

Das bezüglich der Flächenmächtigkeit geringer ausgeprägte zweite Gletschersystem ist im Vergleich zum ersten Gletschersystem weiter westwärts positioniert. Das Blankeis innerhalb dieses Gletschersystemnährgebietes beginnt ab einer Höhe von ca. 5768 m ü. NN (27° 59' 38.72" N, 86° 38' 16.02" E) und fließt ca. 1,15 km in Richtung Südosten talabwärts. Weiter talabwärts ist die Gletscherzunge von einer Obermoräne bedeckt. Erst ab einer Höhe von ca. 5105 m ü. NN (27° 58' 44.22" N, 86° 39' 09.70" E) lässt sich ein glazifluvialer Endmoränendurchbruch erkennen. Kurz oberhalb dieses Durchbruches - auf einer Höhe von ca. 5155 m ü. NN (27° 59' 02.17" N, 86° 39' 08.38" E) - schmilzt das Gletschereis.

Unterhalb des Endmoränendurchbruches variiert die Bachbettsohlenbreite zwischen 20 m und 80 m. Der Bachlauf fließt im ersten Abschnitt in Richtung Süden und ändert in einer Höhe von 5040 m ü. NN (27° 58' 33.56" N, 86° 39' 20.78" E) seinen Lauf in Richtung Osten. Der nun folgende Bachabschnitt weist Mäanderschlingen auf. Erst auf einer Höhe von ca. 4870 m ü. NN (27° 58' 28.55" N, 86° 40' 00.90" E) formt der Bachlauf deutlich ausgeprägte Bachverwilderungen (braided river). Die Schottersohlenbreite der ca. dritten Schottersohlenebene nimmt auf Mächtigkeiten von bis zu 170 m zu. Aufgrund der Breite der Schottersohlenebene lässt sich erkennen, dass dieser Bereich ehemals von Wassermassen überfüllt war und einst einen See bildete. Weiter talabwärts reduziert sich die Schottersohlenbreite auf ca. 5 m bis 7 m. Schließlich mündet auch dieser Lauf auf einer Höhe von 4854 m ü. NN (27° 58' 29.22" N, 86° 40' 25.80" E) in den vierten Gletschersee (4th Lake) (Photo 131).

Demzufolge wird der Gletschersee rezent u. a. durch die Gletscherabschmelzprozesse der zuvor beschriebenen Gletschersysteme genährt. Während des Hochglazials (LGM) war dieses Gebiet jedoch vollkommen vergletschert (Kuhle 2005: Photo 129). So wurde während des hochglazialen Gletscherstadiums der in dieser Talschaft zu erkennende Rundhöcker, aber auch die angrenzenden Transfluenzspässe glazigen überprägt (Kuhle 2005: Photo 129). Insgesamt konnte sich dadurch ein Gletschersystem bilden, welches

mit dem rezenten Ngozumpa Gletscher eine Konfluenz bildete. Infolge der einsetzenden Interglazialstadien schmolzen die Eismassen ab, überformten nach Kuhle im späten Spätglazial (Sirkung Stage: IV) eine orographisch linke Grundmoränenterrasse (nach Kuhle 2005: Photo 129; Stadium: IV-III; vgl. Tabelle 17) und sammelten sich in den später einsetzenden Eisabschmelzphasen in der vom Eis ausgeschürften konkaven Gletscherseeform (Kuhle 2005).

Die in der Senke gesammelten Eis- und Wassermassen unterliegen auch einer Sublimation und Verdunstung. Somit reduzierten sich die gesammelten Wassermassen, wie dies auch am Imja Lake zu erfassen ist. Die rezent sowie historisch erkennbaren Pegelstände verdeutlichen diese Fluktuationen des Wasserpegelstandes im Holozän (Photo 131).

Die homologen Merkmale des sechsten, fünften und dritten Gletschersees (6th, 5th und 3rd Lake) zeigen ebenfalls, dass die Genese dieser Gletscherseen auf die glazigene Ausschürfung im Hochglazial und der Wassermassenbefüllung während der einsetzenden Gletschereisrückzugstadien beruht.

3.3.2.3 Morphologie und Terrassenbildungen des orographisch rechten Gletscherbachabflusssystemes der Ngozumpa Gletscherzunge auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Das Nährgebiet des Ngozumpa Gletschers ist durch den Kammverlauf des Cho Oyu (8188 m ü. NN) in östlicher Richtung verlaufend zum Gyachung Kang (7922 m ü. NN) bis nahe des Nup La (5985 m ü. NN) abgegrenzt. Durch diese Flächenausprägung der Kammumrahmung wird das Nährgebiet des Ngozumpa und des Lungsampa Gletschers von Eis- und Schneelawinen genährt. Ebenso trägt die Metamorphose von Schnee zu Eis zum Gletscherwachstum bei. Mittels der Konfluenz des Lungsampa Gletschers mit dem Ngozumpa Gletscher auf einer Höhe von ca. 4997 m ü. NN (28° 01' 23.76" N, 86° 42' 21.20" E) werden dem Gletschersystem des Ngozumpa Gletschers weitere Eismassen zugeführt (Photo 124), die schließlich die aktuell längste Gletscherzunge

Nepals entstehen lassen. Eine - wie im Kartenmaterial verzeichnete (Schneider 1988) - schon im Nährgebiet dieser Gletschersysteme auftretende terminologische Abgrenzung dient nur zur Aufteilung der kleineren Gletschersubsysteme. Durch die Konfluenz beider Gletschersysteme werden diese schließlich vereinigt und bilden den Gletscherzungenverlauf des Ngozumpa Gletschers. Das am Kammverlauf hinabfließende Gletschereis akkumuliert schließlich im Gletscherkar, welches am Ngozumpa Hauptgletscher auf einer Höhe von ca. 6620 m ü. NN (28° 05' 56.67" N, 86° 43' 10.56" E) beginnt. Ab dieser Lokalität fließt das Gletschereis ca. 20,5 km talabwärts und bildet auf einer Höhe von ca. 4694 m ü. NN (27°55'46.53"N, 86°42'56.97"E) das Gletscherzungenende (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008).

Orographisch rechts und links des Gletscherzungenendes bilden sich die Gletscherbachsysteme des Ngozumpa Gletschers. Das orographisch rechte Bachsystem, welches auf der Talseite der zuvor beschriebenen Seen verortet ist, bildet sich direkt im Anschluss der Nahe des Gletscherzungenendes ausgeformten proglazialen Seen, die einer Wachstumsrate unterliegen (Thompson et al. 2012). Der Bachlauf beginnt im Gletscherzungenbereich auf einer Höhe von ca. 4710 m ü. NN (27° 56' 01.97" N, 86° 42' 34.66" E) und variiert im Zungenbereich zwischen den Gletscherbachbreiten von ca. 10 m bis 21 m. Ebenfalls bildet der im orographisch rechten Randbereich der Gletscherzunge ausgeprägte Gletscherbach Mäanderschlingen aus (Abbildung 51). Aufgrund der Gletschereisschmelzprozesse wird dieser obere Abschnitt neben erhöhten Abflussdynamiken auch durch erhöhten Schutzzufuhraten beeinflusst. Abschnitte dieses Bereiches bildeten im Jahr 1975 auf einer Höhe von ca. 4688 m ü. NN (27°55'54.35"N, 86°42'33.91"E) das Gletscherzungenende des Ngozumpa Gletschers (GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008). Kurz unterhalb dieses vergangenen Gletscherstandes lässt sich ein Endmoränendurchbruch erkennen, welches in den vorhergehenden Jahrzehnten glazifluvial eingeschnitten wurde, sich aber auch rezent mit zunehmender glazifluvialer Tiefen- und Seitenerosion mehr und mehr ausprägt.

Im Anschluss dieser Endmoräneneinschneidung erodiert dieser Bachlauf weitestgehend gestreckt - gebunden an die orographisch rechte Ufermoräne - die Grundmoräne. Im Bereich der Konfluenz mit dem angrenzenden Bachlauf, der das orographisch rechte

Eisrandtal entwässert, weist die Gletscherbachbettsohle ein frühes Entwicklungsstadium von einem chaotischen Kaskadenformenschatz (cascade) zu einer sortierteren Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) vor (Photo 134). Diese Sequenzabfolgen werden durch die Kraft des Fließgewässers zunehmend sortiert und führen schließlich bachabwärts zu einer Fortentwicklung (vgl. Photo 135). Aufgrund dieser weitestgehend unsortierten Bachschottersohle sind in diesem bachaufwärts gelegenen Abschnitt auch vereinzelte Bachverästelungen vorzufinden (Photo 134, vgl. Abbildung 51).

Ca. 270 m unterhalb der Konfluenz ($27^{\circ}55'49.36''\text{N}$, $86^{\circ}42'30.31''\text{E}$) des orographisch rechten Bachsystems, welches im zwischengeschalteten Eisrandtal die einzelnen Seen entwässert, konnte mithilfe der Mikroebenenanalyse der Bachlauf am 25.03.12 um ca. 12:50 Uhr auf einer Höhe von ca. 4602 m ü. NN ($\text{N}27^{\circ}55.695'$ $\text{E}86^{\circ}42.510'$, Garmin-GPS-Messung) morphologisch und morphometrisch untersucht werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind wie folgt (siehe Karte 8a und 8b (Anhang)):

Die Bachbreite beträgt an diesem Untersuchungsstandort ca. 13 m bis 16 m und die Bachtiefe variiert zwischen 1 m bis 2 m. Je nach Abflussdynamiken unterliegt die Bachbreiten- und Tiefenausprägung den natürlichen Schwankungen. Zum Zeitpunkt der Messung betrug die Wassertemperatur ca. $4,2^{\circ}\text{C}$. Die Fließgeschwindigkeit betrug hier ca. 2 m/sec bis 3 m/sec (geschätzt). Von diesem Untersuchungsstandpunkt talaufwärts blickend strömt das Ngozumpa Bachsystem aus 352° nördlicher Richtung mit einer Neigung von ca. 14° dem Standpunkt entgegen. Talabwärts blickend weist die Flussneigung ca. 13° vor und fließt in 160° südlicher Richtung. Aufgrund der chaotischen Blockablagerungen lässt sich in diesem Bachabschnitt eine Übergangsform von einer chaotischen Kaskadenbachbettform (cascade) zu einer Stufen-Becken Sequenzabfolge erkennen (step-pool), die hier ins fortgeschrittene Entwicklungsstadium klassifiziert werden kann (Photo 135, 136). Die Beckenlänge beträgt an dieser Lokalität ca. 5 m und die Stufenlänge ca. 1 m bis 2 m. Im Randbereich des Bachbettes sind vereinzelt akkumulierte Blöcke mit Längengrößen von bis zu 6 m bis 8 m vorzufinden, die mittels eines glazialen Transportes an dieser Lokalität abgelagert werden konnten. Aufgrund der überwiegend chaotischen Blockablagerungen im Bachbett prägen vereinzelte Bachverästelungen den Gletscherbachlauf. Mithilfe der glazifluvialen Tiefenerosionsleistung bildet sich nach einer Erosionszeitspanne aus der

derzeitigen Schottersohlenebene schließlich auch eine Abfolge von Terrassenordnungen heraus. Mittels Geländekartierungen konnten in diesem Abschnitt vier glazifluviale Terrassenordnungen - die ehemals allesamt eine Schottersohlenebene bildeten - rekonstruiert werden (Photo 135). Die erste glazifluviale Terrassenordnung misst einschließlich der Bachbreite, eine Gesamtbreite von ca. 10,5 m bis 22 m. Hauptsächlich besteht diese erste Terrassenschotterebene aus chaotischen Blockablagerungen, die lediglich einer kurzen Zeitperiode von glazifluvialen Erosionsprozessen unterlag. Wie auch lateral anlagernd, handelt es sich bei dieser Terrassenschotterebene um umgelagertes - also vom Bachlauf eingeschnittenes - Moränenmaterial. Direkt angrenzend lokalisiert sich die zweite Terrassenschotterebene, dessen Breiten zwischen ca. 30 m bis 45 m variieren. Ebenso ist bei diesem Wert die Gletscherbachbreite sowie die Breite der ersten Terrassenordnung mit inbegriffen. Direkt oberhalb dieser lässt sich die dritte Terrassenschotterfläche ausfindig machen. Ebenso wie die rezente Schottersohlenebene besteht das auf dem orographisch linken Talhang abgelagerte Material aus den Komponenten des angrenzenden Moränenkörpers. Orographisch rechts hingegen, lässt sich die glazifluviale Lateralerosion eindeutig am dort anstehenden Gestein erkennen. Glazifluviale Einschneidungsmarker im Anstehenden belegen dies (Photo 135). Kurz oberhalb dieser Einschneidung befindet sich auf einer Höhe von ca. 4614 m ü. NN (ca. 27° 55' 43.16" N, 86° 42' 29.42" E) der zurzeit genutzte Transportweg. Wegnah lokalisieren sich auf der orographisch rechten Seite Abschnitte der dritten Terrassenschotterfläche. Mithilfe eines Höhenvergleiches des orographisch linken Talhanges lässt sich zeigen, dass der Terrassenschotterflächenbeginn - dort weist er Höhen zwischen 4610 m ü. NN bis 4614 m ü. NN (ca. 27° 55' 43.81" N, 86° 42' 32.29" E) vor - bezüglich der Höhenlage nahezu identisch ist. Diese dritte glazifluviale Terrassenschotterfläche misst einschließlich der vorherigen Terrassenordnungen Breiten zwischen ca. 52 m bis 127 m. Ebenfalls besteht diese Terrassenschotterfläche aus glazigenen Sedimenten, die jedoch teils glazifluvial umgelagert wurden (Photo 138). Bestätigen lässt sich dies durch die an diesem Untersuchungsstandort entnommene Sedimentprobe, die hier aus glazifluvial umgelagertem Moränenkörpermaterial besteht (Diagramm 20, Photo 137). Nicht sehr deutlich ausgeprägt, aber anhand der Verwitterungserscheinungen und der

Morphologie des orographisch rechten Talhanges (ca. 27° 55' 41.50" N, 86° 42' 28.30" E, 4631 m ü. NN) und des orographisch linken Endmoränenkörpers (ca. 27° 55' 43.11" N, 86° 42' 35.58" E, 4629 m ü. NN) zu erkennen (vgl. Abbildung 51 und Photo 135), konnten Restbestände der vierten Terrassenschotterfläche rekonstruiert werden. Die Höhendistanz zwischen der dritten und vierten Terrassenordnung variiert je nach Lokalität zwischen ca. 2 m und 11 m und die Breite variiert zwischen ca. 10 m und 44 m. Übergeordnet der an diesem Untersuchungsstandort rekonstruierten Terrassenordnungen sind vermutlich noch Abfolgen älterer Terrassenordnungen zu finden. Aufgrund der hier verorteten steilen Hänge unterliegen die Sedimente dieser jedoch einer erhöhten Umlagerungsdynamik. Dies erschwert bzw. verhindert die Rekonstruktion weiterer Terrassenflächen in den höher gelegenen Bereichen dieses untersuchten Bachabschnittes.

Insgesamt lassen sich an diesem Untersuchungsstandort des orographisch rechten Gletscherbachsystems vier glazifluviale Terrassenordnungen rekonstruieren, die allesamt in das angrenzende Grundmoränenmaterial eingeschnitten haben (vgl. Abbildung 50). Des Weiteren nimmt talabwärts die Höhe des Übergangsbereiches zwischen den einzelnen Terrassen ab. Da mit zunehmender Entfernung zur rezenten Gletscherzunge und der dort geformten Terrassenordnungen die Störanfälligkeit einer Rekonstruktion von Terrassenabfolgen durch u. a. aus den Nebentälern zuströmenden Bachläufen zunimmt, wurde auf die Rekonstruktion jener im talabwärts gelegenen Bereich verzichtet. Eine Sedimentprobenentnahme aus einer Höhe von 4579 m ü. NN (ca. 27°55'31.81"N, 86°42'31.09"E, Garmin-GPS) verdeutlicht jedoch, dass jene Terrassenkörper, abgelagert als Moränenkörpersedimente, während der Gletschereisschmelzphase glazifluvial umgelagert und ausgewaschen wurden (Diagramm 21).

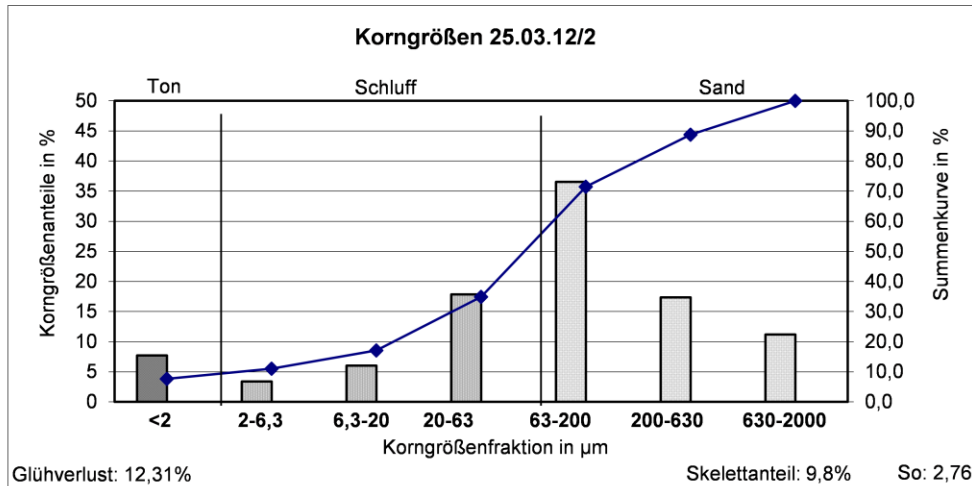


Diagramm 20: Korngrößen vom 25.03.12. Diese Sedimentprobe wurde orographisch rechts des hier untersuchten Ngozumpa Gletscherbaches aus der dritten Terrassenschotterfläche entnommen (ca. 27°55'40.85"N, 86°42'30.50"E). Mithilfe der Korngrößenzusammensetzung sowie der Durchmischung der Sedimentfraktionen innerhalb dieser Sedimentprobe lässt sich bestätigen, dass es sich hierbei um glazifluvial ausgewaschene Moränenkörpersedimente handelt. In allen Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Sedimentprobe einen Anteil von 7,7 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 36,5 % in der Feinsandfraktion und mit 17,8 % in der Grobschlufffraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,76.

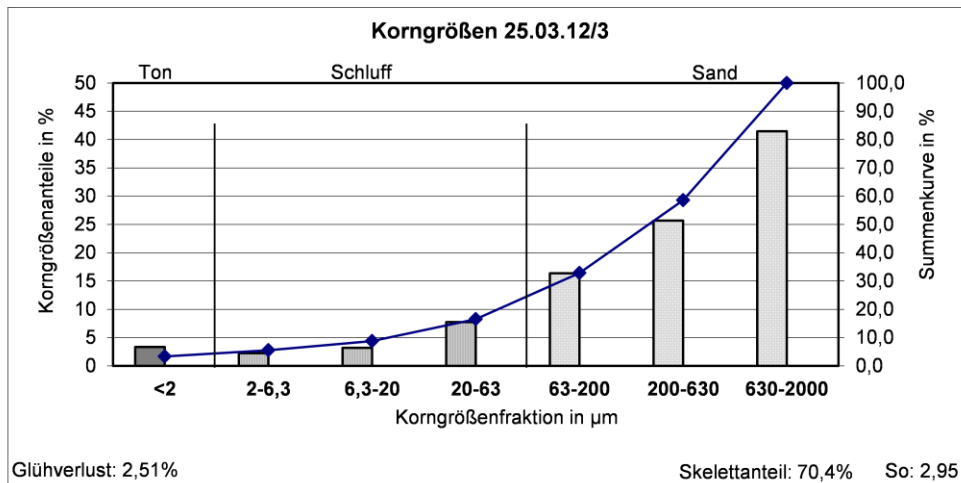


Diagramm 21: Korngrößen vom 25.03.12. Diese Sedimentprobe wurde orographisch rechts des hier untersuchten Ngozumpa Gletscherbaches, bachabwärts der vorherigen Sedimentprobe (Diagramm 20) ca. 10 m bis 15 m oberhalb des Gletscherbachlaufes aus einer Höhe von ca. 4579 m ü. NN (ca. 27°55'31.81"N, 86°42'31.09"E) entnommen. Mithilfe der Korngrößenzusammensetzung sowie der Durchmischung der Sedimentfraktionen innerhalb dieser Sedimentprobe lässt sich bestätigen, dass diese als Moränenkörper abgelagerten Sedimente glazifluvialen Auswaschungsprozessen unterlagen. In allen

Kornfraktionen dieser Probe lassen sich Sedimentreste auffinden. Die Tonfraktion weist innerhalb dieser Sedimentprobe einen Anteil von 3,3 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 41,5 % in der Grobsandfraktion und mit 25,7 % in der Mittelsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient dieser Sedimentprobe ergibt einen Wert von 2,95.

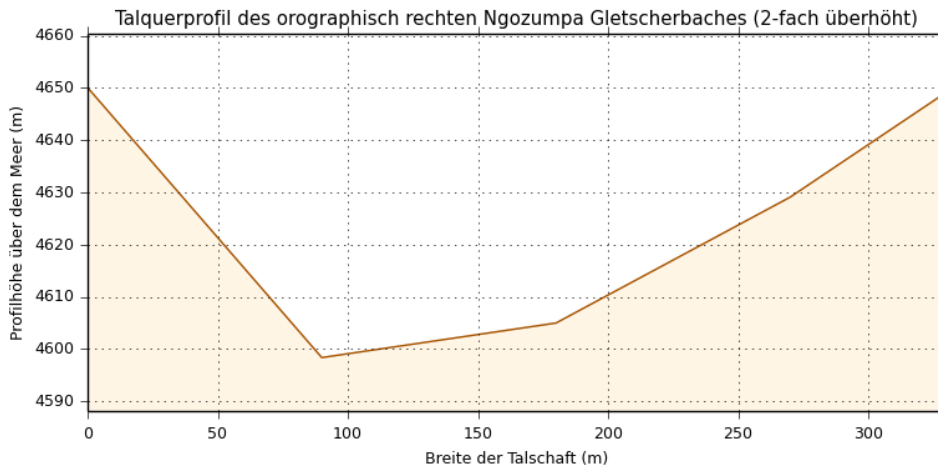


Abbildung 50: Talquerprofil des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches (2-fach überhöht) nach SRTM-Höhenmodell. Das Profil wurde nahe des Untersuchungsstandortes entnommen; talaufwärts blickend.

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich zeigen, dass dieser durch Moränenkörper gebundene Gletscherbach am Beginn seiner Entstehung schlangenlinienartig, die sich durch zum Teil ausgeprägte Mäanderbögen verdeutlichen lassen, in die angrenzende Endmoräne mit einem Gefälle einschneidet. Erhöhte Sedimentzufuhrraten aus den angrenzenden und steilen Moränenhängen tragen schließlich zur immensen Schuttfuhr auf der Gletscherbachschottersohle bei. Infolge dieser erhöhten Sedimentzufuhrraten verändert sich auch das Gleichgewicht des Gletscherbaches. Des Weiteren zeigt sich, dass dieser Bachlauf im oberen Abschnitt Schotterinseln bildet, die durch Bachverwilderungen entstehen können (braided river), jedoch u. a. aufgrund fehlender Vegetation keiner Verfestigung unterliegen. Dies lässt sich durch die hier ständig auftretenden Abfluss- und Sedimentzufuhrschwankungen erklären, die vom abschmelzenden Ngozumpa Gletscher freigesetzt werden. Auch die angrenzenden steilen Moränenhänge tragen zur Sedimentzufuhr bei. Ebenfalls zeigt sich, dass durch die Sedimentzufuhr die Gletscherbachschottersohle in diesem Bereich einer

chaotischen Blocksortierung gleicht. Unterhalb der Konfluenz in einer Höhe von ca. 4656 m ü. NN (27°55'49.36"N, 86°42'30.31"E) mit dem aus dem orographisch rechten Eisrandtal entwässernden Bachlauf, bildet der orographisch rechte Ngozumpa Gletscherbach einen vermehrt gestreckten Lauf mit vereinzelt Mäanderbögen aus. Die direkt angrenzenden steilen Hänge induzieren eine Schutzzufuhr, die schließlich zur morphologischen Veränderung der Gletscherbachschottersohle und den hier rekonstruierten glazifluvialen Terrassenordnungen beitragen. Diese Hangrutschungsprozesse lassen sich durch die freigelegte Hangoberfläche, die keiner verfestigten Vegetationsüberprägung unterliegt, bestätigen (Photo 135, Abbildung 51). Auf einer Höhe von ca. 4611 m ü. NN (ca. 27°55'43.33"N, 86°42'30.75"E) sind Inselbildungsprozesse im Gletscherbachbett zu erkennen, die einer abfluss- und sedimentzufuhrbedingten Veränderungsdynamik unterliegen (siehe Karte 8a, 8b und 8c (Anhang)). Ebenfalls beeinflussen die Hangrutschungsprozesse auch die Formengenese der hier vorzufindenden Gletscherbachschottersohle einschließlich der angrenzenden Terrassenabfolgen. Dies zeigt, dass die Prozesse ineinander verschachtelt sind und der Abhängigkeit der angrenzenden steilen Moränen- und Talhänge unterliegen. Weiter bachabwärts unterhalb der Schotterinselbildung zwischen ca. 4601 m ü. NN (27°55'41.90"N, 86°42'31.38"E) und ca. 4452 m ü. NN (27°55'13.41"N, 86°42'39.04"E) zeigt sich, dass aufgrund abnehmender Steilheit und zunehmender Vegetationsüberprägung der Moränenhänge die Intensität von Hangrutschungsprozessen durch die vorhandene Vegetation gebunden werden und somit jene abnimmt. Aufgrund der hier reduzierenden Schutzzufuhr verändert sich zugleich auch das Gleichgewicht des Gletscherbachlaufes, welches sich durch morphologische Veränderungen der Gletscherbachschottersohle verdeutlichen lässt. Der Gletscherbachlaufcharakter ist in diesem Abschnitt durch zum Teil auftretende Mäanderschlingen geprägt, die jedoch aufgrund der vorhandenen Blöcke innerhalb der Schottersohle gebunden sind. Auf einer Höhe von ca. 4473 m ü. NN (27°55'18.75"N, 86°42'36.80"E) lassen sich Schotterinseln im Bachbett lokalisieren, die vermutlich durch vergangene Schutzzufuhrdaten aus dem orographisch linken Moränenhang freigesetzt werden konnten und somit zur morphologischen Veränderung des Bachlaufes beitragen. Weiter bachabwärts zwischen ca. 4452 m ü. NN (27°55'13.41"N,

86°42'39.04"E) und ca. 4305 m ü. NN (27°54'40.03"N, 86°43'4.42"E) fließt der Bachlauf vermehrt schlangenlinienartig in Richtung Südosten und schneidet weitergehend in den Moränenkörper ein. Großräumig lassen sich hier Abfolgen von aneinandergereihten Mäanderschlingen erkennen. Ebenfalls zeigt sich, dass die Hangneigung des gletscherbachangrenzenden Reliefs abnimmt, die gleichfalls die morphologische Gebundenheit an dieser Form reduziert. Des Weiteren zeigt sich, dass die angrenzenden Terrassenordnungen zum Teil von Vegetationsbewuchs beeinflusst werden. Dies induziert eine Verfestigung des Bachlaufes. Die nahe des rezenten Bachlaufes trockengelegten stabilen Vegetationsinseln (anabranching river) verdeutlichen (u. a. 27°54'51.85"N, 86°42'57.01"E), dass dieser Abschnitt zum Teil von einem mehrläufigen Bachlauf geprägt wurde. Auch die Breitenausprägungen der Terrassenschotterebenen nehmen in diesem Bachabschnitt an Mächtigkeit zu. Dies lässt sich u. a. durch die bachabwärts abnehmende Gebundenheit an die angrenzenden Hänge erklären, die die Schottersohle respektive Sander hier breiter auffächern lassen. Auch die Schottersohle unterliegt in diesem Bachbereich einer Verfestigung, die aufgrund der hier geringen Schutzzufuhr auf eine Entwicklung zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) schließen lässt. Schließlich bildet dieser orographisch rechte Ngozumpa Gletscherbachlauf auf einer Höhe von ca. 4305 m ü. NN (27°54'40.03"N, 86°43'4.42"E) eine Konfluenz mit dem orographisch linken Ngozumpa Gletscherbach. Nahe dieser Konfluenz und weiter bachabwärts lassen sich weitere großräumigere Terrassenabfolgen mit ausgeprägteren Höhenwischendistanzen erkennen, die mit den spätglazialen und neoglazialen Gletscherstadien nach Kuhle (Sirkung Stadium bis zum älteren Dhaulagiri-Stadium (IV - VI) in Kuhle 2005: Figure 19, Table 1; vgl. Kuhle 2013: Table 1) in Relation gesetzt werden können, jedoch aufgrund von zunehmenden Störfaktoren wie u. a. Hangrutschungen, Bachkonfluenzen und geologischen Verwerfungen, die Fehlerwahrscheinlichkeiten von getroffenen Analysen bezüglich der Genese der talabwärts liegenden Bach- und Flussterrassenabfolgesystemen erheblich steigern.

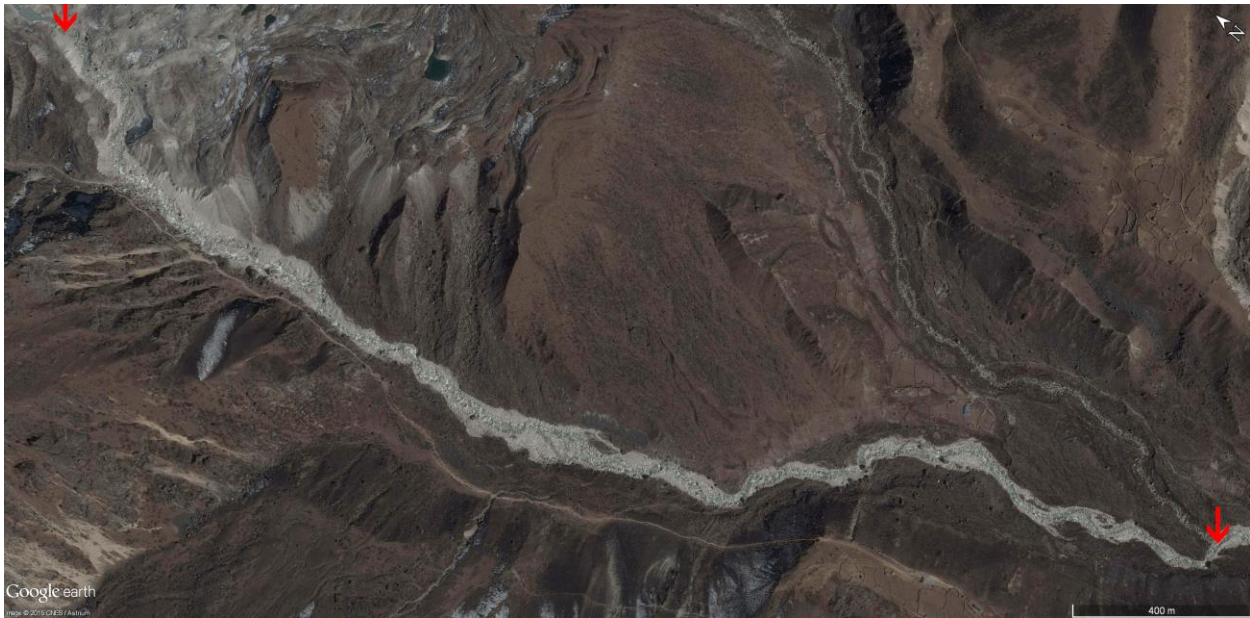


Abbildung 51: Lauf des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 27°55'21.20"N, 86°42'46.74"E).

Die Längsprofilanalyse (Makroebenenanalyse) des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches beginnt ab einer Höhe von 4704,67 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9652474,2328315700 N 3240616,5531285200; umgewandelt in WGS 84: E 86.7096513292 N 27.933692921; siehe Tabelle 8) und endet auf einer Höhe von 4299,34 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 9653387,9327648400 N 3237774,9256800600; umgewandelt in WGS 84: E 86.7178592354 N 27.9111379108; siehe Tabelle 8) (vgl. Abbildung 51). Im oberen Bachlaufabschnitt zwischen 4704,67 m ü. NN und 4637,47 m ü. NN weist der Beginn des Gletscherbaches eine nahezu ebene Fläche vor und bildet im direkt angrenzenden Bachabschnitt Bachneigungsgefälleschwankungen zwischen 2,06° und 17,09°. In diesem Bachabschnitt schneidet der Gletscherbach intensiv in den abgrenzenden Bereich des Podestmoränenkörpers ein. In der Folge entsteht ein derartiges Gefälle. Direkt im Anschluss zwischen 4637,47 m ü. NN und 4604,19 m ü. NN nimmt das Gefälle des Gletscherbachlaufes erst auf einen Maximalwert von 24,83° zu, reduziert sich dann im Anschluss auf einen Steigungswert von 4,70° und bildet dann ein Gefälle von 16,39° bis 16,50°. Diese immensen Höhenschwankungen des Gletscherbachlängsprofils

verdeutlichen schließlich die hier verorteten zwei aufeinanderfolgenden konvexen Formengestalten (siehe Abbildung 52). Erklären lässt sich dies durch die hier angrenzenden steilen Hänge, die durch ihre Reliefenergie Prozesse von Hangrutschungen induzieren können, welche schließlich im Gletscherbachbett akkumulieren. Ebenfalls lässt sich zeigen (siehe Abbildung 51), dass in diesem Bereich eine Bachverzweigung den Gletscherbachlauf prägt. Dies deutet ebenfalls auf das hier akkumulierte Hangrutschungsmaterial hin, welches eine Umverteilung des Bachlaufes und dessen Fließdynamiken induzieren und somit zur Entstehung eines kleinräumigen Mäanderbogens beitragen kann (vgl. Knighton 1998: 213-230). Ebenfalls sei anzumerken, dass jene Formengestalt auch durch Akkumulationsprozesse vergangener Gletscherstadien entstehen kann. Da sich diese Formengestalt mittels Geländebefunde bestätigen lässt, ist die Fehlerwahrscheinlichkeit bezüglich des SRTM-Höhenmodelles sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofils als gering einzustufen, kann aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Weiter bachabwärts zwischen 4604,19 m ü. NN und 4530,14 m ü. NN steigt das Bachgefälle von zuerst 4,45° auf 11,80° an und sinkt dann wieder, bis es schließlich in Höhen zwischen 4561 m ü. NN und 4565,19 m ü. NN einer Bachsteigung mit einem Maximalwert von 8,67° unterliegt und schließlich wieder durch ein Bachgefälle geprägt wird. Infolge dieser Höhenprofilschwankungen des Bachlaufes entsteht schließlich eine ausgeprägte konvexe Formengestalt. Gleicht man diese mit der verorteten Morphologie des Bachlaufes ab, zeigt sich, dass in diesem Bereich die Gletscherbachschotterbreite an Mächtigkeit abnimmt. Direkt nördlich dieses Abschnittes (E 9652410,89 N 3239771,02; siehe auch Tabelle 8: Nr. 55; vgl. Abbildung 52) bildet der Bachlauf eine Mäanderschlinge mit Altarmresten aus. Demnach versucht der Bachlauf in diesem Bereich die Bachsedimente umzulagern, um schließlich das Gleichgewicht der Abflusskraft aufrecht zu erhalten. Durch die direkt angrenzende Gletscherbachschotterbreitenabnahme kann schließlich eine Bachakkumulation von Sedimenten innerhalb der Schottersohle induziert werden. Jedoch sei auch hier anzumerken, dass Höhendatenfehler des SRTM-Höhenmodelles sowie die ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofils nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Südlich dieser Formengestalt schwankt das Bachgefälle zwischen 2,79° und 18,27°, ändert sich

dann aber im Anschluss auf ein Steigungswert von $1,29^\circ$. Direkt angrenzend bildet der Bachlauf ein Gefälle von $4,04^\circ$ bis $8,69^\circ$. Infolge dieser Höhenprofilschwankungen entsteht schließlich eine im Vergleich zum vorherigen Abschnitt kleinräumige konvexe Formengestalt. Direkt in diesem Abschnitt verortet bildet sich ein Mäanderbogen aus, der durch Gleichgewichtsveränderungen von Abfluss und Sedimenten innerhalb des Bachlaufes entstehen kann. Mittels dieser morphologischen Gegebenheit lassen sich derartige Profilhöhenschwankungen erklären. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofiles können jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Weiter bachabwärts zwischen $4530,14$ m ü. NN und $4444,74$ m ü. NN nimmt die Bachneigung zuerst auf Gefällewerte von $10,52^\circ$ zu, reduziert sich wieder und schwankt dann zwischen $3,27^\circ$ und $12,63^\circ$ Gefälle. Direkt im Anschluss des Gefällewertes von $12,63^\circ$, welches auf einer Höhe von $4467,02$ m ü. NN verortet ist, reduziert sich das Gefälle, steigt auf einer kurzen Distanz wieder an und bildet schließlich auf einer Höhe von $4443,35$ m ü. NN bis $4445,30$ m ü. NN eine Steigung zwischen $1,58^\circ$ bis $4,26^\circ$. Direkt im Anschluss auf einer Höhe von $4444,74$ m ü. NN lässt sich anhand des Längsprofiles ein Bachgefälle von bis zu $9,11^\circ$ nachweisen. Diese Höhenprofilschwankungen des Ngozumpa Gletscherbachlaufes verdeutlichen schließlich, dass sich im unteren Abschnitt dieses Bereiches eine kleinräumige konvexe Formengestalt ausprägt. Diese konvexe Form ist im Mäanderbogen des Gletscherbachlaufes zu verorten (E 9652605,06 N 3238941,32). Folglich finden in diesem Bereich Umverteilungen von Sedimenten statt, die eine derartig kleinräumige Höhenprofilveränderung entstehen lassen können. Da jedoch die weiter bachaufwärts zu findenden Mäanderschlingen keine derartige Steigung vorweisen, kann ebenso davon ausgegangen werden, dass es sich bei dieser Angabe um ein Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der möglichen ungenauen Erfassung des Gletscherbachlängsprofiles handelt.

Im angrenzenden Bereich zwischen $4444,74$ m ü. NN und $4406,12$ m ü. NN reduziert sich das Gefälle erst von maximal $9,67^\circ$ auf $0,05^\circ$, steigt dann wieder an und reduziert sich schließlich wieder. Direkt im Anschluss auf Höhen zwischen $4405,44$ m ü. NN und $4406,56$ m ü. NN lassen sich Steigungswerte zwischen $0,34^\circ$ bis $2,94^\circ$ im Längsprofil

erkennen. Diese Höhenprofilschwankungen formen schließlich eine kleinräumige konvexe Formengestalt, die innerhalb eines gestreckten Laufes zu finden ist. Aufgrund der weit entfernten Hänge unterliegt dieser Bereich keinen rezenten Hangrutschungsprozessen. Auch die angrenzenden Terrassenordnungen zeigen, dass sie aufgrund der Vegetationsüberprägung von keiner aktuellen Umlagerung betroffen sind. Den nah umgebenden Formengestalten entsprechend - hier lassen sich vermehrt Moränenreste verorten - kann diese kleinräumige konvexe Form (E 9652422,59 N 3239574,78) ein Überrest vergangener Moränenkörperstadien sein. Ebenfalls lässt sich nahe dieses Höhenprofilstandpunktes eine Breitenzunahme der Terrassenschotterebene erkennen (ca. 27°55'5.77"N, 86°42'46.28"E), die auf eine historische Sanderform hindeutet. Diese Breitenzunahme kann ebenso durch erhöhte Abfluss- und Sedimentzufuhraten, induziert durch vergangene Gletscherstadien, entstanden sein. Doch können auch andere Faktoren wie die Breitenzunahme der Talschaft maßgeblich den Prozess einer Sanderausbreitung auslösen. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofiles sind hier jedoch ebenfalls nicht gänzlich auszuschließen.

Weiter bachabwärts zwischen 4406,12 m ü. NN und 4312,54 m ü. NN steigt das Gefälle zuerst auf Werte von maximal 11,72° an, sinkt dann wieder und unterliegt im angrenzenden Bereich erhöhten Schwankungen, bis es sich schließlich auf einer Höhe von 4345,94 m ü. NN auf ein Gefälle von 0,99° bis 1,19° reduziert. Bachabwärts nimmt das Gefälle wieder an Mächtigkeit zu und weist eine maximale Neigung von 10,27° vor. Direkt angrenzend reduziert sich das Gefälle wieder und ergibt schließlich in den Höhen von 4324,06 m ü. NN bis 4324,26 m ü. NN Steigungsraten zwischen 0,16° und 0,71°. Die Gletscherbachmorphologie zeigt, dass in diesem Bereich Abfolgen von kleinräumigen Mäanderbögen mit Altarmen den Lauf prägen. Folglich unterliegt dieser Abschnitt erhöhten Sedimentumlagerungen. Angrenzend an diesen Abschnitt (ca. 27°54'46.71"N, 86°42'58.99"E) lassen sich jedoch auch vergangene Moränenkörperstadien erkennen. Auch im Anschluss lässt sich wieder im Gletscherbachlängsprofil ein Gefälle beobachten, welches dann in Höhen zwischen 4313,29 m ü. NN und 4314,22 m ü. NN in Bachsteigungen zwischen 1,05° und 1,90° umkehrt. Direkt im Anschluss unterliegt der Bachlauf wieder einer Gefällezunahme. In

diesem Bereich weist der Gletscherbach einen gestreckten Laufcharakter vor, der jedoch im vegetationsüberprägten Sanderbereich zu verorten ist. Aufgrund der hier zunehmenden Breite der Talschaft können derartige flache Ebenen mit nicht sonderlich hohen konvexen Formengestalten entstehen. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofils können hier jedoch ebenso nicht ausgeschlossen werden. Diese Abfolge von zwei länglich und gering konvexen Formengestalten (siehe Abbildung 52) verdeutlichen, dass jener Abschnitt von Moränenablagerungen mit angrenzenden Sanderformen geprägt wird. Dies lässt sich anhand der hier nah verorteten Morphologie bestätigen (u. a. ca. 27°54'46.71"N, 86°42'58.99"E und ca. 27°54'41.26"N, 86°43'1.36"E), die insgesamt auf vergangene Gletscherstadien hindeutet.

Im letzten Bereich zwischen 4312,54 m ü. NN und 4299,34 m ü. NN steigt das Längsprofil erst auf eine Bachsteigung von 1,07° an, kehrt sich dann jedoch wieder in ein Gefälle von maximal 13,02° um. Im Anschluss reduziert sich das Gefälle bis der Gletscherbach schließlich nahe der Höhe von 4299,34 m ü. NN eine Konfluenz mit dem orographisch linken Ngozumpa Gletscherbach bildet. Angrenzend an den direkt vorhergehenden Abschnitt bildet dieser Bereich eine Erweiterung der zuvor gering konvex ausgeprägten Formengestalt, die eher einer länglich-treppenstufigen Form gleicht, welche insgesamt mittels der vorangegangenen Akkumulation von Moränenkörpermaterial und der anschließenden glazifluvialen Erosion entstehen konnte. Der lateral verortete Formenschatz bestätigt, dass jene Landschaftsformen durch vergangene Glazialstadien entstanden sind (siehe auch Kapitel 3.3.2.1 und 3.3.2.2) (vgl. Kuhle 2005).

Insgesamt lässt sich zeigen, dass das Gletscherbachlängsprofil im oberen Bereich zum Teil durch Hangrutschungsprozesse gestört wird. Im unteren Bereich hingegen, lassen sich die Höhenschwankungen weitestgehend mit vergangenen Gletscherstadien in Relation setzen. Diese Profilschwankungen machen sich durch treppenstufenartige Abfolgen von nicht sonderlich konvex ausgeprägten Formen erkenntlich. Störfaktoren, die durch Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofils induziert werden, können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

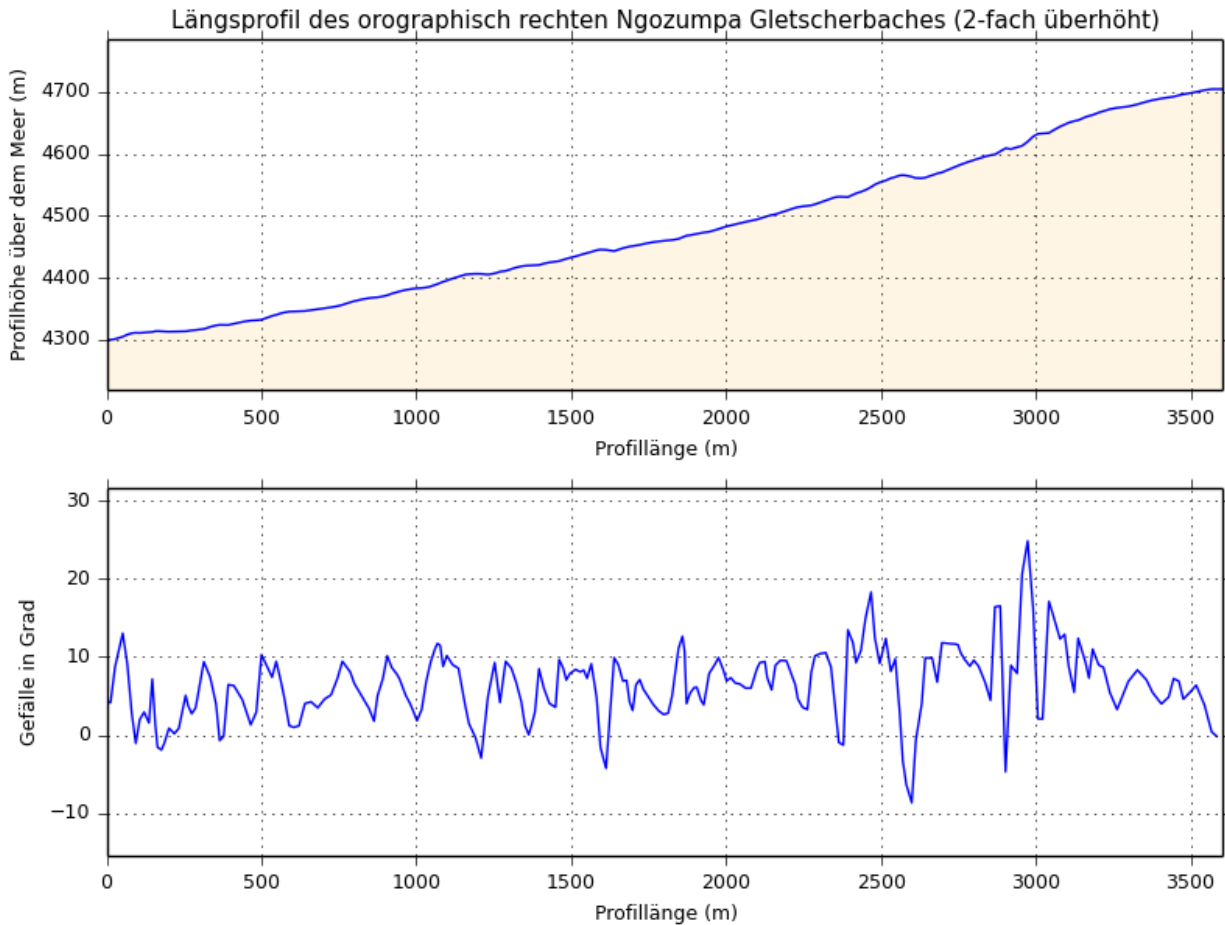


Abbildung 52: Längsprofil des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbachlaufes nach SRTM-Höhenmodell.

Zusammenfassend lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigen, dass die hier akkumulierten Moränenkörper einer intensiven glazifluvialen Erosion unterlagen. Der obere Gletscherbachbereich wurde durch vergangene Gletschereisschmelzprozesse, die mithilfe von Satellitendaten aus dem Jahr 1975 bestätigt werden konnten (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008), glazifluvial intensiv umgestaltet. Naturgemäß üben diese Abschmelzprozesse auch Veränderungen im talabwärts gelegenen Bachbereich aus. Demnach konnten am Untersuchungsstandort, nahe des Endmoränenkörperdurchbruches, bis zu vier glazifluviale Terrassenabfolgen rekonstruiert werden. Des Weiteren zeigt sich, dass die Höhe des Übergangsbereiches zwischen den einzelnen Terrassenabfolgen talabwärts

abnimmt. Die Bachschottersohle weist in diesem Bereich ein noch nicht sonderlich fortgeschrittenes Entwicklungsstadium von einer Kaskadenform (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) vor. Diese Entwicklung wird zum Teil durch zusätzliche Sedimente, die mittels Hangrutschungsprozessen zugeführt werden, blockiert. Aufgrund der Reduktion dieser Sedimentzufuhrdaten lassen sich bachabwärts fortgeschrittenere Entwicklungsstadien der Schottersohle finden. Im bachabwärts gelegenen Bereich werden die im Bachbett akkumulierten Sedimente zum Teil durch Mäanderbögen umgelagert.

Die Schotterebenenprägung ist im oberen Gletscherbachbereich durch die steilen Hänge gebunden, weiter bachabwärts nimmt diese Gebundenheit ab und ist durch Vegetationsbewuchszonen überprägt. Im unteren Bachabschnitt, kurz vor der Konfluenz mit dem orographisch linken Ngozumpa Gletscherbach, weist dieser Bachlauf zum Teil trockengelegte und somit stabile Vegetationsinseln (anabranching river) vor. Die Breitenprägung der Terrassenschotterebenen ist hier sehr großräumig und kann somit als Sanderform klassifiziert werden. Dies lässt sich durch die abnehmende Gebundenheit an die angrenzenden Hänge erklären. Insgesamt weist der Laufcharakter im oberen Bachbereich, direkt unterhalb der Konfluenz mit dem entwässernden Bachlauf aus dem orographisch rechten Eisrandtal, einen gestreckten Lauf vor. Vereinzelt lassen sich in diesem Bereich jedoch auch Mäanderbögen erkennen, die weiter bachabwärts in höherer Häufigkeit auftreten. Die Längsprofilanalyse des Gletscherbachlaufes im oberen Gletscherbachbereich verdeutlicht ebenfalls die Zufuhrdaten durch Hangschuttsedimente. Dies lässt sich durch konvexe Formengestalten erkennen. Ausgeglichen werden jene durch zum Teil geformte Mäanderbögen. Weiter bachabwärts sind stufenartige konvexe Abfolgen im Längsprofil zu erkennen. Mit den angrenzenden Landschaftsformen der hier abgelagerten Moränenkörper in Relation gesetzt, verdeutlichen sie die Glazialabfolgestadien, welche im vergangenen Holozän diese Landschaft formten (Kuhle 2005). Bis zur unteren Bachkonfluenz sind diese nach Kuhle ins ältere bis jüngere Dhaulagiri Stadium (VI - VII) zu klassifizieren (Kuhle 2005: Photo 132 & Figure 19, Table 1; vgl. Kuhle 2013: Table 1; vgl. Tabelle 17).

3.4 Teil des Vergleichsuntersuchungsgebiets Pangong Tso:

Gletscherbachsysteme nahe des südlichen Ufers am Pangong Tso

3.4.1 Morphologie und Terrassenbildungen des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Der Unbenannte Pangong Tso Gletscher I (33°52'1.31"N, 78°25'41.23"E) lokalisiert sich Süd-Süd-Westlich der Ortschaft Spangmik, welche am Südufer des Pangong Tso verortet ist. Abgegrenzt ist dieses Gletschernährgebiet durch den Kammverlauf der Pangong Range, die in diesem Nährgebiet eine maximale Höhe von ca. 6117 m ü. NN (33°52'2.52"N, 78°25'15.96"E) vorweist. Des Weiteren unterliegt das Nährgebiet einer Abgrenzung durch nordwestlich verlaufende Moränenkörper, welche während vorhergehender Gletscherstadien abgelagert werden konnten (Kuhle 2013: 157-158). Mittels dieser eng abgrenzenden Kammumrahmung ist das rezente Gletschernährgebiet kleinräumig ausgeprägt. Die Nordost-Exposition dieses Nährgebietes sowie die verortete Höhe über dem Meer tragen zur vermehrten Metamorphose von Schnee zu Eis bei. Hinabstürzende oder auf den Gletscherkarboden rutschende Schnee- und Eislawinen im Nährgebiet tragen ebenfalls zur Entwicklung des Gletscherhaushaltes bei. Die rezenten Hängegletscher-Eismassen sammeln sich im Gletscherkargrund, welches auf einer Höhe von ca. 5732 m ü. NN (33°51'57.85"N, 78°25'37.14"E) beginnt. Die an dieser Lokalität gebildeten Eismassen reichen hinab bis auf Höhen von ca. 5414 m ü. NN (33°52'34.08"N, 78°26'12.47"E) und bilden eine freigelegte Gletschereiszunge von ca. 1,49 km Länge. Talabwärts dieser Gletschereiszunge prägen Obermoränen- und Grundmoränenkörper das Landschaftsbild. Ob es sich bei diesen Moränenbedeckungen im talabwärts angrenzenden Bereich ausschließlich um Obermoränenkörper, die die rezente Gletschereiszunge bedecken, handelt, kann nicht ausgeschlossen werden (Photo 139, vgl. Abbildung 53). Proglaziale Eisseen, freigelegte Eiskörper, sowie vermutlich englaziale Gletscherbachläufe - wenn es sich hierbei nicht um Formenrelikte handelt - geben Hinweise auf eine hier verortete schuttbedeckte Gletschereiszunge. Ebenfalls lassen sich erst in Höhen von ca. 5155 m ü. NN (33°52'57.58"N, 78°26'32.58"E) und

5107 m ü. NN (33°53'1.69"N, 78°26'31.09"E) Formen von eingeschnittenen Gletscherbachläufen erkennen, die jedoch auch als englaziale Gletscherbachläufe klassifiziert werden können. Talabwärts auf Höhen von ca. 5076 m ü. NN (33°53'4.21"N, 78°26'37.73"E) lassen sich weitere Moränenakkumulationen finden. Direkt angrenzend auf Höhen von ca. 5041 m ü. NN (33°53'6.95"N, 78°26'38.67"E) und ca. 5036 m ü. NN (33°53'7.00"N, 78°26'41.89"E) befinden sich Gletscherbachläufe. Demnach ist nicht gänzlich auszuschließen, dass die rezente Gletschereiszunge bis auf Höhen zwischen ca. 5155 m ü. NN (33°52'57.58"N, 78°26'32.58"E) und ca. 5076 m ü. NN (33°53'4.21"N, 78°26'37.73"E) hinabreicht und somit rezente Gletscherzungenlängen von ca. 2,4 km bis 2,64 km vorweist. Historische Kartenmaterialien zeigen, dass diese Gletscherzunge während der 80er Jahre weiter talabwärts reichte (vgl. Karte 12). Die an diesem Gletscherzungenende freigesetzten Wasserdynamiken bilden schließlich drei Gletscherbachläufe, deren Erosionsformen eindeutig mittels Fernerkundung zu erkennen sind. Dazu zählt der orographisch rechte Gletscherbachlauf beginnend auf einer Höhe von ca. 5036 m ü. NN (33°53'7.00"N, 78°26'41.89"E), der weiter westlich beginnende Bachlauf auf einer Höhe von ca. 5041 m ü. NN (33°53'6.95"N, 78°26'38.67"E), sowie der weiter südwestlich lokalisierte Gletscherbachlauf, der auf einer Höhe von ca. 5107 m ü. NN (33°53'1.69"N, 78°26'31.09"E) den hier vorzufindenden Moränenkörper einschneidet.

Deutlich unterhalb dieses Gletscherzungenendes konnte mithilfe der Mikroebenenanalyse am 24.08.13 um 17:00 Uhr auf einer Höhe von ca. 4389 m ü. NN (N33° 54.061' E78° 27.438', Garmin-GPS-Messung) die hier verortete orographisch linke Gletscherbachverzweigung des gesamten Gletscherbachsystems sowie der angrenzende Formenschatz morphologisch und morphometrisch untersucht werden. Die Ergebnisse dieser Feldforschungen sind wie folgt:

Die Gletscherbachbreite der orographisch linken Bachverzweigung beträgt ca. 1,5 m und die Gletscherbachtiefe variiert zwischen ca. 20 cm bis 30 cm. Je nach den freigesetzten Abflussdynamiken unterliegt die Bachbreite und Bachtiefe natürlichen Schwankungen. Talabwärts weist diese orographisch linke Verzweigung des Gletscherbachlaufes eine Bachneigung von ca. 9° vor. Der Gletscherbachlauf und die angrenzenden Terrassenbereiche bestehen überwiegend aus Schottern und Geröllen,

die einer chaotischen Ablagerung unterliegen, im Bachbett jedoch glazifluvial umgelagert und sortiert werden konnten. Der Gletscherbachbettformencharakter weist daher ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium vom Kaskadenformenschatz (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) vor. Die am Untersuchungsstandort erkennbaren zum Teil chaotisch erodierten Stufen weisen Breiten von ca. 1,5 m, Längen von ca. 1 m und Tiefen zwischen 30 cm bis 50 cm vor. Die direkt angrenzenden Becken ergeben am Untersuchungsstandort Breiten von bis zu 1,5 m, Längen von ca. 1,5 m sowie Tiefen zwischen 30 cm bis 50 cm. Insgesamt prägen die hier untersuchten Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) eine Länge von ca. 2,5 m und eine Breite von ca. 1,5 m (Photo 140, 141). Der rezente Gletscherbach schneidet in den hier im Spätglazial bis Neoglazial abgelagerten Grundmoränenkörper (Sirkung- (IV) bis Nauri- Gletscherstadium (V) (Kuhle 2013: 194 (Table 1)) mit zum Teil vorhandenen Blockakkumulationen ein und bildet an diesem Untersuchungsstandort vereinzelt Bachverästelungen aus, die insgesamt einen verwilderten Bachlauf prägen (braided river).

Mittels Gletschereisschmelzprozessen werden an der Gletscherzunge Wasserdynamiken freigesetzt, die schließlich glazifluviale Tiefen- und Lateralerosionsprozesse induzieren. Diese glazifluvialen Prozesse beeinflussen auch weiter bachabwärts, also an diesem Untersuchungsstandort, den angrenzenden Gletscherbachformenschatz. Aber auch während vergangener Glazialstadien veränderten diese die Genese dieses Formenschatzes. All jene Prozesse lassen sich durch die hier verortete Terrassenabfolge verdeutlichen. Mittels Geländekartierungen konnten an diesem Untersuchungsstandort mindestens vier glazifluviale Terrassenordnungen rekonstruiert werden (Photo 140, 141, 142) (siehe Karte 9a und 9b (Anhang)). Ca. 20 cm bis 50 cm oberhalb der benetzten Breite des Bachlaufes lokalisiert sich die erste glazifluviale Terrassenordnung. Diese Terrassenschotterebene misst einschließlich des Baches eine Gesamtbreite von ca. 8,70 m, variiert jedoch der Morphologie entsprechend sehr stark. Ca. 0,97 m oberhalb der benetzten Breite lokalisiert eine zweite glazifluviale Terrassenschotterebene, die einschließlich der vorhergehenden Terrassenabfolge eine Breite von maximal 12,87 m misst. Ca. 1,5 m bis 2,5 m oberhalb

der benetzten Breite lässt sich eine dritte glazifluviale Terrassenschotterebene auffinden, die einschließlich aller vorhergehenden Terrassenabfolgen Breiten zwischen ca. 26 m bis 28 m misst. Oberhalb dieser lässt sich noch eine vierte buckelartige Terrassenschotterebene erkennen, die mit einer Gesamtbreite von ca. 483 m den gesamten Sanderformenschatz überprägt (Messung: SRTM-Höhenmodell). Ob sich jedoch zwischen oder oberhalb dieser vierten Terrasse noch kleinräumigere Terrassenabfolgen finden lassen, die das Landschaftsbild prägen, lässt sich mithilfe der Fernerkundungsdaten nicht eindeutig belegen⁷.

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich zeigen, dass der Oberlauf des Gletscherbaches orographisch links aus zwei und orographisch rechts aus einem Gletscherbachlauf besteht. Allesamt schneiden diese in das hier glazigen akkumulierte Moränenmaterial ein, welches sich aus Lockergestein zusammensetzt. Eindeutige glazifluviale Erosionsspuren, die den Beginn des Gletscherbaches markieren, lassen sich orographisch links auf den Höhen von ca. 5036 m ü. NN (33°53'7.00"N, 78°26'41.89"E) und ca. 5041 m ü. NN (33°53'6.95"N, 78°26'38.67"E) verorten. Ob der Beginn der Gletscherbachläufe jedoch wenige Meter weiter talaufwärts entsteht, kann mithilfe der Fernerkundung nicht eindeutig belegt werden. Infolge der Wasserfreisetzung durch Gletschereisschmelzprozesse schneiden diese beiden Gletscherbachläufe in die angrenzende Grundmoräne sowie Podestmoräne ein und fließen in zum Teil verwilderten Bachbettformen (braided river) in Richtung Nordost talabwärts. Naturgemäß können durch derartige Prozesse Sedimente als Fracht aufgenommen und talabwärts transportiert werden. Auf einer Höhe von ca. 4919 m ü. NN (33°53'16.61"N, 78°26'45.50"E) bilden diese Bachläufe eine Konfluenz und fließen im Anschluss in einem leichten Mäanderbogen, der schließlich einen gestreckten Lauf bildet, talabwärts. Aufgrund der Gebundenheit durch die angrenzenden Moränenhänge ist die Schottersohlenbreite in diesem oberen Abschnitt nicht sonderlich breit ausgeprägt. Intensiv umlagernde Hangrutschungsprozesse, die eine verstärkte Veränderung der Bachlaufmorphologie zur Folge haben müssten, lassen sich in diesem

⁷ Die hier rekonstruierten Terrassenabstufungen im Sanderformenschatz lassen sich mit dem verwendeten SRTM-Modell nicht erkennen, sodass in dieser Mikroebenenuntersuchung auf ein Querprofil verzichtet wurde. Vielmehr zeigt ein solches Profil lediglich die konvexe Formengestalt eines Sanders auf. Dies wurde mittels QGIS überprüft.

Abschnitt nicht großskalig erkennen. Orographisch rechts der Konfluenz der beiden zuvor genannten Gletscherbachläufe lassen sich jedoch kleinräumige Reste von Hangrutschungsprozessen verorten, die aufgrund der Beschaffenheit der Landschaft feinere Korngrößenklassen dem Bachlauf zuführten. Eine maßgebliche Bachlaufveränderung wird durch eine derartige Hangschuttzufuhr jedoch nicht induziert. Dies lässt sich mittels der Nahe dieser Konfluenz unveränderten Bachlaufmorphologie verdeutlichen.

Unterhalb der Konfluenz (33°53'16.61"N, 78°26'45.50"E) nimmt die Schottersohle des Gletscherbaches, je weiter diese talabwärts reicht, an Mächtigkeit zu. Die im vergangenen Holozän und Pleistozän geformte Tiefeneinschneidung lässt sich mittels der ausgeprägteren Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Terrassenordnungen verdeutlichen. Ebenfalls tragen orographisch rechts des Bachlaufes zu lokalisierende Hangrutschungsprozesse, die sich auf einer Höhe von ca. 4767 m ü NN (33°53'28.13"N, 78°26'50.00"E) verorten lassen, zur Sedimentation von Hangschutt im Bachlauf bei. Morphologische Bachbettveränderungen, die hier verwilderte Bachbettformen (braided river) mit kurzweilig existierenden Schotterinseln entstehen lassen, verdeutlichen die Intensität der Bachgenese. Schließlich bildet auch dieser Bachlauf auf einer Höhe von ca. 4633 m ü. NN (33°53'38.99"N, 78°26'55.79"E) eine Konfluenz mit dem orographisch linken Gletscherbachlauf, der auf einer Höhe von ca. 5107 m ü. NN (33°53'1.69"N, 78°26'31.09"E) entsteht. Dieser schneidet in einem großräumigen Mäanderbogen in Richtung Süden in die hier abgelagerten Moränenkörper ein. Dabei bildet er ebenso wie die orographisch rechten Bachläufe vereinzelt verwilderte Bachbettformen (braided river) aus. Die Schottersohlenbreite ist bis zur Konfluenz mit dem orographisch rechten Gletscherbachlauf weitestgehend kleinräumig ausgeprägt. Auf einer Höhe von ca. 4843 m ü. NN (33°53'24.92"N, 78°26'35.81"E) ändert der Bachlauf seine Richtung und fließt vermehrt in Richtung Nordosten talabwärts. Wenige Meter östlich dieser Lokalität lassen sich im Vergleich zu den weitestgehend kleinräumigen Schottersohlenausprägungen hier großräumige verschachtelte Sanderflächen auffinden. Die Entstehung dieser lassen sich mittels glazifluvialer Aufschotterungen erklären, deren Sedimente durch die Bachtransportkraft vergangener Gletschereisschmelzprozesse aus dem orographisch linken Moränenhang

(ca. 33°53'16.57"N, 78°26'26.97"E) und dem hier untersuchten orographisch linken Gletscherbachlauf talabwärts transportiert und schließlich an dieser Lokalität abgelagert werden konnten. Im Anschluss dieser nordöstlichen Fließrichtungsänderung sowie der Sanderausprägung schneidet der Bachlauf vermehrt gestreckt in den angrenzenden Moränenkörper ein. Die Schottersohle des Bachlaufes ist in diesem Abschnitt durch die abgrenzenden Moränenschutthänge gebunden. Nahe der Höhe von ca. 4738 m ü. NN (33°53'32.55"N, 78°26'45.78"E) führen orographisch links verortete Hangrutschungsprozesse dem Gletscherbach Sedimente zu und verändern somit das Gleichgewicht des Gletscherbachlaufes. Weiter bachabwärts bildet dieser Bachlauf schließlich den zweiten Zustrom der zuvor genannten Konfluenz auf einer Höhe von ca. 4633 m ü. NN (33°53'38.99"N, 78°26'55.79"E).

Unterhalb dieser Konfluenz fließt der Bachlauf schlangelinienförmig mit zum Teil verwilderten Bachbettformen (braided river), großskalig betrachtet jedoch weitestgehend gestreckt, talabwärts. Dieser Abschnitt des Bachlaufes ist zum Teil durch eine ca. 14 m Breite Schottersohle geprägt, die durch glazifluviale Bachbettveränderungen im Bachlauf gekennzeichnet ist. Demnach lassen sich in diesem Gletscherbach vermehrt Bachverwilderungen (braided river) auffinden. Ebenfalls lassen sich anhand der Morphologie aufeinanderfolgende Terrassenabfolgen erkennen, die durch vergangene Gletscherbachabflussschwankungen entstehen konnten. Ab einer Höhe von ca. 4509 m ü. NN (33°53'49.92"N, 78°27'12.35"E) nimmt die Talschaftsbreite zu, die ebenfalls mit einer großräumigen Sanderausprägung einhergeht. Dieser Sanderformenschatz ist jedoch älterer Natur, da er rezent glazifluvial eingeschnitten wird. Bestätigen lässt sich dies durch die trockengelegten Bachläufe auf dem Sander (siehe Karte 9a, 9b und 9c (Anhang)). Nach einem schlangelinienförmig nordöstlich einschneidenden Bachlauf, dieser bildet hier sanderflächentypisch Bachverwilderungen (braided river) (vgl. Church 1972) mit zum Teil aufgeteilten Läufen, formt der Gletscherbach auf einer Höhe von ca. 4361 m ü. NN (33°54'6.60"N, 78°27'31.88"E) einen rezenten Sanderformenschatz aus. Der historische sowie der rezente Sanderformenschatz lassen eine großräumige ineinandergreifende Verschachtelung der Formen erkennen (vgl. Abbildung 53), die ebenso eine Sanderabfolge ausprägen. In der rezenten Sanderausprägung teilt sich der Gletscherbach erneut in zahlreiche,

sehr kleine Bachläufe auf, die insgesamt eine Verästelungsform erkennen lassen. Schließlich mündet der Hauptbach dieser auf einer Höhe von ca. 4249 m ü. NN (33°54'22.05"N, 78°27'59.24"E) in den nordöstlich angrenzenden Pangong Tso (Photo 140). Naturgemäß münden auch alle anderen Bachverästelungen dieses Gesamtlaufes in diesen See. Der Pangong Tso bildet somit die absolute Erosionsbasis für die hier untersuchten Gletscherbachläufe.



Abbildung 53: Lauf des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 33°53'36.69"N, 78°27'3.71"E).

Mithilfe der Makroebene wurde eine Längsprofilanalyse des hier untersuchten Gletscherbachsystems durchgeführt. Das Längsprofil des Gletscherbaches bezieht sich auf den orographisch linken Gletscherbach des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I, welches auf einer Höhe von 5024,82 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 8732452,8654925500 N 4013408,6715022600; umgewandelt in WGS 84: E 78.4449587693 N 33.8852826571; siehe Tabelle 9) beginnt und auf einer Höhe von 4246,29 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 8734765,9109865300 N 4016324,4206304900; umgewandelt in WGS 84: E 78.4657372105 N 33.907023834; siehe Tabelle 9) nach dem hier verwendeten SRTM-Höhenmodell in den Pangong Tso endet. Die genaue Verortung des Gletscherbaches erwies sich in diesem Lauf und im

historischen Sanderbereich vereinzelt als problematisch, konnte jedoch aufgrund der abgrenzenden Terrassenabstufung und der teils vorhandenen Mehrläufigkeit des Gletscherbaches zugeteilt werden. Der obere Gletscherbachlauf zwischen den Höhen von 5024,82 m ü. NN bis auf 4645,18 m ü. NN weist die intensivsten Gefälleschwankungen des gesamten Laufes vor. Am Beginn des Gletscherbachlaufes lässt sich ein Bachgefälle von $15,77^\circ$ erfassen, welches bachabwärts schwankt und auf ein Gefälle von $23,78^\circ$ zunimmt. Im angrenzenden Bereich reduziert sich das Längsprofilgefälle des Bachlaufes und bildet schließlich auf einer Höhe von 4857,54 m ü. NN (E 8732590,1192587200 N 4013931,8879345900) nur noch ein Gefälle von $0,21^\circ$. Dieser ist zugleich der geringste gemessene Wert im ganzen Längsprofil. Erklären lässt sich eine derartig intensive Reduktion des Längsprofilgefälles durch die Zufuhr von Hangschuttmaterialien aus den angrenzenden Moränenkörperhängen, die schließlich an dieser Lokalität die Bachbettmorphologie verändern und somit die Genese von verwilderten Bachbettformen (braided river) induzieren. Ebendiese sind in der zuvor genannten Höhe auffindbar. Aber auch ein Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofils lassen sich nicht gänzlich ausschließen. Es zeigt sich jedoch, dass dieser Bereich insgesamt einem Gefälle unterliegt, sodass trotz möglicher Daten- sowie Bachverortungsfehler, eine Bachgefälleabnahme die Landschaft gestaltet. Aufgrund dieser morphologischen Gegebenheit lässt sich in diesem oberen Längsprofilbereich insgesamt eine leicht ausgeprägte konvexe Formengestalt erkennen, die auf ein vergangenes Moränenkörperstadium hindeutet.

Unterhalb jenes Bereiches lässt sich anhand des Längsprofils eine Zunahme des Bachgefälles erkennen, die auf der Höhe von 4728,30 m ü. NN (E 8732721,5810321800 N 4014252,5448737300) ein Maximalgefälle von $30,63^\circ$ vorweist. Dieser gemessene Wert bildet das höchste Gefälle im gesamten Längsprofil des Bachlaufes. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie ungenaue Gletscherbachlaufprofilverortungen sind hier zwar nicht gänzlich auszuschließen, aber aufgrund der auf einer langen Distanz erkennbaren Zunahme des Gefälles als unwahrscheinlich einzustufen. Die Höhendistanz des Bachlaufes bis zum angrenzenden Moränenkörperhang bestätigt zudem, dass die Abflussdynamiken in

diesem Bereich intensiv den angrenzenden Moränenkörper eingeschnitten haben. Infolgedessen verdeutlicht die Morphologie die an dieser Lokalität zu erkennenden intensiven glazifluvialen Erosionsbedingungen in das Lockergestein, die schließlich ein derartiges Bachgefälle haben entstehen lassen können. Weiter bachabwärts reduziert sich das Bachgefälle zunehmend, bis es auf einer Höhe von 4645,18 m ü. NN (E 8732840,1710985100 N 4014522,8507232500) nur noch ein Gefälle von 5,62° misst. Die Lokalität der verorteten Gefälleabnahme geht mit der hier zunehmenden Breite der Talschaft einher, die dadurch eine Reduktion der talhängebezogenen Gebundenheit des Gletscherbachlaufes induziert. In diesem Bereich und ca. 30 m weiter bachabwärts bildet dieser Lauf eine Konfluenz mit dem orographisch linken Gletscherbachabfluss. Infolgedessen erhöht sich im Anschluss dieser Konfluenz der Gesamtabfluss des hier untersuchten Gletscherbachlaufes. Insgesamt lässt sich anhand der Gefälleschwankungen im Längsprofil (Abbildung 54) in diesem oberen Gletscherbachbereich eine konvexe Formengestalt erkennen. Der Form entsprechend lässt sich diese auf holozäne und pleistozäne Moränenkörperakkumulationen zurückführen, die ebenfalls mittels Satellitenbildaufnahmen (33°53'35.10"N, 78°26'51.84"E) bestätigt werden können.

Im angrenzenden Bachbereich zwischen den Höhen von 4645,18 m ü. NN und 4476,04 m ü. NN lässt sich im oberen Abschnitt ein Anstieg des Bachgefälles erkennen, das jedoch wieder abnimmt und im Anschluss Gefälleschwankungen unterliegt. Das höchste Gefälle in diesem Bachabschnitt beträgt 20,90°, welches sich auf einer Höhe von 4568,93 m ü. NN (E 8733087,5728809500 N 4014806,7854391300) verorten lässt. Aufgrund dieser Gefälleschwankungen entstehen kleinräumige konvexe Formen im Längsprofil, die ebenso Hinweise auf vergangene Moränenakkumulationen liefern. Rezente Hangrutschungsprozesse mit anschließender Akkumulation von Sedimenten im angrenzenden Gletscherbachbett, die derartige Schwankungen induzieren können, lassen sich in diesem Bereich nicht verorten. Die hier zum Teil schlangelinienförmig auftretenden Bachverwilderungen (braided river) verdeutlichen jedoch, dass dieser Bereich erhöhten Sediment- und Abflussschwankungen ausgesetzt ist, die durch die bachaufwärts zu lokalisierende Bachkonfluenz, aber auch durch die hier verorteten glazifluvialen Einschneidungen und die Sedimenttransportaufnahme von

Moränensedimenten, verstärkt werden können. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der ungenauen Verortung des Gletscherbachlängsprofils können hier jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Insgesamt bilden diese kleinräumig konvexen Formen mittels einer großskaligen Betrachtung eine nicht sonderlich intensiv ausgeprägte konvexe Formengestalt aus. Mittels dieser Analyse lässt sich zeigen, dass sich die zuvor genannten kleinräumigen Formen lediglich auf eine glazifluviale Abtragung der hier verorteten Lockermaterialien im Bachbett zurückführen lassen. Die Genese dieser Lockermaterialien ist einem hier im Holozän bis Pleistozän akkumulierten Moränenkörper zuzuordnen (vgl. Kuhle 2013: 157-158).

Der bachabwärts liegende Bereich zwischen den Höhen von 4476,04 m ü. NN und 4246,29 m ü. NN unterliegt, im Vergleich zu den vorherigen Abschnitten, nur noch geringen Gefälleschwankungen. Der maximale Gefällewert von $11,56^\circ$ lässt sich im oberen Abschnitt dieses Bereiches, nahe des Beginns des historischen Sanderformenschatzes ($33^\circ 53' 53.11''\text{N}$, $78^\circ 27' 17.59''\text{E}$), verorten. Weiter bachabwärts fallen die Gefälleschwankungen deutlich geringer aus und nehmen ab (Abbildung 54). Die Schwankungen lassen sich durch Bachbettverwilderungen (braided river) erklären, die durch die glazifluvialen Erosionen und Sedimentakkumulationen im Sander und der damit einhergehenden Gleichgewichtsveränderungen im Bachlauf entstehen können. Hangrutschungsprozesse lassen sich in diesem Längsprofilbereich, aufgrund der weitestgehend nicht vorhandenen Schutthänge, nicht verorten. SRTM-Höhendatenfehler sowie die ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofils können hier nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt weist der Gletscherbachlauf in diesem Bereich ein ausgeglichenes und idealtypisches Sander-Längsprofil vor (vgl. Church 1972), welches eine Tendenz zu einer konkaven Längsprofilform ausprägt. Schließlich weist das Längsprofil dieses Gletscherbaches auf einer Höhe von 4246,29 m ü. NN kein Gefälle mehr vor und mündet somit in den angrenzenden Pangong Tso.

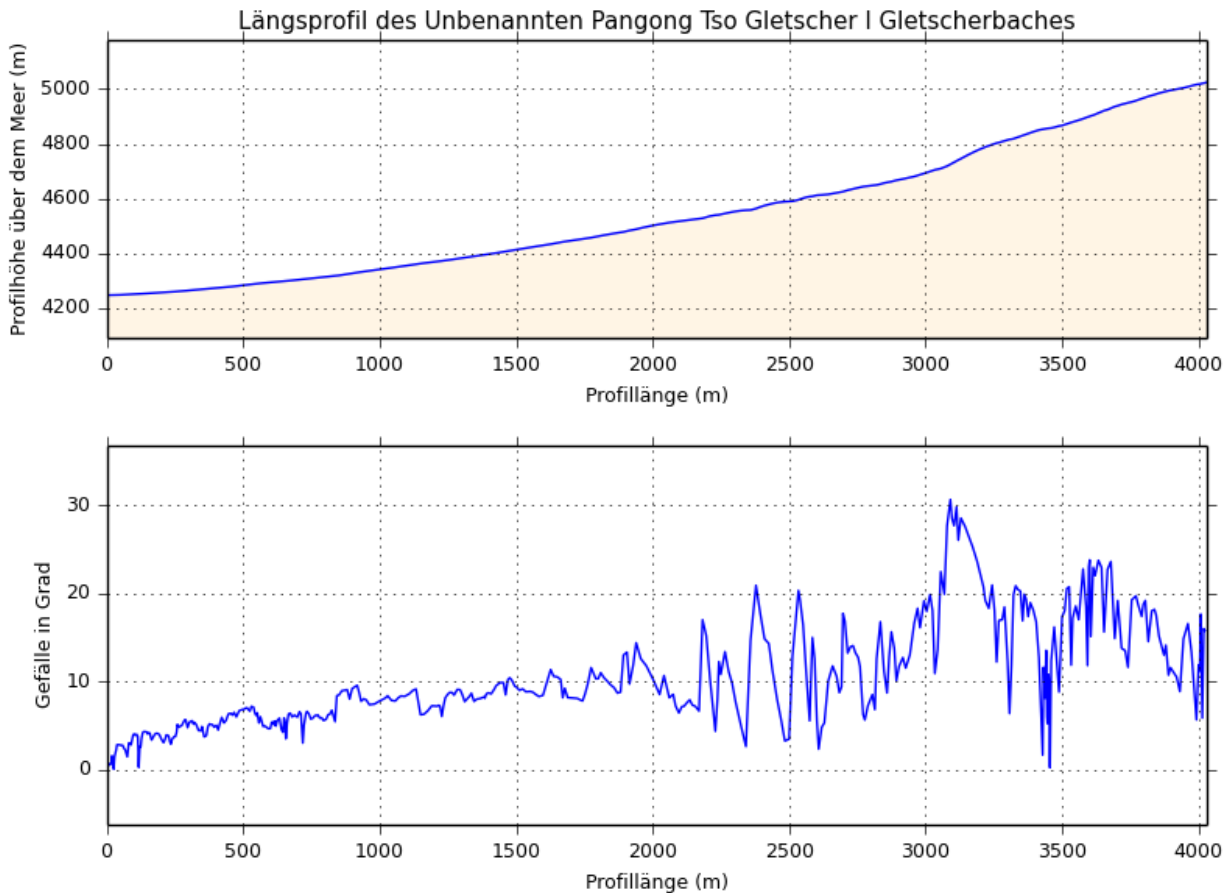


Abbildung 54: Längsprofil des Unbenannten Pangong Tso Gletscher | Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Zusammenfassend lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigen, dass die in dieser Talschaft verorteten Moränenkörper einer intensiven glazifluvialen Erosion unterlagen. Verwilderte Bachbettformen (braided river) prägen den oberen Gletscherbachbereich. In diesem weist das Gletscherbachlängsprofil konvexe Formengestalten vor. Vereinzelt Hangrutschungsprozesse führen dem Bachlauf im Oberlaufbereich Sedimente zu. Ebenfalls unterliegt der obere Gletscherbachbereich intensiven glazifluvialen Erosionsprozessen, die die hier im Holozän und Pleistozän abgelagerten Moränenkörper einschneiden und umlagern. Weiter bachabwärts weist das Längsprofil eine ausgeglichene Formengestalt mit kleinräumigen konvexen Formen vor. Der Bachlauf bildet hier verwilderte Bachbettformen (braided river) in Schlangenlinienform aus. Ebenfalls zeigt sich, dass der Bachlauf in die abgelagerten Moränenkörper

eingeschnitten hat, die sich mittels einer Terrassenabstufung erkennen lassen. Der unterste Längsprofilbereich, hier sind historische und rezente Sanderformen ineinander verschachtelt, weist ein ausgeglichenes und geringfügig konkaves Längsprofil vor. In diesem Sanderbereich wurde eine Mikroebenenuntersuchung durchgeführt, dessen Moränenkörper des Untersuchungsgebietes in das Sirkung- (IV) bis zum Nauri-Gletscherstadium (V) (Kuhle 2013: 194 (Table 1); vgl. Tabelle 17) einzuordnen sind. Anhand dieser Untersuchung konnten hier vier glazifluviale Terrassenordnungen rekonstruiert werden. Die Bachbettschottersohle weist in diesem Bereich ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium, von einer Kaskadenform (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool), vor. Ebenfalls zeigt sich, dass diese Sohle Bachverwilderungen (braided river) vorweist, welches ein typisches Merkmal der Oberflächenformen von Sandern ist.

All jene Formen sind das Resultat von holozänen und pleistozänen Gletscherschwankungen (nach Kuhle 2013: letzte Hochglazial (0) bis zum rezenten Gletscherstadium (XII)), die den Prozess der Moränenkörperakkumulation am Talschaftsgrund induzierten. In der darauffolgenden Abschmelzphase des Gletschereises wurde diese glazifluvial eingeschnitten. Diese mehrmalige Prozessabfolge hinterließ schließlich die hier rekonstruierten Terrassenordnungen. Die dadurch in der Talschaft einflussnehmenden Abfluss- und Sedimentschwankungen des Bachlaufes, lassen sich durch Bachverwilderungen (braided river) verdeutlichen. Im Sanderbereich führten diese schließlich zu der deutlich erkennbaren Verschachtelung von historischen sowie rezenten Sanderformen.

3.4.2 Morphologie und Terrassenbildungen des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Westlich des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I (33°52'1.31"N, 78°25'41.23"E) lokalisiert sich der Unbenannte Pangong Tso Gletscher II (33°52'16.95"N, 78°24'58.33"E), der ebenfalls am Südufer des Pangong Tso verortet ist. Das

Gletschernährgebiet ist abgegrenzt durch die Pangong Range, die hier eine maximale Höhe von ca. 6117 m ü. NN (33°52'2.52"N, 78°25'15.96"E) vorweist. Des Weiteren ist das Nährgebiet, ebenso wie das des Nachbargletschers, durch nordwestlich verlaufende Moränenstadien abgegrenzt, die ein Resultat vorhergehender Glazialstadien sind (vgl. Kuhle 2013: 157-158). Das Gletschernährgebiet ist hier auch kleinräumig ausgeprägt. Aufgrund der Nord-Ost Exposition sowie der verorteten Höhe über NN tritt innerhalb dieses Nährgebietes eine Metamorphose von Schnee zu Eis auf. Auch tragen hinabstürzende oder rutschende Schnee- und Eislawinen auf den Gletscherkarboden zur Entwicklung des Eises im Gletschernährgebiet bei. Rezent lassen sich Hängegletscher-Eismassen erkennen, welche sich im anschließenden Kargrund auf einer Höhe von ca. 5809 m ü. NN sammeln (33°52'16.95"N, 78°24'58.33"E). Die hier akkumulierten Eismassen fließen als eine vom Obermoränenmaterial freigelegte Gletschereiszunge bis auf eine Höhe von ca. 5401 m ü. NN (33°53'7.67"N, 78°25'27.32"E) hinab. Die Länge dieser vom Obermoränenmaterial freigelegten Gletschereiszunge beträgt ca. 1,81 km. Unterhalb dieser freigelegten Gletschereiszunge lagern sich Moränenkörperakkumulationen ab. Ob es sich dabei ausschließlich um Obermoränenkörper handelt, die die rezente Gletschereiszunge bedecken, kann nicht ausgeschlossen werden. Teils vom Obermoränenkörper freigelegte Eismassen sowie die in diesem Bereich nicht zu lokalisierenden Gletscherbachläufe geben jedoch Hinweise auf eine mögliche Gletschereisschuttbedeckung. Falls diese Obermoränenschuttbedeckung zutreffend ist, beträgt die Gesamtlänge der Gletschereiszunge ca. 2,08 km, die bis auf eine Höhe von ca. 5347 m ü. NN (33°53'15.09"N, 78°25'31.70"E) talabwärts reicht. Mithilfe von Kartenmaterialien lässt sich jedoch zeigen, dass diese Gletscherzunge während der 80er Jahre weiter talabwärts reichte (vgl. Karte 12). Direkt unterhalb dieser Lokalität setzen Gletschereisschmelzprozesse Wasserdynamiken frei, die den Hauptgletscherbachlauf formen. Dieser lässt sich eindeutig mittels eingeschnittener Moränenkörper erkennen. Jedoch lassen sich noch weitere Gletscherbachläufe, die im Vergleich rezent keinen immensen Einfluss auf den Abfluss und somit das Gleichgewicht des Gletscherbachlaufes haben, verorten.

Dazu zählt das orographisch rechts dieses Gletscherbachlaufes verortete Bachsystem, welches sich auf einer Höhe von ca. 5456 m ü. NN (33°53'4.15"N, 78°25'36.73"E) befindet. Anhand der weitestgehenden Trockenlegung dieses Bachlaufes, erkennbar mittels Fernerkundungsdaten (Google Earth), hat dieser jedoch keinen nennenswerten Einfluss mehr auf das Gesamtabflussverhalten des Hauptgletscherbachabflusses. In vergangenen Gletschereisstadien, die während des Gletschereisrückzuges ebenfalls Wassermassen freisetzen, wurde das Landschaftsbild dieses Bachlaufes maßgeblich beeinflusst. Gletschereisrückzugsstadien induzierten schließlich die hier verorteten Tiefenerosionsformen (Photo 143).

Orographisch links des Hauptgletscherbachlaufes lassen sich weitere kleinräumigere Gletscherbachläufe erkennen, die eher der Gestalt von Rinnen ähneln. Dazu zählt der westlichste Bachlauf, der auf einer Höhe von ca. 5310 m ü. NN (33°53'23.68"N, 78°25'30.20"E) beginnt. Östlich angrenzend, also direkt orographisch links des Hauptgletscherbachlaufes, befindet sich ein weiterer Bachlauf. Dieser beginnt auf einer Höhe von ca. 5282 m ü. NN (33°53'20.87"N, 78°25'35.75"E). Diese Gletscherbachläufe, die als Rinnsalsystem klassifiziert werden können, schneiden rezente Endmoränenkörper des Gletschers ein. Die mittels der Gletscherschmelze kleinräumig freigesetzten Wasserdynamiken bilden schließlich nahe einer Höhe von ca. 4886 m ü. NN (33°53'42.17"N, 78°25'54.90"E) eine Konfluenz mit dem Hauptgletscherbachlauf.

Deutlich weiter bachabwärts der Hauptgletscherbachentstehung konnte mithilfe der Mikroebenenanalyse am 25.08.13 um 11:45 Uhr auf einer Höhe von ca. 4471 m ü. NN (ca. 33°54'22.93"N, 78°26'41.84"E, Garmin-GPS-Messung) der orographisch linke Hauptgletscherbachabfluss einschließlich der morphologischen und morphometrischen Gegebenheiten untersucht werden. Die gesammelten Geländedaten weisen folgende Ergebnisse vor: Die Gletscherbachbreite des hier untersuchten orographisch linken Bachlaufes variiert an diesem Untersuchungsstandort zwischen ca. 3,5 m bis 6 m. Die Bachtiefe beträgt ca. 0,5 m bis 1 m. Naturgemäß unterliegt diese Bachbreite und Bachtiefe den jahreszeitlichen Abflussschwankungen. Der schlangelinienförmige Bachlauf ist hier durch wallartige Formen im Sanderformenschatz und großräumigen konvexen Akkumulationskörpern, die allesamt als Moränenkörper klassifiziert werden können, gebunden (Photo 144). Die Ablagerung dieser lässt sich in das Sirkung- (IV)

bis zum Nauri- Gletscherstadium (V) (Kuhle 2013: 194 (Table 1)) einordnen. Überwiegend prägen Schotter und Gerölle die Formengestalt des Bachlaufes und der angrenzenden Terrassenordnungen, die aber auch zum Teil in feinere Sedimentablagerungen verkittet sind. Die Gletscherbachabflusssynamiken schneiden in diese Sedimentmatrix ein und prägen schließlich den hier verorteten Gletscherbachbettformencharakter. Dieser lässt sich hier in ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium vom Kaskadenformenschatz (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) klassifizieren. Die hier zum Teil chaotisch gebildeten Stufen, lateral abgegrenzt durch Blöcke, weisen Breiten von ca. 1 m bis 2 m und Längen von ca. 1 m vor. Die direkt angrenzenden Becken - diese sind ebenfalls durch chaotisch abgelagerte Blöcke lateral voneinander getrennt - weisen Breiten von ca. 1 m bis 2 m und Tiefen von 1 m vor. Insgesamt bilden die hier untersuchten Stufen-Becken Abfolgen eine Sequenzlänge von ca. 2 m bis 3 m und eine Breite von ca. 1 m bis 2 m (Photo 145). Der hier zum Teil verwilderte Gletscherbachlauf (braided river) schneidet in den im Spätglazial bis Neoglazial abgelagerten Grundmoränenkörper (Sirkung- (IV) bis Nauri-Gletscherstadium (V) (vgl. Kuhle 2013: 194 (Table 1)), der zum Teil durch chaotische Blockakkumulationen infolge einer Sanderausprägung überlagert wurde, ein. Dies lässt sich anhand der hier verorteten feinkörnigen und chaotisch abgelagerten Sedimentmatrix, die die Sohle des Bachlaufes prägt, bestätigen (Photo 145). Des Weiteren lässt sich die Intensität der Tiefenerosionsprozesse anhand der Terrassenabfolgen belegen. Insgesamt konnten an diesem Untersuchungsstandort drei glazifluviale Terrassenordnungen rekonstruiert werden (siehe Karte 10a und 10b (Anhang)). Ca. 50 cm oberhalb der benetzten Bachbreite lokalisiert sich die erste Terrassenschotterebene, die einschließlich des Baches eine Gesamtbreite von 4 m bis 7 m misst. Naturgemäß variiert diese der Morphologie entsprechend sehr stark. Bis zu 1 m oberhalb dieser lokalisiert sich die zweite Terrassenschotterebene, die hier eine Breite von ca. 8 m bis 9 m misst. Ca. 1 m oberhalb dieser lassen sich Reste einer dritten buckelartigen Terrassenschotterfläche finden. Ob jedoch oberhalb noch weitere Terrassenabstufungen zu finden sind, lässt sich allein anhand dieser Lokalität nicht bestätigen. Jedoch zeigt sich, dass diese dritte Terrassenordnung im gesamten Sanderbereich zu den höchstgelegenen Flächen zählt, die infolge von glazifluvialen

Tiefenerosionsprozessen voneinander getrennt wurden. Demnach kann die gesamte Sanderbreite auch als Maß der Gesamtbreite dieser dritten buckelartigen Terrassenschotterfläche angenommen werden (Photo 145).

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich zeigen, dass der Oberlauf des Gletscherbaches sich aus einem Hauptgletscherbach und zwei westlich angrenzenden kleinräumigen Gletscherbachläufen zusammensetzt (siehe oben). Glazifluvial schneiden diese in das hier abgelagerte Lockermaterial des Podestmoränenkörpers ein. Die Tiefeneinschneidungsprozesse des Hauptgletscherbachlaufes (33°53'16.48"N, 78°25'36.38"E) sind im Vergleich zu den westlich Angrenzenden deutlich intensiver ausgeprägt und zeigen somit, dass diese durch aktive Gletschereisschmelzprozesse nahe der Höhe von ca. 5347 m ü. NN (33°53'15.09"N, 78°25'31.70"E) genährt werden. Aufgrund der aktiven Abfluss- und Sedimentschwankungen formen sich im Oberlauf dieses Hauptgletscherbachlaufes zum Teil Bachverwilderungen mit vereinzelt Verzweigungen aus (braided river). Nach einer zuerst nordöstlich und später nördlich ausgerichteten Fließrichtung des Bachlaufes bildet der Hauptgletscherbach schließlich nahe einer Höhe von ca. 4886 m ü. NN (33°53'42.17"N, 78°25'54.90"E) eine Konfluenz mit den östlich in den Podestmoränenkörper einschneidenden Bachläufen. Im Bereich nahe dieser Konfluenz beginnend, nimmt die Breite der Schottersohle zu. Naturgemäß ist diese mit den angrenzenden Terrassenordnungen verschachtelt, die hier ebenfalls an Mächtigkeit zunehmen. Diese auffindbare Terrassenbreitenausdehnung von ca. 110 m (33°53'43.61"N, 78°25'56.86"E), die die Breite eines älteren Stadiums und somit einer höheren Terrassenordnung bildet, verdeutlicht, dass die Gletschereisschmelzprozesse in den vergangenen Jahrzehnten deutlich intensiver ausgeprägt waren. Wie auch schon anhand der Formengestalten im oberen Bereich aufgezeigt, haben vergangene Gletschereisschmelzprozesse dieses mit Moränenkörper ausgekleidete Landschaftsbild (Mittelmoräne: 33°53'34.49"N, 78°25'58.48"E; Ufermoränenreste: 33°53'50.00"N, 78°25'51.38"E; 33°53'53.22"N, 78°26'26.41"E) umgestaltet.

Unterhalb dieses Abschnittes nehmen die Terrassenverschachtelungen an Mächtigkeit zu. Der rezente Gletscherbachlauf ist an diesen gebunden. Demnach unterliegt auch die Fließrichtung der Gebundenheit der Terrassenabfolgen, die unterhalb der Konfluenz

in Richtung Nordost fließt. Bachverwildierungen mit zum Teil geformten Verästelungen (braided river) prägen diesen Gletscherbachbereich. Nahe der Höhe von ca. 4729 m ü. NN (33°53'51.49"N, 78°26'12.10"E) formten historische Gletscherbachabflusssynamiken eine Konfluenz mit dem orographisch rechts angrenzenden Bachlauf, dessen Abfluss ebenfalls ein Resultat von Gletscher- und Schneeschmelzprozessen ist. Dies lässt sich mittels der hier angrenzenden Bachbettformen, die zum Teil Formen eines historischen Bachbettes erkennen lassen (ca. 33°53'49.54"N, 78°26'9.30"E), verdeutlichen. Auch die historisch geformten Terrassenabfolgen sowie die dazugehörigen Breiten nehmen unterhalb dieser Konfluenz an Mächtigkeit zu. Allesamt sind diese jedoch das Resultat der Abfluss- und Sedimentdynamiken der beiden Gletscherbachläufe, die einst die zuvor genannte Konfluenz bildeten. Weiter unterhalb fließt der hier untersuchte Hauptgletscherbach, dieser gestaltet den orographisch linken Talbodenbereich um, in Richtung Nordost, bis er schließlich auf einer Höhe von ca. 4639 m ü. NN (33°54'1.49"N, 78°26'19.40"E) den Beginn des Sanderbereiches erwirkt und seine Fließrichtung in Norden ändert. Die Bachbettsohle weist hier zum Teil verwilderte Bachbettformen (braided river) vor, auf einer längeren Distanz betrachtet lässt sich jedoch ein gestreckter Lauf erkennen. Vom Beginn des Sanderbereiches auf einer Höhe von ca. 4639 m ü. NN (33°54'1.49"N, 78°26'19.40"E) nimmt die Schottersohlenbreite an Mächtigkeit zu und die Gebundenheit durch die abgrenzenden Talflanken reduziert sich. Deutlich weiter bachabwärts lässt sich schließlich die hier großräumige Sanderausprägung beobachten, die aufgrund ihrer Verfestigung als historisch klassifiziert werden kann. Die auf dem Sander teils trockengelegten Bachläufe bestätigen dies (siehe Karte 10a, 10b und 10c (Anhang)). Im oberen Sanderbereich lassen sich kleinräumige aneinandergereihte Mäanderbögen im Gletscherbachlauf erkennen, die einer Schlangenlinienform ähneln. Weiter bachabwärts im unteren Sanderbereich nimmt die Intensität dieser Mäanderbögenausprägung ab. Innerhalb dieser Schlangenlinienform, also in einer vermehrten kleinskaligen Betrachtung, sind für die an der Oberfläche der Sanderform charakteristischen verwilderten Bachbettformen (braided river) zu erkennen (Photo 144, 145). Die Mäanderbögen sowie die Bachlaufverwildierungen (braided river) sind das Resultat einflussnehmender Faktoren, dazu zählen u. a. Abfluss- und

Sedimenttransportschwankungen des Gletscherbachlaufes sowie das Gefälle des Sanderformenschatzes (Church 1972), die allesamt das Gleichgewicht des Gletscherbachlaufes verändern können. Des Weiteren lässt sich anhand der im Sanderbereich verorteten Bachbettmorphologie erkennen, dass die Gletscherbachabflussdynamiken Tiefenerosionsprozesse induzieren und somit die Bachsohle einschließlich ihrer Sander- und Moränenkörpersedimente abtragen, die schließlich eine Terrassenordnungsabfolge formen.

Unterhalb einer Höhe von ca. 4377 m ü. NN (33°54'32.69"N, 78°26'54.90"E) bildet der Gletscherbachlauf, der jedoch zuvor auf einer Höhe von ca. 4448 m ü. NN (33°54'23.46"N, 78°26'42.64"E) einen Zustrom von Abflussdynamiken aus der orographisch links angrenzenden Talschaft erhalten hat, einen rezenten Sanderformenschatz. Dieser überlagert den hier zuvor sedimentierten historischen Sanderformenschatz und bildet somit eine ineinandergreifende Formenverschachtelung aus (vgl. Abbildung 55), die ebenso eine Sanderabfolge formt. Orographisch links und rechts dieses Bachlaufes sind noch weitere überlagernde rezente Sanderformen- ausprägungen erkennbar, dessen einflussnehmenden Formungsprozesse sich jedoch nicht auf den hier behandelten Gletscherbachlauf beziehen. Die Bachlauform in diesem unteren Sanderbereich weist ebenfalls, wie auch schon weiter bachaufwärts, Bachverwilderungen (braided river) sowie vereinzelt Verästelungen auf. Auch hier ist eine deutliche Laufaufteilung erkennbar. Schließlich mündet der nordöstlich fließende Hauptbach dieser Bachlaufströme auf einer Höhe von ca. 4251 m ü. NN (33°54'48.06"N, 78°27'30.80"E) in den Pangong Tso. Alle weiteren Bachverästelungen sowie Bachaufteilungen dieses Gesamtlaufes münden ebenso in diesen See. Dieser bildet die absolute Erosionsbasis für den hier untersuchten Gletscherbachlauf (Abbildung 55).



Abbildung 55: Lauf des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II Gletscherbaches. Die beiden Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 33°53'58.77"N, 78°26'5.57"E).

Mithilfe der Makroebene wurde eine Längsprofilanalyse des hier untersuchten Gletscherbachsystems durchgeführt. Das hier untersuchte Längsprofil des Gletscherbaches bezieht sich auf den Hauptgletscherbach des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II, welches auf einer Höhe von 5286,98 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 8730461,5751210000 N 4013784,1074968400; umgewandelt in WGS 84: E 78.4270707035 N 33.8880823928; siehe Tabelle 10) beginnt und auf einer Höhe von 4244,13 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 8733975,4930478600 N 4017175,3189065900; umgewandelt in WGS 84: E 78.4586367653 N 33.9133674811; siehe Tabelle 10) nach dem verwendeten SRTM-Höhenmodell in den Pangong Tso endet. Teils erwies sich die genaue Verortung des Hauptgletscherbaches im historischen sowie rezenten Sanderbereich als problematisch, konnte jedoch aufgrund der abgrenzenden Terrassenabstufung und der vorhandenen Mehrläufigkeit des Gletscherbaches zugeordnet werden. Der obere Bereich dieses Gletscherbachlaufes zwischen den Höhen von 5286,98 m ü. NN bis auf 4974,14 m ü. NN weist das höchste Gefälle sowie die intensivsten Gefälleschwankungen des gesamten Laufes vor. Am Beginn dieses Bereiches beträgt das Gefälle 19,62° und steigt bis zum Maximalwert des gesamten Laufes auf 24,31° an (E 8730726,2609218200 N 4014054,7828174600).

Im Anschluss reduziert sich das Gletscherbachgefälle und bildet vereinzelt nur noch ein Gefälle von $4,91^\circ$ aus. In diesem Bereich der Gefälleabnahme fließt der Bachlauf schlängelinienförmig die Talschaft hinab und bildet zum Teil Bachverwilderungen (braided river) aus. Diese Formen lassen auf Veränderungen im Gletscherbachgleichgewicht schließen, die schließlich auch zu Sedimentationsprozessen im Bachbett führen können und somit eine Reduktion des Bachgefälles induzieren. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie die ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofils lassen sich hier jedoch nicht ausschließen. Im angrenzenden Bereich steigt das Gefälle intensiv an und sinkt dann wieder, bis es schließlich Gefällewerte zwischen $7,24^\circ$ bis $17,75^\circ$ vorweist. Hangschuttzufuhren beeinflussen diesen Bachlaufbereich nicht. Der Bachlauf bildet hier ebenfalls verwilderte Bachbettformen (braided river) aus. Mittels dieser Gefälleschwankungen lässt sich im Gletscherbachlängsprofil insgesamt eine leicht konvexe Formengestalt mit einem kleinräumigen konkaven Knick erkennen. Diese verdeutlicht den hier auch fernerkundlich erkennbaren Moränenkörper, der glazifluvial eingeschnitten und somit zurückverlegt wird.

Im angrenzenden Bereich zwischen 4974,14 m ü. NN bis 4737,50 m ü. NN erhöht sich zuerst das Gefälle und schwankt dann zwischen den Gefällewerten von $10,72^\circ$ und maximal $20,41^\circ$. Vereinzelt treten auch Einbrüche des Bachgefälles auf, die aber einen Mindestgefällewert von $6,62^\circ$ (E 8731075,5949310100 N 4014777,4256555300) vorweisen. Die Entstehung dieses Mindestgefällewertes lässt sich mittels einer historischen Sedimenttransportzufuhr aus den westlich angrenzenden Gletscherbachläufen erklären, die nahe dieses Gefälles eine Konfluenz mit dem hier untersuchten Hauptgletscherbach bildeten. Dies lässt sich ebenfalls an der hier verwilderten Bachbettmorphologie (braided river) verdeutlichen. Die rezente Zufuhr von Hangschutt als Bildungsprozessauslöser kann an dieser Lokalität, aufgrund der breiten Talschaft, gänzlich ausgeschlossen werden. Im untersten Abschnitt dieses Bachlängsprofils reduziert sich das Bachgefälle auf Werte von $8,91^\circ$ bis $9,41^\circ$. Weitestgehend sind die in diesem Abschnitt auftretenden Gletscherbachgefälleschwankungen ein Resultat der holozänen Moränenakkumulationsphasen, die infolge der Gletschereisschmelzphasen einer glazifluvialen Abtragung, die mit einer Gefällereduktion einherging, unterlagen. Rezent werden diese Akkumulationsformen auch abgetragen. Mittels dieser

Gefälleveränderungen lässt sich schließlich eine leicht konvexe Formengestalt im Gletscherbachlängsprofil erkennen. Wie auch im vorherigen Abschnitt erläutert, können hier Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie die ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofiles nicht ausgeschlossen werden.

Weiter bachabwärts zwischen 4737,50 m ü. NN und 4519,66 m ü. NN erhöht sich das Bachgefälle, reduziert sich im Anschluss mit leichten Gefälleschwankungen und steigt wieder an. Im angrenzenden Bereich reduziert sich das Bachgefälle dann wieder mit leichten Gefälleschwankungen und steigt - wie auch zuvor - an. Diese Abfolge von Zunahme und Reduktion des Gefälles setzt sich bis zur Höhe von 4519,66 m ü. NN fort. Dabei werden maximale Gefällewerte von mindestens $1,10^\circ$ und maximal $15,07^\circ$ erreicht. Der erste auf einer längeren Distanz andauernde Gefälleeinbruch lokalisiert sich direkt im historischen Konfluenzbereich mit dem aus der orographisch rechten Talflanke historisch abfließenden Bachlauf. Die angrenzenden Gefälleeinbrüche sind nahe dieser Konfluenz verortet. Infolge dieser historischen Konfluenz wurden vermutlich glazifluviale Transportfrachten am Bachgrund sedimentiert. Diese Abfluss- und Sedimentschwankungen lassen sich ebenfalls anhand der Bachbettmorphologie verdeutlichen, die hier einen verwilderten Bachlauf (braided river) erkennen lassen. Angrenzend an dieser lassen sich Moränenstadien erkennen, die allesamt glazifluvial eingeschnitten wurden und somit eine Abfolge von Terrassenordnungen hinterließen. SRTM-Höhendatenfehler sowie die ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofiles können an diesen Lokalitäten nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Der längste Bachgefälleeinbruch in diesem Bereich, dieser weist auf einer Höhe von 4591,03 m ü. NN (E 8731824,9312505600 N 4015654,8483799500) ein Bachgefälle von $4,90^\circ$ vor, geht ebenfalls mit den glazifluvial eingeschnittenen Moränenstadien einher. Hangrutschungen können aufgrund der hier zunehmenden Breite der Talschaft als Beeinflussungsprozesse ausgeschlossen werden. Vielmehr zeigt sich, dass dieser Bereich den Übergang zur sich hier langsam ausprägenden Sanderform bildet. Aufgrund der langen Distanz, die durch die Gefällewerte geprägt wird, sind Datenfehler im SRTM-Höhenmodell und der Verortung des Gletscherbachlängsprofiles kaum vorhanden. Direkt im Anschluss steigt das Gefälle wieder leicht an und unterliegt dann leichten Gefälleschwankungen, bis es sich schließlich auf einer Höhe von 4519,66 m ü.

NN reduziert. Mittels dieser Gefälleschwankungen im Bachlängsprofil lässt sich verdeutlichen, dass in diesem Bereich zwei aufeinanderfolgende, kleinräumige konvexe Formen zu erkennen sind. Diese treppenstufige Abfolge lässt sich mittels Moränenstadien erklären, die hier während vergangener Glazialstadien akkumuliert und in den zwischengeschalteten Interglazialphasen glazifluvial eingeschnitten wurden. Rezent unterliegen diese ebenfalls einer glazifluvialen Tiefenerosion, die auch rückschreitend sein kann.

Der dem zuvor beschriebenen Bachabschnitt angrenzende Bereich, der sich auf Höhen von 4519,66 m ü. NN bis auf 4244,13 m ü. NN bezieht, ist im Sanderbereich zu verorten. Die natürliche Gefälleabnahme an der Oberfläche einer Sanderform, lässt sich durch diese anhand des SRTM-Höhenmodelles Gemessene bestätigen. Aufgrund der chaotischen Blockablagerungen und den dadurch induzierten Bachverwilderungen (braided river) fallen die Gefälleschwankungen in diesem Bachabschnitt unterschiedlich aus. Im oberen Bereich dieses Abschnittes ist das Gefälle intensiver, nimmt jedoch bachabwärts ab und misst auf einer Höhe von 4344,89 m ü. NN (E 8733031,6368152800 N 4016751,5788038700) nur noch ein Gefälle von $0,74^\circ$ (siehe Abbildung 56). Morphologisch gehen diese Bachgefälleschwankungen mit der im oberen Bereich dieses Bachabschnittes akkumulierten historischen Sanderformengestalt, die nahe dieser Gefällereduktion durch einen rezenten Sanderformenschatz überlagert wird, einher. Dadurch konnte sich eine leicht konvexe Formengestalt ausprägen, die sich anhand des Bachlängsprofils verdeutlichen lässt (siehe Abbildung 56). Aufgrund dieser morphologischen Beweisführung kann ein Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie der Gletscherbachlängsprofilverortung ausgeschlossen werden. Unterhalb dieses Gefälleeinbruches erhöht sich zuerst das Bachgefälle, reduziert sich dann im Anschluss wieder und bildet auf einer Höhe von 4302,98 m ü. NN (E 8733372,4742867300 N 4016869,0775864200) ein Bachgefälle von $0,68^\circ$. Dieser gemessene Wert bildet das geringste Gefälle im gesamten Längsprofil des Hauptgletscherbaches. Da die kurz oberhalb und unterhalb lokalisierten Bereiche deutlich höhere Gefällewerte zwischen $4,10^\circ$ bis $5,58^\circ$ vorweisen, ist mit höherer Wahrscheinlichkeit ein SRTM-Datenfehler sowie ein Fehler in der Gletscherbachlängsprofilverortung an dieser Lokalität zu finden. Insgesamt zeigt sich

jedoch, dass aufgrund dieser Gefälleschwankungen hier eine weitere kleinräumige Formengestalt vorzufinden ist. Kurz unterhalb dieses geringsten Gefälleswertes im gesamten Lauf, ist der Bachlauf durch eine Straßenerrichtung verfestigt worden. Unterhalb dieser reduziert sich zuerst das Bachgefälle und steigt dann kleinräumig an. Kurz bevor der Bachlauf in den Pangong Tso mündet, ist anhand dieser Gefälleschwankungen im Längsprofil eine sehr kleinräumige konvexe Formengestalt erkennbar. Diese lässt sich durch die hier vorzufindende Aufschotterung der Transportfracht, die während der einhergehenden Gefälleabnahme einsetzen kann, erklären. Schließlich mündet der Bachlauf laut dem SRTM-Höhenmodell auf einer Höhe von 4244,13 m ü. NN in den angrenzenden Pangong Tso See.

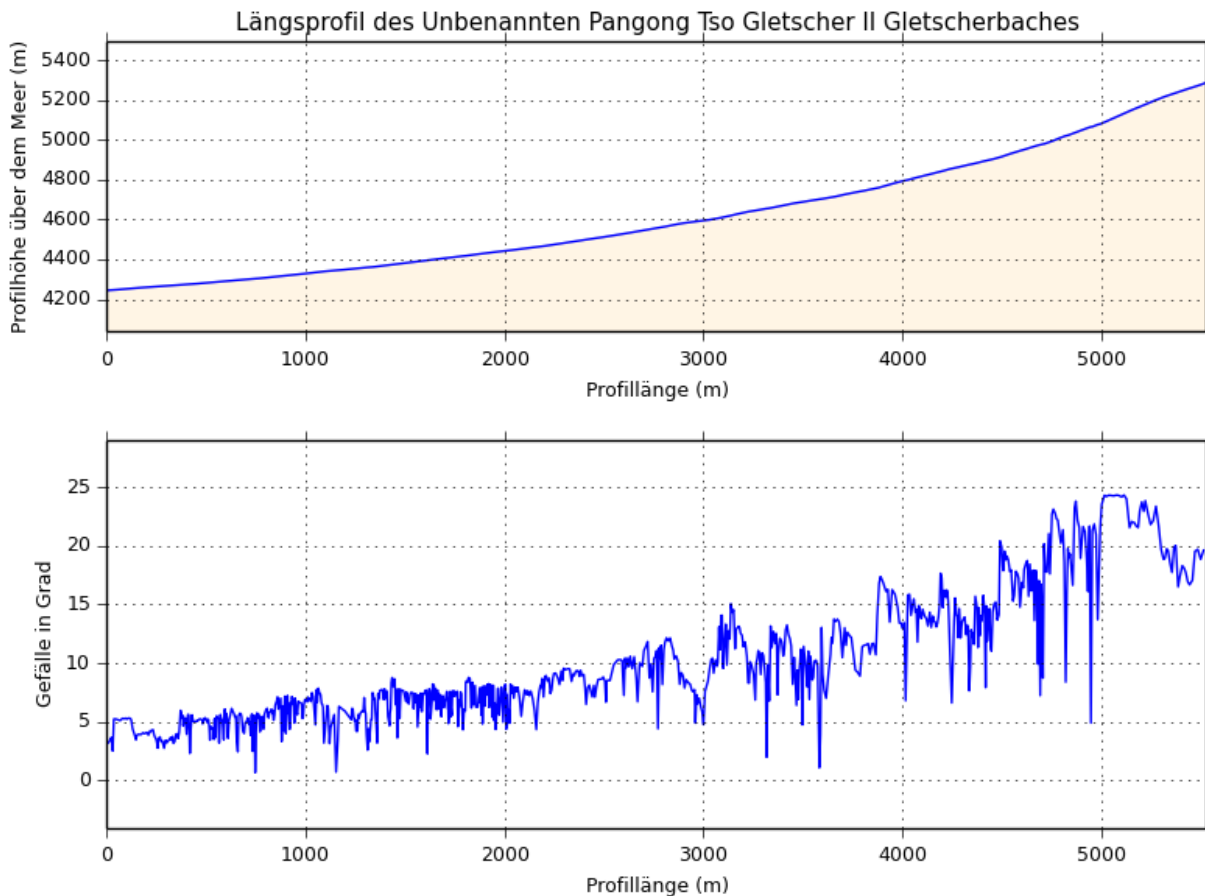


Abbildung 56: Längsprofil des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II Gletscherbaches nach SRTM-Höhenmodell.

Zusammenfassend lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigen, dass die dem Gletscherbach angrenzenden Moränenkörper einer intensiven glazifluvialen Erosion unterlagen, die auch rückschreitend sein kann. Überwiegend bilden insgesamt verwilderte Bachbettformen (braided river) den hier untersuchten Hauptgletscherbachlauf. Treppenstufig aneinandergereihte konvexe Formengestalten lassen sich anhand des Gletscherbachlängsprofils erkennen. Der obere Hauptgletscherbachbereich unterliegt intensiven glazifluvialen Erosionsprozessen, die den hier abgelagerten Podestmoränenkörper einschneiden. Weiter bachabwärts lassen sich zusätzliche holozäne und pleistozäne Moränenkörperstadien auffinden, die allesamt diese Talschaft auskleiden. Diese Moränenkörper unterliegen auch den glazifluvialen Erosionsprozessen mit anschließender Umlagerung dieser Sedimente, die sich durch Bachverwilderungen (braided river) mit zum Teil auftretender Schlangenlinienform erkennen lassen. Innerhalb der Talschaft bestätigen die Terrassenordnungen die intensive glazifluviale Umgestaltung dieser Moränenkörper. Zusätzlich belegt das Gletscherbachlängsprofil das Vorhandensein jener Formen, die sich hier durch aneinandergereihte konvexe Formengestalten kenntlich machen. Im untersten Längsprofilbereich sind historische sowie rezente Sanderformen ineinander verschachtelt, die sich durch ein geringfügiges konvexes Formenprofil erkennen lassen. Es wurde eine Mikroebenenanalyse innerhalb des Sanderbereiches durchgeführt, dessen Moränenkörper in das Sirkung- (IV) bis zum Nauri- Gletscherstadium (V) (Kuhle 2013: 194 (Table 1); vgl. Tabelle 17) eingeordnet werden können. Anhand der Geländeuntersuchungen konnten hier drei glazifluviale Terrassenordnungen rekonstruiert werden. Die Bachbettschottersohle ist in diesem Bereich durch ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium geprägt, welches sich von einer Kaskadenform (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) fortentwickelt. Ebenfalls zeigt sich, dass hier vermehrt Bachverwilderungen (braided river) vorzufinden sind, welche ein typisches Merkmal der Oberflächenformen von Sandern darstellen.

Anhand der am Pangong Tso abgelagerten Moränenkörper und Erratikafunde (Kuhle 2013: 157-158) konnte gezeigt werden, dass dieser gesamte Bereich einschließlich des angrenzenden Pangong Tso Sees von einem mächtigen hochglazialen Eispanzer

bedeckt war (Kuhle 2013: 157-158). Infolge der im Anschluss auftretenden Interglazialphasen schmolzen die Eismassen ab, unterlagen weiteren Gletscherschwankungen und schnitten mittels freigesetzter Abflussdynamiken in die zuvor abgelagerten Moränenkörper ein, bis sie schließlich derartig verschachtelte Terrassenordnungen, wie sie in dieser Talschaft empirisch belegt werden konnten, als Formenrelikt jener Abschmelzphasen hinterließen.

3.4.3 Morphologie und Terrassenbildungen des Unbenannten Pangong

Tso Gletscher III und IV Gletscherbachsystems auf der Mikro-, Meso- und Makroebene

Das Gletschersystem der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III (33°53'35.11"N, 78°23'6.40"E) und IV (33°54'11.06"N, 78°22'55.55"E) befindet sich westlich der Ortschaft Spangmik und somit orographisch links des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II. Das Gletschernährgebiet ist abgegrenzt durch den Kammverlauf der Pangong Range, die in diesem Gletschernährgebiet eine maximale Höhe von ca. 6156 m ü. NN (33°53'56.37"N, 78°22'45.74"E) vorweist. Ebenfalls ist das Nährgebiet durch Moränenakkumulationen abgegrenzt, die während des Hochglazials hier abgelagert werden konnten (Kuhle 2013). Aufgrund dieser eng abgrenzenden Kammumrahmung ist das rezente Nährgebiet der zwei verorteten Gletschersysteme kleinräumig ausgeprägt. Wie auch in den vorherigen Gletschersystemen in diesem Vergleichsuntersuchungsgebiet, tragen die Nordost-Exposition sowie die verortete Höhe über NN zur vermehrten Metamorphose von Schnee zu Eis bei. Ebenfalls fördern hinabstürzende oder rutschende Schnee- und Eislawinen in das Gletschernährgebiet die Entwicklung des Gletscherhaushaltes. Insgesamt wird der hier untersuchte Hauptgletscherbach aus zwei aneinander liegende Gletschersysteme genährt. Die Hängegletscher-Eismassen dieser sammeln sich im Kargrund, der am orographisch rechten Unbenannten Pangong Tso Gletscher III auf einer Höhe von ca. 5802 m ü. NN (33°53'35.11"N, 78°23'6.40"E) und am direkt westlich angrenzenden Unbenannten

Pangong Tso Gletscher IV auf einer Höhe von ca. 5835 m ü. NN (33°54'11.06"N, 78°22'55.55"E) beginnt.

Am Unbenannten Pangong Tso Gletscher III reichen diese Eismassen hinab bis auf eine Höhe von ca. 5377 m ü. NN (33°54'21.71"N, 78°24'2.37"E) und bilden somit eine freigelegte Gletschereiszunge von ca. 2,03 km Länge, die in den 80er Jahren weiter talabwärts reichte (vgl. Karte 12). Direkt unterhalb dieser Gletschereiszunge befindet sich ein Gletschersee, der im Anschluss einen Gletscherbach ausprägt. Auf einer Höhe von ca. 5314 m ü. NN (33°54'27.42"N, 78°24'12.99"E) schneidet dieser den hier abgelagerten Podestmoränenkörper glazifluvial ein. Direkt westlich angrenzend lassen sich noch weitere kleinräumigere Gletscherbachläufe erkennen, die ebenfalls diesen Moränenkörper einschneiden. Weiter hangabwärts fließen diese in den Gletscherbachabfluss des Unbenannten Pangong Tso Gletscher IV.

Der angrenzende Unbenannte Pangong Tso Gletscher IV weist eine freigelegte Gletschereiszunge mit einer Länge von 1,04 km vor und reicht bis auf eine Höhe von ca. 5639 m ü. NN (33°54'20.58"N, 78°23'32.51"E) hinab, die ebenfalls in den 80er Jahren weiter talabwärts reichte (vgl. Karte 12). Unterhalb dieser freigelegten Zunge lassen sich Moränenablagerungen finden, die als Obermoräne klassifiziert werden können. Hinweise liefern die teils erkennbaren Eisablagerungen innerhalb dieser Moränen. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass jener Gletscher moränenbedeckt mit einer Gesamtlänge von 1,43 km bis auf eine Höhe von ca. 5554 m ü. NN (33°54'30.63"N, 78°23'41.90"E) hinabreicht. Unterhalb dieser setzen Gletscherschmelzprozesse Wasserdynamiken frei und bilden schließlich den hier orographisch links verorteten Gletscherbach, der auf einer Höhe von ca. 5545 m ü. NN (33°54'32.49"N, 78°23'40.77"E) beginnt. Auch orographisch rechts der Gletscherzunge lässt sich ein kleinräumigerer Gletscherbach erkennen. Diese beiden Gletscherbachläufe bilden schließlich eine Konfluenz auf einer Höhe von 5248 m ü. NN (33°54'40.40"N, 78°24'4.93"E).

Allesamt prägen die Gletscherbachabflüsse der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III sowie IV eine Konfluenz, die sich auf der Höhe von ca. 5124 m ü. NN (33°54'42.11"N, 78°24'21.02"E) auffinden lässt.

Deutlich unterhalb dieser Konfluenz konnte mithilfe der Mikroebenenanalyse am 25.08.13 um 17:10 Uhr auf einer Höhe von ca. 4465 m ü. NN (33°54'53.92"N, 78°26'13.13"E, Garmin-GPS-Messung) der hier verortete Hauptgletscherbach, einschließlich des angrenzenden Formenschatzes morphologisch und morphometrisch untersucht werden. Die Ergebnisse dieser Datenerhebung sind wie folgt:

Die Gletscherbachbreite des hier verwilderten und zum Teil verzweigten Bachlaufes (braided river) variiert zwischen ca. 5 m bis 6 m. Des Weiteren konnte hier eine Gletscherbachtiefe zwischen 0,5 m bis 1 m gemessen werden. Je nach freigesetzten Abflussdynamiken und der hier verorteten Morphologie entsprechend, unterliegt die Bachbreite sowie Bachtiefe natürlichen Schwankungen. Der Gletscherbach weist hier eine Bachneigung von 8° bis 9° vor. Dieser Gletscherbachlauf und die angrenzenden Terrassenbereiche bestehen hier überwiegend aus chaotisch abgelagerten Schottern und Geröllen, die jedoch bereits glazifluvial umgelagert werden konnten. Aus diesem Grund weist der Gletscherbachformencharakter ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium vom Kaskadenformenschatz (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) vor (Photo 146). Die Stufen dieser Schottersohle weisen Breiten zwischen 2 m bis 3 m und Längen bis 1 m vor. Die Becken bilden identische Größenausprägungen von Breiten zwischen 2 m bis 3 m und Längen bis 1 m. Die Sequenzlänge beläuft sich daher auf ca. 2 m. Der Gletscherbach schneidet in die hier im Spätglazial bis Neoglazial akkumulierte Grundmoräne (Sirkung- (IV) bis Nauri- Gletscherstadium (V) (vgl. Kuhle 2013: 194 (Table 1)), die mit Sanderausprägungen überlagert wurde, ein. Ebenfalls prägen hier sandertypische Verwilderungen (braided river) den Gletscherbachlauf.

Durch die Gletscherschmelze werden Wasserdynamiken freigesetzt, die schließlich auch an diesem Untersuchungsstandort die Erosion forcieren. Naturgemäß beeinflussten derartige Erosionsprozesse auch während des Holozäns und Pleistozäns die Gletscherbachlandschaft. Demnach lassen sich diese anhand der verorteten Terrassenabfolgen verdeutlichen. An diesem Untersuchungsstandort konnten mittels Geländekartierungen vier glazifluviale Terrassenordnungen rekonstruiert werden (siehe Karte 11a und 11b (Anhang)). Kurz oberhalb der benetzten Breite lokalisiert sich die erste Terrassenschotterebene. Diese misst Breiten zwischen 6 m bis 8 m, ist jedoch je nach Lokalität sehr variabel. Ca. 0,3 m bis 0,5 m oberhalb der rezenten

Wasserdynamiken befindet sich die zweite buckelartige Terrassenschotterfläche, deren Breiten hier zwischen ca. 8 m bis 9 m variieren und in der gesamten Sanderfläche zu finden sind. Ca. einen weiteren Meter oberhalb dieser lokalisiert sich die dritte buckelartige Terrassenschotterfläche. Diese orographisch rechts des Gletscherbachs auffindbare Fläche misst eine Breite zwischen 15 m und 20 m. Vermutlich prägte sie, bevor die glazifluviale Einschneidung einen Einfluss nahm, eine deutlich großräumigere Fläche aus. Deshalb lassen sich ca. 65 m bis 75 m orographisch links vom Untersuchungsstandpunkt entfernt ebenfalls Flächenreste dieser Terrassenschotterfläche finden (Photo 147). Ca. 2 m bis 3 m oberhalb des rezenten Gletscherbachwasserstandes lokalisiert sich die vierte buckelartige Terrassenschotterfläche. Die Breite dieser schwankt je nach Lokalität zwischen 20 m bis 30 m (Photo 146, 147). Ebenso wie in der vorherigen Terrassenordnung prägte diese im vergangenen Holozän sowie Pleistozän eine deutliche größere Fläche aus und überlagerte vermutlich den gesamten Sanderformenschatz (Messung: SRTM-Höhenmodell). Anhand einer Sedimentprobenentnahme kann bestätigt werden, dass es sich bei dem vierten Terrassenkörpermaterial um einen glazifluvial umgelagerten Grundmoränenkörper handelt. Dieser weist hier eine bimodale Korngrößenmatrix auf (Photo 148, Diagramm 22).

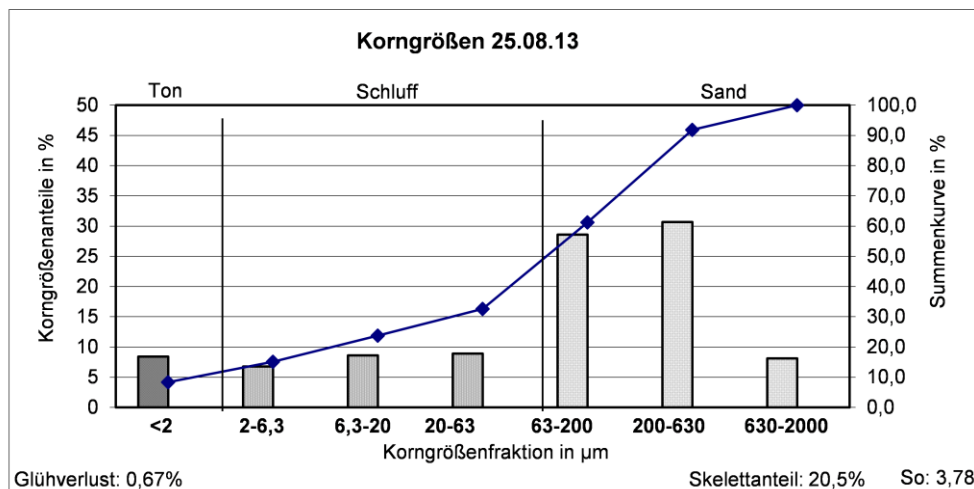


Diagramm 22: Korngrößen vom 25.08.13. Diese Sedimentprobe wurde orographisch rechts aus der vierten buckelartigen Terrassenschotterfläche des hier untersuchten Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV Gletscherbachsystems entnommen. Anhand der Korngrößenzusammensetzung sowie der chaotischen Durchmischung der Sedimentfraktionen innerhalb dieser Sedimentprobe lässt sich

verdeutlichen, dass es sich hierbei um einen Moränenkörper handelt. Dieser unterlag jedoch glazifluvialen Auswaschungsprozessen. In allen Kornfraktionen dieser Probe sind Sedimentreste aufzufinden. Die Tonfraktion weist einen Anteil von 8,4 % vor. Die Maxima dieser Sedimentprobe sind mit 30,7 % in der Mittelsandfraktion und mit 28,6 % in der Feinsandfraktion zu finden. Der Sortierungskoeffizient ergibt einen Wert von 3,78.

Mithilfe der Mesoebenenanalyse lässt sich zeigen, dass der Oberlauf des Gletscherbaches sich aus zwei voneinander getrennten Gletscherbachsystemen der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV zusammensetzt. Die Gletscherschmelzprozesse dieser schneiden in die hier verorteten Moränenkörper ein und bilden schließlich eine Konfluenz auf einer Höhe von 5248 m ü. NN (33°54'40.40"N, 78°24'4.93"E). Dadurch bildet sich der hier untersuchte Hauptgletscherbach. Dieser fließt in Richtung Westen bachabwärts und bildet dabei Bachverwilderungen (braided river) aus. Auch vereinzelte Laufverzweigungen lassen sich anhand des Gletscherbachlaufcharakters erkennen. Ebenso zeigt sich, dass der Gletscherbach zuerst eine gestreckte Laufform vorweist, die jedoch später in eine Schlangenlinienform und großskaligen Mäanderbögen übergeht. Aufgrund der engen Gebundenheit durch die abgrenzenden Moränenkörper nahe der Bachkonfluenz (33°54'40.40"N, 78°24'4.93"E) ist die Schottersohlenbreite zwischen ca. 14 m bis 18 m in diesem oberen Abschnitt noch nicht sonderlich breit ausgeprägt. Weiter bachabwärts ab einer Höhe von ca. 5019 m ü. NN (33°54'45.66"N, 78°24'31.79"E) nimmt diese Schottersohlenbreite jedoch an Mächtigkeit zu und weist Breiten zwischen ca. 55 m bis 76 m vor. Ab dieser Höhe nehmen auch die Bachverwilderungen (braided river) an Intensität zu. Ebenfalls lassen sich hier vermehrt Altarme finden, die rezent einer Verfestigung unterliegen. Des Weiteren lässt sich anhand von fernerkundlichen Arbeitstechniken zeigen, dass dieser obere Gletscherbachbereich und sein entsprechendes Fließgleichgewicht von keinen rezenten Hangrutschungsprozessen beeinflusst werden. Erst ab einer Höhe von ca. 4785 m ü. NN (33°54'52.64"N, 78°25'7.26"E) erfährt der Gletscherbachlauf eine Laufrichtungsänderung, die zuerst in Richtung Südost fließt und dann die Fließrichtung in Nordost ändert. Großskalig betrachtet entsteht dadurch ein Mäanderbogen. Nahe dieser zuvor genannten Lokalität lassen sich Formenrelikte vorfinden, die verdeutlichen, dass das

Gletscherbachgleichgewicht mittels historischer Abfluss- und Sedimentzufuhrdaten umgestaltet wurde. Diese wurden aus den orographisch links und rechts lokalisierten Hängen freigesetzt. Historische Bachläufe bestätigen dies (u. a. $33^{\circ}54'48.73''\text{N}$, $78^{\circ}25'3.08''\text{E}$). Ebenfalls lässt sich anhand des hier verorteten Formenschatzes zeigen, dass die Terrassenbreite sowie die Höhe zwischen den einzelnen Terrassenordnungen im Vergleich zum oberen Gletscherbachabschnitt an Mächtigkeit zunehmen. Daraus lässt sich schließen, dass dieser Bereich einst von Moränenkörpersedimenten ausgefüllt war, welche infolge von Gletscherschmelzprozessen glazifluvial ausgewaschen und umgelagert werden konnten. Kurz unterhalb und oberhalb der Höhe von ca. 4707 m ü. NN ($33^{\circ}54'51.43''\text{N}$, $78^{\circ}25'22.06''\text{E}$) sind am orographisch linken sowie rechten angrenzenden Hang Rutschungsformen zu erkennen. Ob der Gletscherbachlauf jedoch noch rezent von diesen beeinflusst wird, lässt sich mittels der Fernerkundung (Google Earth) nicht eindeutig belegen. Die weiter bachabwärts deutlich ausgeprägten Bachverwilderungen (braided river) sowie Bachverzweigungen bestätigen die Annahme der historischen Hangrutschungsprozessbeeinflussung in diesem, aber auch im talabwärts gelegenen Bereich. Ebenfalls nimmt ab der zuvor genannten Lokalität ($33^{\circ}54'51.43''\text{N}$, $78^{\circ}25'22.06''\text{E}$) die Breite der Schottersohle sowie die angrenzenden Terrassenausprägungen an Mächtigkeit zu. Dieser Formenschatz gleicht einem großräumigen gebundenen Sander. Gebunden ist dieser durch die hier zu findenden Moränenhänge, die allesamt während der Glazialstadien im Holozän abgelagert wurden (vgl. Kuhle 2013). Die während der Interglazialzeiten freigesetzten Gletscherschmelzprozesse bildeten einen Bachlauf, welcher schließlich die in dieser Talschaft akkumulierten Moränenkörper glazifluvial abtrug. Am Talschluss, direkt nach dem Mäanderbogen, lässt sich diese ineinander verschachtelte Formengenese sehr deutlich zeigen. Der hier abgelagerte Endmoränenkörper ($33^{\circ}54'43.29''\text{N}$, $78^{\circ}25'53.65''\text{E}$) (vgl. Photo 147) unterlag einer intensiven glazifluvialen Erosion, die mit der Zeit auch den Talgrund abtrug und umlagerte.

Unterhalb dieses Moränenkörpers auf einer Höhe von ca. 4520 m ü. NN ($33^{\circ}54'49.23''\text{N}$, $78^{\circ}25'59.58''\text{E}$) unterliegt der Gletscherbachlauf keiner Gebundenheit mehr. Infolgedessen bildet sich hier ein freier Sander aus, welcher den Randbereich des orographisch rechts angrenzenden historischen Sanders mit rezenten

Sedimentakkumulationen überlagert. Sandertypisch lassen sich in diesem Bereich vermehrt Bachverwilderungen (braided river) erkennen, die jedoch durch sehr intensiv ausgeprägte Bachverästelungen erweitert werden. Demnach unterliegt der Bachlauf im Sanderbereich einer Mehrläufigkeit. Dessen Hauptbachlauf fließt in Richtung Osten bachabwärts. Mittels eines großräumigen Moränenkörpers inmitten des Sanderformenschatzes (Randbereich des Moränenkörpers: $33^{\circ}54'52.53''\text{N}$, $78^{\circ}26'12.86''\text{E}$) (vgl. Photo 146 & 147) wird der Hauptbachlauf und die Schottersohlenausbreitung auf einer kurzen Distanz blockiert und somit gelenkt. Unterhalb dieses Moränenkörpers lässt sich, wie auch schon weiter bachaufwärts erläutert, eine glazifluviale Sedimentüberprägung eines historischen Sanders erkennen (siehe Karte 11a, 11b und 11c (Anhang)). Ebenso werden Moränenreste durch derartige glazifluviale Sedimentakkumulationen überlagert. Demnach lässt sich in diesem Untersuchungsgebiet eine großräumige ineinandergreifende Verschachtelung von historischen und rezenten Sanderformen erfassen (vgl. Photo 146, 147 & Abbildung 57), die somit eine Sanderabfolge ausprägen. Schließlich mündet auch dieser Hauptbach auf einer Höhe von ca. 4250 m ü. NN ($33^{\circ}55'19.40''\text{N}$, $78^{\circ}27'16.27''\text{E}$) in den östlich angrenzenden Pangong Tso See, der für dieses Untersuchungsgebiet die absolute Erosionsbasis bildet. Aber auch alle anderen Bachverzweigungen dieses Gesamtlaufes münden darin (Photo 149, 150).

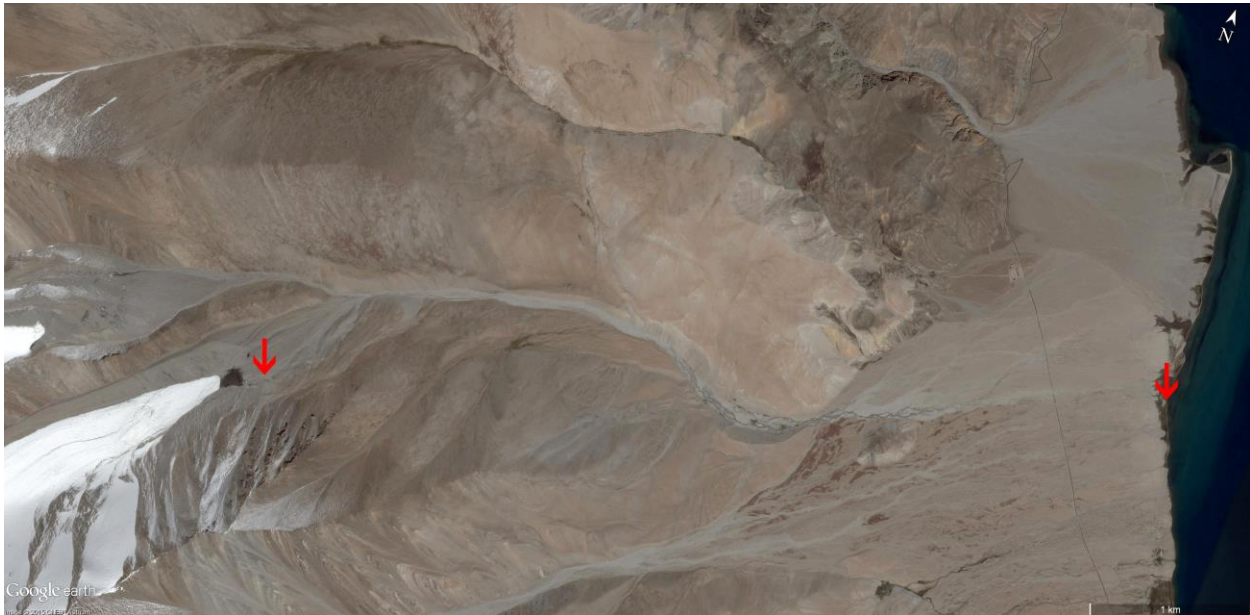


Abbildung 57: Lauf des Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV Gletscherbaches. Die beiden

Pfeile (↓) zeigen den Beginn und das Ende des untersuchten Bachabschnittes an; Google Earth (Bildmitte: 33°54'55.29"N, 78°25'10.93"E).

Mithilfe der Makroebene wurde eine Längsprofilanalyse des hier untersuchten Hauptgletscherbachsystems durchgeführt (Abbildung 58). Dabei bezieht sich der obere Gletscherbachbereich auf den Unbenannten Pangong Tso Gletscher III. Weiter bachabwärts, direkt nach der Konfluenz mit dem Unbenannten Pangong Tso Gletscher IV, ist das hier untersuchte Längsprofil auf den Gletscherbachgesamtlauf ausgerichtet. Demnach beginnt das Längsprofil auf einer Höhe von 5337,92 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 8727750,2696741900 N 4016304,3999254400; umgewandelt in WGS 84: E 78.4027146323 N 33.9068745693; siehe Tabelle 11) und endet nach dem hier verwendeten SRTM-Höhenmodell auf einer Höhe von 4245,31 m ü. NN (WGS 84/Pseudo Mercator: E 8733503,0568938300 N 4018232,1347071900; umgewandelt in WGS 84: E 78.4543927991 N 33.9212456344; siehe Tabelle 11), dessen Bachlauf in den Pangong Tso See mündet. Teils erwies sich die genaue Zuordnung des Gletscherbachlaufes in diesem Längsprofil als problematisch, konnte jedoch aufgrund der verorteten Terrassenabstufung und der Bachbettmorphologie entsprechend zugeteilt werden.

Der obere Gletscherbachbereich des Unbenannten Pangong Tso Gletscher III, der sich zwischen den Höhen von 5337,92 m ü. NN (E 8727750,2696741900 N 4016304,3999254400) und 5108,00 m ü. NN (E 8728100,5274966200 N 4016953,0352759300) auffinden lässt, bildet kurz unterhalb der Gletscherbachentstehung eine Neigung zwischen 12,73° und 21,83° aus. Weiter bachabwärts, kurz vor der Konfluenz mit dem Gletscherbachsystem des Unbenannten Pangong Tso Gletscher IV, weist dieser Gletscherbachabschnitt eine Neigung von 21,83° vor. Infolge der Neigungsveränderungen ist im Gletscherbachlängsprofil eine gering ausgeprägte konvexe Formengestalt zu erkennen. Zurückführen lässt sich diese auf die hier verorteten Moränenkörper. Ebenso übt die Sedimentation der Gletscherbachtransportfracht, freigesetzt infolge der Gletschereisschmelze, einen Einfluss auf die Formengestalt des Längsprofiles aus. Dieser glazifluviale Prozess forciert in diesem oberen Gletscherbachbereich die Genese des hier verorteten, konvexen

Sedimentkörpers. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie die ungenaue Verortung des Gletscherbachlängsprofils sind hier nicht gänzlich auszuschließen, aber aufgrund des morphologischen Beleges als gering einzustufen.

Unterhalb der Gletscherbachkonfluenz der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III sowie IV, zwischen 5108,00 m ü. NN und 4683,27 m ü. NN, unterliegt der Gletscherbachlauf intensiven Gefälleschwankungen und weist das höchste Bachgefälle im gesamten Lauf vor. Am Beginn dieses Bereiches steigt das Bachgefälle an, bis es auf einer Höhe von 5061,73 m ü. NN (E 8728266,8341243400 N 4017032,3041515400) einen Maximalwert von 25,71° im gesamten Längsprofil misst. Unterhalb dieses intensiven Gefälleeinschnittes reduziert sich das Bachgefälle auf einen Wert von 7,16°. Infolgedessen lässt sich im Längsprofil eine deutliche konvexe Formengestalt erkennen. Der Bachlauf und die Schottersohlenausprägungsbreite sind in diesen Gefällehöhen als gering einzustufen. Ebenso verdeutlicht die hier lateral abgrenzende Morphologie, die enge Gebundenheit dieses Gletscherbachabschnittes. Diese wird durch die hier verorteten holozänen Moränenkörper induziert, die infolge der Gletschereisschmelze einer intensiven glazifluvialen Erosion unterlagen. Bestätigen lässt sich dies anhand des hier verorteten glazifluvialen Moräneneinschnittes. Aufgrund dieser morphologischen Gegebenheiten sind mögliche Fehler im SRTM-Höhenmodell sowie der Verortung des Gletscherbachlängsprofils als gering einzustufen. Unterhalb dieses Abschnittes unterliegt der Bachlauf leichten Gefälleschwankungen, bis es auf einer Höhe von 4934,36 m ü. NN (E 8728712,4911168300 N 4017170,5638182900) ein Bachgefälle von 4,48° vorweist. Gleich im Anschluss steigt es wieder an und sinkt wieder auf ein Gefälle von 7,90°. Dadurch entsteht schließlich eine leicht konvex ausgeprägte Form im Längsprofil. Die Gletscherbachbettmorphologie weist in diesem Bereich eine verwilderte Bachbettform (braided river) vor, die hier teils schlangelinienförmig in die Schottersohle einschneidet. Ebenso zeigt sich, dass die Schottersohlenbreite hier an Mächtigkeit zugenommen hat. Morphologisch lässt sich kurz unterhalb dieser Gefälleschwankungen das Ende eines holozänen Gletscherstadiums verorten. Primär lassen sich diese Gefälleschwankungen demnach auf die hier vorzufindende Moränenakkumulation zurückführen, die während des Interglaziales glazifluvial eingeschnitten wurde und eine derartige rezent vorzufindende

Gletscherbachbettmorphologie induzierte. Sekundär verstärken Sedimentationsschwankungen im Bachbett, diese sind typisch für Bachverwilderungen, die Genese der konvexen Formengestalt im Gletscherbachlängsprofil. Ebenso wie in den vorherigen Bachabschnitten, sind hier Fehler im SRTM-Höhenmodell sowie der Gletscherbachlängsprofilverortung als gering einzustufen. Unterhalb dieses Bereiches bis auf eine Höhe von 4683,27 m ü. NN unterliegt das Gletscherbachlängsprofil intensiven Gefälleschwankungen. Das Bachgefälle steigt zuerst auf einen Wert von 15,20° an und reduziert sich direkt im Anschluss wieder auf einen Gefällewert von 6,78°. Weiter bachabwärts lassen sich aufeinanderfolgende Gefälleschwankungen ausfindig machen, bis das Bachlängsprofil ein Gefälle von 1,42° vorweist und direkt im Anschluss auf einer Höhe von 4683,27 m ü. NN (E 8730058,4762666200 N 4017245,9516990900) ein Bachgefälle von 4,92° ausprägt. Infolge dieser Gefälleschwankungen lässt sich eine leicht konvexe Formengestalt im Gletscherbachlängsprofil erkennen. Diese kann das Resultat der Verschachtelung einer Moränenakkumulation mit anschließender glazifluvialer Einschneidung und Umlagerung von Sedimenten, die sich mittels der hier vorzufindenden Bachverwilderungen innerhalb einer breiten Gletscherbachschotterflur verdeutlichen lassen, sein. Im unteren Bereich dieses Abschnittes lassen sich jedoch orographisch links und rechts des rezenten Gletscherbachlaufes, historische Bachläufe erkennen. Diese transportierten und lagerten Sedimente im rezenten Bachlauf ab. Aufgrund der morphologischen Gegebenheiten konnte die Genese des Gletscherbachlängsprofils so um ein Vielfaches verändert werden. Ebenfalls sei hier noch anzumerken, dass aufgrund der unzureichenden Verortung der Gletscherbachsohle, diese konnte mittels des verwendeten Satellitenbildlayers nicht genau ermittelt werden, falsch erfasste Werte aus dem SRTM-Höhenmodell möglich sind. Demnach kann in diesem Abschnitt nicht mit eindeutiger Gewissheit verdeutlicht werden, dass jene konvexe Formengestalt im Gletscherbachlängsprofil, trotz der hier auffindbaren Moränenstadien, sich ausschließlich auf die holozäne Genese dieser Moränenakkumulation zurückführen lässt.

Der anschließende Bereich zwischen 4683,27 m ü. NN und 4515,77 m ü. NN unterliegt, wie auch im vorherigen Abschnitt, intensiven glazifluvialen Gefälleschwankungen.

Ebenfalls lassen sich in diesem Bachabschnitt Bachsteigungen mit einem Maximalwert von $1,39^\circ$ messen. Dieser Wert, der sich auf einer Höhe von 4603,38 m ü. NN verorten lässt (E 8730560,8425748000 N 4017033,6332631100), weist die höchste gemessene Steigung im gesamten Gletscherbachlängsprofil vor. Aufgrund dieser Gefälleschwankungen lässt sich hier ebenfalls eine leicht konvex ausgeprägte Formengestalt im Gletscherbachlängsprofil erkennen. Die steil abgrenzenden Moränenhänge innerhalb dieses Bereiches verdeutlichen die historischen glazifluvialen Einschneidungsbedingungen, die eine derartige Landschaftsform gestalten konnten. Vermutlich führen jedoch rezente Hangrutschungen dem Gletscherbach Sedimente zu. Sich verändernde Transportbedingungen innerhalb dieser breiten Gletscherbachschotterflur können durch Bachverwilderungen (braided river), die zum Teil eine ausgeprägte Gletscherbachmehrläufigkeit geformt haben, bestätigt werden. Demnach lassen sich die Längsprofilschwankungen in diesem Bereich nicht allein auf die holozänen sowie pleistozänen Moränenakkumulationen zurückführen. Des Weiteren können aber auch vereinzelte Schwankungen, zu nennen wären hier Steigungen im Bachbett, das Resultat von Datenfehlern im SRTM-Höhenmodell sowie der Gletscherbachlängsprofilverortung sein.

Weiter bachabwärts zwischen 4515,77 m ü. NN und 4245,31 m ü. NN erhöht sich das Gefälle auf einen Wert von $10,58^\circ$, reduziert sich im Anschluss wieder und unterliegt dann leichten Gefälleschwankungen. Im Anschluss steigt das Längsprofil jedoch auf Gefällewerte von $10,16^\circ$ bis $11,92^\circ$ an, die allesamt über eine lange Bachdistanz verteilt sind. Verorten lassen sich diese Werte in Höhen zwischen 4437,37 m ü. NN (E 8731717,9270822800 N 4017445,5030413100) und 4418,34 m ü. NN (E 8731801,9362893200 N 4017494,7498178500). Direkt im Anschluss reduziert sich das Bachgefälle im Längsprofil. Aufgrund dieser Schwankungen lässt sich eine konvexe Formengestalt im Längsprofil verorten. Der Gletscherbach gestaltet in diesem Bereich den hier historisch akkumulierten Sander um, indem er rezent Sedimente auf diesem ablagert. Bestätigen lässt sich dies mittels der Gleichgewichtsveränderungen des Gletscherbachlaufes, die sich durch Bachverwilderungen und der sehr stark ausgeprägten Mehrläufigkeit kenntlich machen (Photo 149 & Abbildung 57). Dieser Formenschatz ist ein typisches Merkmal von Sanderformen (Church 1972). Aufgrund

dieser morphologischen Gegebenheiten entsteht hier eine Verschachtelung von historischen und rezenten Sanderformen, die eine konvexe Form im Längsprofil abbilden. Datenfehler im SRTM-Höhenmodell sowie die ungenaue Gletscherbachlängsprofilverortung sind hier jedoch nicht auszuschließen.

Weiter bachabwärts reduziert sich das Bachgefälle und unterliegt leichten Gefälleschwankungen. Ebenfalls lassen sich in diesem untersten Abschnitt sehr kleinräumige konvexe Formengestalten im Längsprofil erkennen, die allesamt das Resultat von sandertypischen Abfluss- und Sedimentschwankungen sind. Diese Gleichgewichtsveränderungen lassen sich anhand der im untersten Abschnitt des Sanders verorteten Mehrläufigkeit und der Bachverwilderungen (braided river) belegen (Photo 149, 150). Höhendatenfehler sowie die ungenaue Gletscherbachlängsprofilverortung können in diesem Bachabschnitt ebenfalls nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Insgesamt weist der Gletscherbachlauf in diesem Bereich ein ausgeglichenes und idealtypisches Sander-Längsprofil vor (vgl. Church 1972), welches vereinzelt konvexe Formen im insgesamt konkaven Längsprofil erkennen lässt. Schließlich mündet der Bachlauf dieses Längsprofils auf einer Höhe von 4245,31 m ü. NN in den angrenzenden Pangong Tso See.

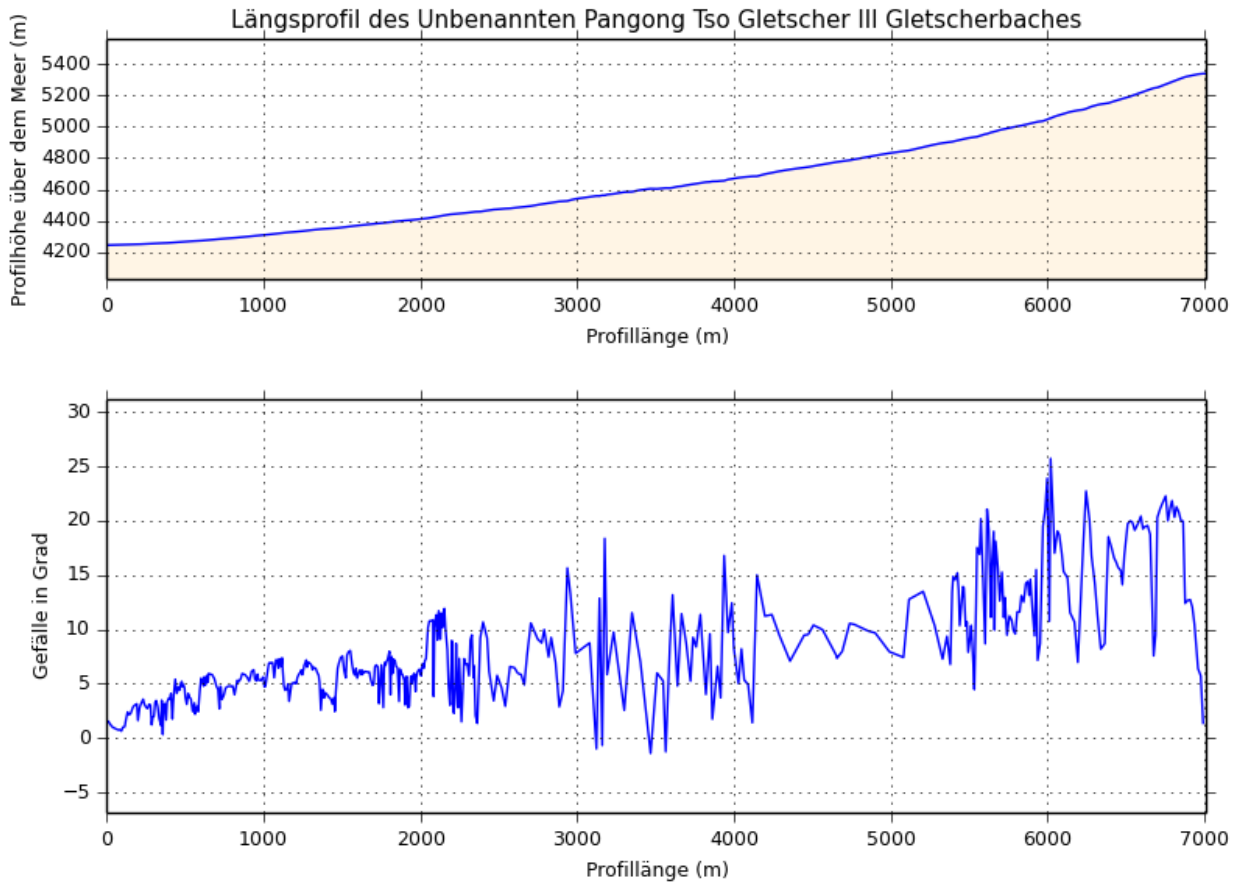


Abbildung 58: Längsprofil des Unbenannten Pangong Tso Gletscher III Gletscherbachlaufes nach SRTM-Höhenmodell.

Zusammenfassend lässt sich mittels der Anwendung der Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse zeigen, dass historische Gletscherschmelzprozesse den Talgrund und die angrenzenden Moränenkörper in diesem Untersuchungsgebiet glazifluvial überformten und so Terrassenabstufungen gestalteten. Rezent lassen sich überwiegend verwilderte Bachbettformen (braided river) in dem hier untersuchten Hauptgletscherbach erkennen, die mit zunehmender talabwärts gelegener Schottersohlenbreite an Intensität zunehmen. Der obere Bereich des Gletscherbaches lässt insgesamt einen gestreckten Bachlauf erkennen, der weiter talabwärts schlangelinienförmig die Talschaft prägt. Die treppenstufenartig aneinandergereihten konvexen Formengestalten des Hauptgletscherbachlängsprofiles geben Hinweise auf holozäne und pleistozäne Gletscherstadien. Diese lassen sich mittels der glazifluvialen Moränenkörpereinschneidungen, die hier die Terrassenkörper ausbilden, bestätigen.

Ebenfalls bestätigt der im Talschluss lokalisierte Endmoränenkörper den glazigenen Ursprung dieser Talschaft. Weiter bachabwärts ist der Hauptgletscherbach an keinerlei Moränenkörper gebunden. In diesem ungebundenen Hauptgletscherbachbereich prägen vielmehr die rekonstruierten Sanderstadien die Landschaftsform. Mittels Satellitenbildern und dem erfassten Gletscherbachlängsprofil lässt sich zeigen, dass diese Sanderform durch eine Verschachtelung von historischen sowie rezenten Sanderformen geprägt ist. Im Gletscherbachlängsprofil kann diese Verschachtelung durch teils kleinräumige konvexe Formengestalten verortet werden. Innerhalb dieses Sanderformenbereiches wurde eine Mikroebenenanalyse durchgeführt, dessen Moränenkörper in das Sirkung- (IV) bis zum Nauri- Gletscherstadium (V) (Kuhle 2013: 194 (Table 1); vgl. Tabelle 17) eingeordnet werden können. Anhand der Geländeuntersuchungen konnten an dieser Lokalität bis zu vier glazifluviale Terrassenordnungen rekonstruiert werden. Wie auch in den benachbarten Untersuchungsgebieten der Unbenannten Pangong Tso Gletscher I und II ist hier die Bachbettschottersohle durch ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium geprägt, welches sich von einer Kaskadenform (cascade) zur Stufen-Becken Sequenzabfolge (step-pool) fortentwickelt. Des Weiteren lässt sich eine abflussabhängige Mehrläufigkeit des Bachlaufes erkennen, die vermehrt Bachverwilderungen (braided river) ausprägen. Dies ist ein typisches Merkmal der Gletscherbachläufe in Sanderbereichen, die die Oberfläche dieser gestalten.

Anhand der in der Talschaft des Hauptgletscherbachlaufes sowie der in den Randbereichen des Sanderformenschatzes verorteten Moränenkörper - dieser lagert sich orographisch rechts des Mikroebenenuntersuchungsgebietes an - lässt sich zeigen, dass die Talschaft und der Sanderformenschatz von einem mächtigen Eispanzer überlagert war. Moränen- und Erratikafunde belegen die hochglaziale Überprägung des gesamten Bereiches, einschließlich des Pangong Tso Sees (Kuhle 2013: 157-158; vgl. auch Huntington 1906). Die im Anschluss einflussnehmenden Interglazialphasen induzierten eine Eismassenreduktion. Naturgemäß folgten weitere Gletscherschwankungen, die die Moränenkörper überformten. Aber ebenso schnitten die durch Gletscherschmelzprozesse freigesetzten Wasserdynamiken glazifluvial in die zuvor abgelagerten Moränenkörper ein. Durch diese verschachtelten glazialen und

glazifluvialen Prozessabfolgen innerhalb der Glazial- und Interglazialphasen entstanden schließlich die hier empirisch belegten Terrassenordnungen in der Talschaft sowie im proximal angrenzenden ungebundenen Sanderbereich.

4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

4.1 Prozesse und Formen mit potentielltem Einfluss auf die Gletscherbachsysteme im Hauptuntersuchungsgebiet

4.1.1 Talschaft des Imja-Lake Abflusssystem

Der unterhalb des Imja-Lake angrenzende Imja Khola Gletscherbach ist u. a. durch folgende glazifluviale Prozesse und Zuströme beeinflusst, die im Kapitel 3.1.1 aufgeführt sind:

Der Imja Lake puffert durch seine seit 1956 einsetzenden Wachstumsraten (Watanabe et al. 2009) die Wassermassen zum angrenzenden Gletscherbach. Ebenso nähren die Eis- und Schneelawinen von den angrenzenden Moränen und Gipfelfluren des Imja-Lakes den Wasserhaushalt des Sees, die die Abflussdynamiken des Imja Khola beeinflussen. Durch das Abrutschen der Eis- und Schneelawinen kann ebenfalls ein Wasser- und Druckschwall in den Imja Lake erzeugt werden, der die angrenzende Landschaftsform umgestaltet (siehe dazu Kapitel 3.1.1.1).

Des Weiteren formten historische Abschmelzprozesse des Imja Peak Gletschers sowie des Lhotse Gletschers einen Bachlauf im benachbarten Eisrandtal (vgl. Hambrey et al. 2008) und bildeten schließlich einen historischen See, der vermutlich vereinzelt auch mit Eis- und Schneemassen überprägt wurde (vgl. Schneider 1988). Die im See gesammelten Wassermassen formten schließlich eine Abflussrinne (Photo 19, 20 und 21), die in den angrenzenden Imja Khola Gletscherbach mündete und die Abflussdynamiken veränderte. Dies konnte mithilfe von Feldforschungen und anschließenden Sedimentanalysen belegt werden (siehe dazu Kapitel 3.1.1.3).

Zudem wird ein periodischer Bachlauf, orographisch links des Imja Khola Gletscherbaches, durch Eis- und Schneeschmelzprozesse aus den angrenzenden Hängen genährt. Schließlich bildet dieser Bachlauf mit dem Imja Khola Gletscherbach eine Konfluenz und verändert somit dessen Gesamtabfluss (siehe dazu Kapitel 3.1.1.4). Überdies bilden die Abflussdynamiken des Chukung Gletscherbaches unterhalb des Hauptuntersuchungsgebietes des Imja Khola Gletscherbaches eine Konfluenz mit diesem Lauf. Kurz unterhalb der Gletscherzunge prägen die Abfluss- und

Sedimentfreisetzungen der Gletscherschmelze einen gebundenen Sander aus. Der unterhalb der Endmoräne angrenzende Bachlauf sowie Sanderformenschatz des Chukhung Gletschers wurde durch einen Gletscherseeausbruch (Hambrey et al. 2008: 2365; Westoby et al. 2014) oder mindestens zwei Gletscherseeausbrüche umgeformt. Dies lässt sich mithilfe von historischen Gletscherseepegelständen, die sich durch Verwitterungserscheinungen an den Ufermoränen kenntlich machen, verdeutlichen. Ebenso lässt sich zeigen, dass der untere Sanderformenschatz in seiner Form durch verlagerte Mäanderbögen und verzweigte Bachläufe (braided river) gekennzeichnet ist (siehe dazu Kapitel 3.1.1.5).

Ferner entwickeln die Wasser- und Sedimentzuflüsse des Ama Dablam Gletscherbaches deutlich unterhalb des Hauptuntersuchungsgebietes des Imja Khola Gletscherbaches ebenso eine Konfluenz mit diesem Lauf. Auf einer sehr kurzen Distanz bilden die Abschmelzprozesse des Ama Dablam Gletschers bereits Bachverwilderungen und Mäanderformen innerhalb der zwei Gletscherbachläufe aus (siehe dazu Kapitel 3.1.1.6).

4.1.2 Gletscherbachsysteme in der Haupttalschaft des Lhotse, Lhotse Nup, Nuptse, Unbenannten Kongma-La, Duwo und Tsuru Gletschers

Die untersuchten Gletscherbäche dieser Haupttalschaft sind u. a. von folgenden glazifluvialen Prozessen beeinflusst, die im Kapitel 3.1.2 aufgeführt sind:

Eine Bachlauform im historischen Gletschersee mündete in das talabwärts liegende orographisch rechte Bachsystem des Lhotse Nup Gletschers und konnte so dessen Abfluss- und Sedimenthaushalt verändern. Anhand von Feldforschungen und anschließenden Korngrößenanalysen wurde dieser See (Photo 40, 41) sowie dessen Genese rekonstruiert (siehe dazu Kapitel 3.1.2.3).

Zudem schneiden die durch die Nuptse Gletscherschmelze entstandenen Bachläufe die angrenzende Podestmoräne ein. Im Anschluss formen sie allesamt Bachverwilderungen (braided river) aus und münden schließlich in die Gletscherbachläufe des Lhotse und Lhotse Nup Gletschers. Die in den Bachläufen zu erkennenden Bachverwilderungen (braided river) lassen sich durch die vom Gletscher

freigesetzten Abfluss- und Sedimentschwankungen erklären (siehe dazu Kapitel 3.1.2.4).

Nach einem fluvialen Einschnitt der im Nebental abgelagerten Grundmoräne fließt das Gletscherbachsystem des Unbenannten Kongma-La Gletschers eine Kartrepe talabwärts, wird durch weitere Bachkonfluenzen genährt, bis die gesamten Abflussdynamiken schließlich den talauswärts verorteten Endmoräneneinschnitt weiter ausarbeiten (Photo 26, 44, 45). Unterhalb des Endmoränendurchbruches lassen sich Bachverästelungen sowie Mäandrierungen erkennen. Im Anschluss bildet dieser Bachlauf eine Konfluenz mit dem orographisch rechten Abflussarm des Imja Khola (siehe dazu Kapitel 3.1.2.5).

Des Weiteren prägen die Duwo Gletscherschmelzprozesse einen Gletschersee. Unterhalb dieses Sees lassen sich Erosionsrinnen erkennen. Entstanden durch freigesetzte Abflussdynamiken während vergangener Gletscherrückzugsstadien formten diese den hier einst akkumulierten Moränenkörper-Westhang um (Photo 46). Dieser wurde nach Kuhle zuerst im Gletscherstadium IV "Sirkung Stage" glazigen abgelagert (Kuhle 2005: Figure 46) und erfuhr in den darauffolgenden Gletscherstadien weitere glazigene Überprägungen, die im Anschluss durch die einsetzenden Eisschmelzprozesse glazifluvial umgestaltet werden konnten. Alle Fließdynamiken, die die Erosionsrinnen formten, nährten schließlich den Imja Khola Hauptstrom mit Wasser- und Sedimentfracht. Während des Holozäns trugen sie vermutlich auch zur Mäanderverlagerung im Hauptstrom bei (siehe dazu Kapitel 3.1.2.6).

Überdies prägen die Turo Gletscherabflussdynamiken insgesamt drei Bachläufe aus und schneiden den Podestmoränenkörper ein. Der nördlichste und taleinwärts gelegene fluviale Einschnitt bildet hangabwärts eine Schuttfächerakkumulation aus, die schließlich durch ihre Mächtigkeiten auch die angrenzende Bachbettmorphologie des Imja Khola beeinflusst. Die Veränderungen der Sohlenmorphologie lässt sich durch chaotische Blockablagerungen im Lauf bestätigen (Photo 47). Die nicht vorhandenen Vegetationsbewuchszonen verdeutlichen, dass dieser Schuttfächer einer aktiven Dynamik unterliegt. Südwestlich dieses Schuttfächers sind zwei weitere fluviale Einschnitte zu erkennen, dessen hangabwärts gelegene Schuttfächerakkumulation ein inaktives sowie ein aktives Stadium vorweisen. Dies lässt sich mithilfe der

Vegetationsüberprägung verdeutlichen. Ebenfalls lassen sich im Schuttfächer trockengelegte und verwilderte Bachbettformen (braided river) beobachten (siehe dazu Kapitel 3.1.2.7).

4.1.3 Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Khumbu Gletschers

Die untersuchten Gletscherbäche des Khumbu Gletschers sind u. a. von folgenden glazifluvialen Prozessen und Zuströmen beeinflusst, die im Kapitel 3.2.1 aufgeführt sind:

Im oberen Pokal der Gletscherbachbereiche sind Bachverwilderungen (braided river) zu lokalisieren. Hangabwärts lässt sich ein gebundener Sanderformenschatz erkennen, der weitestgehend von Vegetation überprägt ist. Historische glazifluviale Einschneidungsrinnen formten diesen Sander. Aktiv unterliegt diese Form einer Beeinflussung von zwei Bachläufen (Photo 57). Weiter bachabwärts fließt das gesamte Abflusssystem der orographisch linken Seitenmoräne des Khumbu Gletschers folgend talabwärts in Richtung Südwesten und formt Mäanderschlingen. Schließlich mündet dieser Lauf in den orographisch linken Khumbu Khola Gletscherbach (siehe dazu Kapitel 3.2.1.1).

Orographisch links der Lobuche Podestmoräne schnitt ein periodischer Bachlauf das in Richtung Südwesten verlaufende, glazigen geformte Talsystem (Kuhle 2005: 278) glazifluvial ein. Dies lässt sich anhand der sortierten Schotterablagerungen in der Talsohle bestätigen. Dieser periodische Bachlauf bildet schließlich mit dem orographisch rechten Bachsystem der Khumbu-Haupttalschaft eine Konfluenz. Des Weiteren konnten orographisch rechts der Lobuche Podestmoräne historische Gletscherabflusssysteme ausfindig gemacht werden, die eine kerbförmig eingeschnittene Talform prägten. Sedimentproben bestätigen die glazifluviale Überprägung der Talsohle (Photo 61 & 63). Diese wurde vermutlich ehemals durch kaskadenartige Sequenzabfolgen (cascade) geformt. Schließlich mündete der rekonstruierte Bachlauf in das orographisch rechts des Khumbu Gletschers zu findende Bachsystem (siehe dazu Kapitel 3.2.1.2).

4.1.4 Gletscherbachsysteme in der Talschaft des Tshola Tsho

Gletschersees

Die angrenzende Talschaft des Khumbu Gletschers wird u. a. durch folgende Prozesse und Zuflüsse der hier aufgeführten Gletscherbäche aus dem Nebental beeinflusst, die im Kapitel 3.2.2 aufgeführt sind:

Der Kargrund des Lobuche East Gipfels wurde glazifluvial überprägt (Photo 77 und 78). Dies konnte mithilfe der Morphologie sowie Korngrößenanalysen bestätigt werden. Ebenso schneidet ein periodischer Bachlauf glazifluvial in den Kargrund ein. Der Bachlauf fließt schließlich die hier rekonstruierte Kartreppe, bestehend aus drei aneinandergereihten Karformen, hangabwärts und nährt den Tshola Tsho Gletschersee mit Wasser- und Sedimentfracht. Steigt der Wasserpegel des Gletschersees an bildet sich ein Zufluss zu dem angrenzenden, orographisch rechten Khumbu Gletscherbach (siehe dazu Kapitel 3.2.2.1).

Ferner wird durch abschmelzende Eismassen der Nirekha Peak Gletscherbach genährt. Talabwärts in den flacheren Bachabschnitten bilden die Abflusssynamiken des Bachlaufes Bachverästelungen aus (braided river). Im Anschluss ist der Bachlauf durch abgrenzende Moränenflächen gebunden, wodurch sich vermehrt Mäanderschlingen aber auch vereinzelt Bachverästelungen (braided river) ausprägen. Weiter bachabwärts sind vereinzelt Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) zu erkennen (Photo 83). Dieser Gletscherbachsohlenbereich lässt sich insgesamt in ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium einordnen. Unterhalb dieses Sequenzabfolgenbereiches schneidet der Gletscherbach in anstehendes Gestein ein - der Lauf bildet eine wasserfallartige Kaskadenform mit einzelnen Beckenformen aus (Photo 84 und 85). Entnommene Sedimentproben innerhalb und außerhalb der Bachsohle bestätigen eine glazifluviale Auswaschung des hier akkumulierten Moränenkörpers. Mithilfe der Höhendistanz zwischen den Terrassenordnungen dieses Bachlaufes lässt sich zeigen, dass das Abschmelzen und der Rückzug der historischen Gletscherstände zu intensiven Tiefeneinschneidungsprozessen führten. Schließlich mündet dieser Bachlauf in den Tshola Tsho Gletschersee (siehe dazu Kapitel 3.2.2.2). Im ergänzenden Untersuchungsgebiet schneidet das Cho-La Gletscherbachsystem in die Grundmoräne ein und formt mit abnehmendem Talgefälle Bachverwilderungen

(braided river), vereinzelt Mäanderschlingen (Photo 91) und flache sowie ebene Schottersohlen (plane bed) im Bachlauf aus. In diesem Bereich lässt sich ebenso ein historischer Gletschersee erfassen. Korngrößenanalysen zweier Sedimentproben bestätigen, dass der zum Gletscherbach angrenzende Bereich von noch großräumigeren Wassermassen überprägt war (Photo 95 und 96). Bachabwärts unterliegt das Bachsystem einem steilen Gefälle und formt im Anschluss Bachverwilderungen (braided river) sowie vereinzelt verfestigte Inselbildungen innerhalb einer flachen Ebene aus. Diese hier zu erkennende flache und ebene Schottersohle sowie die morphologische Gesamtgestalt dieses Talabschnittes deuten auf eine mögliche historische Gletscherseeexistenz hin. Bachabwärts mündet der Lauf schließlich in den Tshola Tsho Gletschersee (siehe dazu Kapitel 3.2.2.3).

4.1.5 Umgebung des Nare Drangka Abflusssystem

In dem Abschnitt des untersuchten Nare Drangka Gletscherbachsystems nahe der Ortschaft Pangboche konnten im Kapitel 3.2.3 u. a. folgende Gegebenheiten erfasst werden, die den Nare Drangka Bachlauf beeinflussen sowie die Mächtigkeit der glazifluvialen Einschneidung des Imja Khola Hauptstromes verdeutlichen:

Zwei Gletscherbachläufe werden durch die Abschmelzprozesse des Mingbo Gletschers genährt. Das nördlich gelegene Bachsystem durchschneidet eine akkumulierte Podestmoräne stromlinienförmig und bildet hangabwärts ein verwildertes Bachsystem (braided river) mit zum Teil mehrläufigen Verzweigungen aus. Im Anschluss mündet der Lauf in das Hauptbachsystem des Mingbo Gletschers. Das südlich gelegene Gletscherbachsystem des Mingbo Gletschers durchschneidet einen Endmoränenkörper und akkumuliert das aufgenommene Material in Form eines Schwemmfächers proximal ab. Die Formgebung dieses Schwemmfächers sowie die geringe Vegetationsüberprägung verdeutlicht die rezente Aktivität dieser Sanderform, die als jung zu klassifizieren ist. Bachabwärts ändert sich die Bachform zunehmend von verwilderten Bachbettformen (braided river) mit zum Teil mehrläufigen Verzweigungen zu einem einzelnen Bachlauf. Abflusserhöhungen durch einen Bachzufluss lassen sich anhand von Mäanderbögen und Altarmen nahe des Ama Dablam Base Camps

verdeutlichen. Weiter talabwärts mündet dieser Gesamtabfluss schließlich in den Nare Drangka Gletscherbach (Photo 111) (siehe dazu Kapitel 3.2.3.2).

Ferner sind die Talhänge in der Umgebung der Ortschaft Pangboche mit Moränenmaterial ausgekleidet (Kuhle 2005; Kuhle 2006a, b). Im Anschluss der Eisüberprägung dieser Talschaft (Kuhle 2005: 284-285, Photo 87) wurden in den Interglazialstadien der mit Moränenkörper ausgekleidete Talgrund glazifluvial sowie fluvial eingeschnitten. Eine Sedimentprobe aus ca. 51 m bis 56 m oberhalb des rezenten Flusslaufes Imja Khola sowie chaotische Ablagerungen von Blockkörpern, die in einer feinen Sedimentmatrix gebunden sind, bestätigen den hier zu klassifizierenden Moränenkörper (Photo 118, 119). Im Anschluss der Akkumulation wurde dieser glazifluvial ausgewaschen. Dies lässt sich ebenfalls mit einer der Fließrichtung entsprechenden Einregelung von Flussschottern erkennen, die nahe des Sedimententnahmestandortes orographisch rechts erfasst werden konnte (Photo 118, 119). Diese Befunde zeigen, dass die Talschaft mindestens bis zu der Höhe von ca. 4058 m ü. NN den Prozessen der glazifluvialen sowie fluvialen Einschneidung, Umlagerung und Sortierung von glazigenen Sedimenten (vgl. Kuhle 2005) während der Interglazialstadien unterlag (siehe dazu Kapitel 3.2.3.3).

4.1.6 Gletscherbachsysteme des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers

Die Talschaft des Ngozumpa Gletschers wird u. a. durch folgende Prozesse und Zuflüsse der Gletscherbäche beeinflusst, die im Kapitel 3.3 aufgeführt sind:

Der orographisch linke Gletscherbach des Ngozumpa Gletschers schneidet in Richtung Südosten den Ngozumpa Seiten- bzw. Endmoränenwall glazifluvial ein. In diesem Durchbruchsbereich formten die Abflussdynamiken vier glazifluviale Terrassenordnungen aus. Unterhalb dieser Einschneidung fließt der Bachlauf in Richtung Süden und Südwesten talabwärts. Der Lauf bildet in diesem Talbereich vermehrt Mäanderschlingen und Bachverästelungen aus, die zum Teil durch Vegetation verfestigt sind (siehe dazu Kapitel 3.3.1).

Zudem wurde ein periodisches Gletscherbachabflusssystem, welches zwischen der orographisch rechten Seitenmoräne des Ngozumpa- und Lungsampa Gletschers und

den orographisch rechten Talhängen im Eisrandtal zwischengeschaltet ist, untersucht. Dieser Schmelzabfluss sammelt sich teils in mehreren kleinen Seen, die sich zwischen dem fünften Gletschersee (5th Lake) und vierten Gletschersee (4th Lake) erkennen lassen (Photo 125, 126, 127, 128, 129). Historische Seespiegelschwankungen sowie glazifluviale Einschneidungen der Bachläufe, die die Seen untereinander verbinden, liefern Hinweise der ehemals höheren Abflusssdynamiken in diesem zwischengeschalteten Bachsystem (Photo 127, 128, 129). Der Gesamtabfluss dieser kleinen Seen und Bachsysteme nährte schließlich die angrenzenden Gletscherseen (4th Lake). Ein Schwemmschuttfächer nahe des vierten Gletschersees (4th Lake) bestätigt die historischen Abflusssdynamiken sowie die Mündung in den See. Diese glazifluviale Auswaschung von Moränenkörpern konnte mithilfe einer Sedimentprobe bestätigt werden. Bachabwärts, im Übergang zwischen dem vierten (4th Lake) und dritten Gletschersee (3rd Lake), bildet sich ein Schwemmfächer. Talabwärts, zwischen dem dritten und zweiten Gletschersee (3rd und 2ed Lake), ist ein rezent perennierendes Bachsystem zwischengeschaltet. In der Übergangszone zum zweiten Gletschersee (2nd Lake) bildet sich ebenfalls ein Schwemmfächer. Zwischen dem zweiten und ersten Gletschersee (2nd und 1st Lake) fließt der Bachlauf ganzjährig, bildet Bachmäander aus und mündet schließlich in den kleinsten Gletschersee (1st Lake). Der Bereich zwischen dem dritten, zweiten und ersten Gletschersee (3rd, 2nd und 1st Lake) kann somit in eine fluvialgeomorphologisch aktive Zone klassifiziert werden. Im Anschluss mündet der Bachlauf in den orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbach (Photo 134) (siehe dazu Kapitel 3.3.2.1).

Ferner wurden zwei rezente Zuflüsse des orographisch rechts lokalisierenden vierten Gletschersees (4th Lake) untersucht. Einer dieser Läufe bildet nach einem Endmoränendurchbruch einen Schwemmschuttfächer, Mäanderformen, Bachverwilderungen (braided river) mit einem zum Teil gestreckten Lauf, bis er schließlich einen Schwemmschuttfächer im 4th Lake ausprägt und somit in dem See mündet (Photo 131). Der weiter westwärts positionierte zweite Bachlauf durchbricht ebenfalls einen Endmoränenkörper. Bachabwärts lassen sich Mäanderschlingen und ausgeprägte Bachverwilderungen (braided river) erkennen, bis der Gletscherbach schließlich in den vierten Gletschersee (4th Lake) (Photo 131) mündet. Dieser

Gletschersee unterliegt natürlichen Wasserpegelschwankungen. Rezente sowie historische Pegelstände am Seeufer verdeutlichen diese Fluktuationen des Wasserpegelstandes im Holozän (Photo 131). Homologe Merkmale der angrenzenden Gletscherseen (6th, 5th und 3rd Lake) zeigen, dass die Genese dieser auf der glazigenen Ausschürfung im Hochglazial (Kuhle 2005) und der Wassermassenbefüllung während der einsetzenden Gletscherrückzugstadien beruht (siehe dazu Kapitel 3.3.2.2).

4.2 Mikroebenenanalysen

4.2.1 Gletscherbachsohlensequenzen in den Untersuchungsgebieten

Mithilfe der Mikroebenenanalyse der untersuchten Gletscherbachläufe im Khumbu Himal sowie am Pangong Tso konnte gezeigt werden, dass die Gletscherbachsohlen einer Entwicklungsdynamik unterliegen. Weitestgehend bildet die untersuchte Bachsohle direkt unterhalb der nährenden Gletscher einen Kaskadenformenschatz (cascade) aus. Mit einer talabwärts zunehmenden Entfernung zum rezenten Gletscherstand lässt sich eine Veränderung dieser Sohlenformengestalt erkennen, bis die Bachsohle schließlich das Endstadium von Stufen-Becken Sequenzen (step-pool) ausformt. Diese Morphogenese lässt sich auf die glazifluviale Einschneidung und Umgestaltung der Gletscherbachsohle zurückführen, die mit zunehmender Entfernung zur rezenten Gletscherzunge einer zeitlich längeren Beeinflussungsdauer unterliegt. Um jedoch derartige Sequenzabfolgen glazifluvial zu gestalten, bedarf es eines Fundaments aus chaotischen Sediment- sowie Blockablagerungen. Diese sind das Resultat glazigener Ablagerungen (vgl. Untersuchungen aus British Columbia in: Brardinoni & Hassan 2007), die im Khumbu Himal und am Pangong Tso als Grundmoränensedimente zu klassifizieren sind (vgl. Kuhle 2005: 199-201; vgl. Kuhle 2006a, b; vgl. Kuhle 2013). Freigelegt wurden diese insgesamt durch das Abschmelzen der Gletscherzungen, die jedoch vereinzelt durch zwischengeschaltete Gletschereisvorrück- und stagnationsphasen das Grundmoränenfundament erneut überprägten.

Neben diesen als Sohlenfundament dienenden Grundmoränensedimenten führen auch vereinzelte Hangrutschungsprozesse an den zum Teil Gletscherbach angrenzenden End- und Podestmoränenkörpern dem Bachlauf Sedimente zu. Dadurch kann die Dauer der Gletscherbachsohlenogenese hinausgezögert werden. Bachabwärts nimmt das Vorkommen und die Intensität der einflussnehmenden Faktoren zur Gletscherbachsohlenveränderung natürlicherweise zu (siehe Kapitel 2). Mittels der Untersuchungsgebietsauswahl wurde versucht die Anzahl an möglichen Störfaktoren weitestgehend einzugrenzen (siehe Kapitel 2.2).

Aufbauend auf dieser Auswahl der Untersuchungsgebiete im Khumbu Himal sowie am Pangong Tso konnten daher folgende Gletscherbachsohlenformen ermittelt und kartiert werden (siehe Tabelle 12):

| Untersuchungsgebiet: | Ermitteltes Sohlenstadium, beginnend vom höchsten bis zum tiefsten Standpunkt: |
|---|---|
| Imja Khola Gletscherbach | Bachaufwärts: "Frühes Entwicklungsstadium"; Untersuchungsstandort: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium"; hier Gletscherstadium 1850 bis 1950 (Gletscherstadium nach Kuhle: X bis XI) |
| Lhotse Gletscherbach | Untersuchungsstandort: "Frühes Entwicklungsstadium" vor dem Zeitraum von 1950 bis 1960 von Eis überprägt (Gletscherstadium nach Kuhle 2005: X bis XI); Bachabwärts: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2005: IX bis X) |
| Lhotse Nup Gletscherbach | Podestmoränenkörperdurchbruch: Kaskadenformen (cascade) (1950 bis 2012, Gletscherstadium nach Kuhle 2005: XII); Bachabwärts: "Frühes Entwicklungsstadium" und dann "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2005: IX bis X) |
| Orographisch linker Khumbu Gletscherbach | Untersuchungsstandort: "Frühes Entwicklungsstadium" (Grundmoräne: Gletscherstadium nach Kuhle 2005: VII bis X), Terrassenabfolgen 1-3: 1957 bis 2012); Bachabwärts: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" und dann Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) |
| Orographisch rechter Khumbu Gletscherbach | Untersuchungsstandort: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2005: VII bis X) (Terrassenabfolgen 1-3: 1957 bis 2012); Bachabwärts: Fortentwicklung in Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) erkennbar |
| Nare Drangka Gletscherbach | Untersuchungsstandort: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2005: VII - VII); |

| | |
|--|---|
| | Bachabwärts: Fortentwicklung erkennbar (Gletscherstadium nach Kuhle 2005: Spätglazial bis Neoglazial (IV-'VII)) |
| Orographisch rechter Ngozumpa Gletscherbach | Unterhalb der Endmoräneneinschneidung: "Frühes Entwicklungsstadium"; Untersuchungsstandort: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2005: ältere bis jüngere Dhaulagiri Stadium (VI - VII)) |
| Unbenannter Pangong Tso I Gletscherbach | Untersuchungsstandort: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2013: Sirkung bis Nauri (IV - V)) |
| Unbenannter Pangong Tso II Gletscherbach | Untersuchungsstandort: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2013: Sirkung bis Nauri (IV - V)) |
| Unbenannter Pangong Tso III und IV Gletscherbach | Untersuchungsstandort: "Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium" (Gletscherstadium nach Kuhle 2013: Sirkung bis Nauri (IV - V)) |

Tabelle 12: Die Gletscherbachsohlenformen in den Untersuchungsgebieten.

Die hier aufgezählten Entwicklungsstadien der Sequenzabfolgen wurden bereits in Kapitel 2.4 näher definiert.

Diese empirisch belegten frühen sowie fortgeschrittenen Entwicklungsstadien sind im Khumbu Himal den Gletscherbachuntersuchungsgebieten zuzuordnen, deren Grundmoränenfundament nach Kuhle vereinzelt während der Gletscherstadien des Spätglazials bis Neoglazials (IV-'VII) (vgl. Nare Dranka Gletscherbach), überwiegend aber während der Historischen Gletscherstadien (VII - XI) bis zum rezenten Gletscherstadium (XII) (Kuhle 2005, Kuhle 2006a, b; vgl. Tabelle 17) sowie Gletscherstadien jüngeren Datums (ab 1980) (GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008) durch Gletschereismassenbewegungen abgelagert wurde. Das Grundmoränenfundament der fortgeschrittenen Bachentwicklungsstadien nahe des Pangong Tso lässt sich anhand der Gletscherstadien nach Kuhle (Kuhle 2013) ins Sirkung- (IV) bis zum Nauri- Gletscherstadium (V) einordnen. Aufgrund der unterschiedlichen Höhenlage der Untersuchungsstandpunkte sowie der einflussnehmenden Hochgebirgsmorphologie einschließlich ihrer Schneegrenze (vgl. Kuhle 2013) wurde das Grundmoränenfundament dieser - im Vergleich zu den Untersuchungsgebieten des Khumbu Himal - deutlich früher glazigen abgelagert. Dies verdeutlicht, dass die in den Untersuchungsgebieten erfasste Abfolge von Entwicklungsstadien der Gletscherbachsohle generell als Indiz vergangener Vergletscherungsstadien genutzt werden kann.

Bachabwärts lassen sich schließlich im Khumbu Himal, als empirisches Beispiel dient der Imja Khola Hauptstrom, Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) auffinden. Erklären lässt sich dies durch die längere glazifluviale Einflussdauer. In den Untersuchungsgebieten nahe des Pangong Tso konnte sich die Bachsohle jedoch nicht soweit fortentwickeln, da die Gletscherbachläufe bereits nach dem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium in den angrenzenden Pangong Tso See münden. Chronologisch sind die Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) demnach den nächst älteren Gletscherstadien zuzuordnen. Eine genaue und somit exakte Datierung dieser zeitlichen Formenabfolge kann jedoch nicht getroffen werden, da die Genese dieser durch zahlreiche Faktoren beeinflusst werden kann. Dazu zählen u. a. mögliche Hangschutzzufuhrdaten aus den angrenzenden Moränenhängen, Gletscherbachabflussraten sowie Gletscherbachsedimentationsraten (vgl. Kapitel 2.2). All diese Ergebnisse verdeutlichen, dass die am Anfang dieser Arbeit (siehe Kapitel 2) aufgeführten Hypothesen (H. 1.1 bis H. 1.3) wie folgt zu bewerten sind:

- H. 1.1 “Morphologisch lässt sich in den Gletscherbachläufen der Untersuchungsgebiete eine Übergangsphase von Kaskadensohlenform (cascade) zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) erkennen, die in weiteren Entwicklungsstadien klassifiziert werden können.“

Aufgrund der vorgefundenen Formen konnte diese Hypothese verifiziert werden.

- H. 1.2 “Die Kaskadensohlenformen (cascade) einschließlich ihrer Übergangsphasen zu den Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) (ausgearbeitet als: frühes Entwicklungsstadium und fortgeschrittenes Entwicklungsstadium) im Gletscherbachbett der Untersuchungsgebiete lassen sich mit jungen Gletscherstadien im Holozän parallelisieren.”

Die Hypothese konnte mit der Einschränkung bestätigt werden, dass die zeitliche Einordnung der Kaskadensohlenformen (cascade) einschließlich ihrer

Übergangsphasen je nach einflussnehmendem Relief und Gletschergröße mit einhergehender Abflussvariabilität unterschiedlich ausfallen kann, aber insgesamt mit jungen Gletscherstadien im Holozän zu parallelisieren sind.

- H. 1.3 “Die Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) im Gletscherbachbett der Untersuchungsgebiete lassen sich im Vergleich zu den Kaskadensohlenformen einschließlich ihrer Übergangsphasen mit den nächst älteren und somit historischen Gletscherstadien parallelisieren.”

Ebenso wie die vorherige Hypothese konnte diese mit der Einschränkung bestätigt werden, dass die zeitliche Einordnung der Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) je nach Relief und Gletschergröße und damit einhergehender Abflussvariabilität unterschiedlich ausfallen kann. Alle empirisch erfassten Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool) befinden sich in den Untersuchungsgebieten unterhalb der Kaskadensohlenformen (cascade) und ihren Entwicklungsphasen. Sie sind demnach den nächst älteren Gletscherstadien zuzuordnen.

Die hier rekonstruierte Abfolge und Entwicklung von Sohlenformen sind nicht auf den Himalaya Gebirgsraum begrenzt, sondern lassen sich auch in anderen Gebirgsräumen finden. Dazu zählen zum Beispiel vergletscherte Talschaften im südwestlichen British Columbia (Brardinoni & Hassan 2007), Talschaften im westlichen Washington sowie in Küstengebieten Oregons (Montgomery & Buffington 1997) und in Talschaften der Santa Monica Mountains in Südkalifornien (Chin 2002).

4.2.2 Rekonstruierte Terrassenordnungen in den Untersuchungsgebieten und ihre glazifluvial-geomorphologische Bedeutung

Mithilfe der rekonstruierten Terrassenordnungen in den Untersuchungsgebieten des Khumbu Himal sowie am Pangong Tso konnte die Intensität der holozänen Gletscherschmelzprozesse verdeutlicht werden. Die damit in Relation zu setzenden Gletscherschwankungen lassen sich in die Gletscherstadienchronologie nach Kuhle

(Kuhle 2005: 263, Table 1; 2006a, b; & 2013; vgl. Tabelle 17) vom historischen Gletscherstadium (VII - XI) bis ins rezente Gletscherstadium (XII) klassifizieren und ebenso den aktuellen Gletscherschwankungen ab 1980 zuordnen. Die im Himalaya und Karakorum rezenten Gletschereisschwankungen (Achenbach 2011; Hewitt 2011; Iturrizaga 2011a; Bolch et al. 2012; Kuhle 2014) sowie die vergangenen holozänen Gletschereisschwankungen (Kuhle 1982; Röthlisberger 1986; Meiners 1996; Meiners 1997; Kuhle 2004; Kuhle 2013; Kuhle 2014) sind ein Beleg der Klimaveränderungen in diesen Gebirgsräumen. Infolge dieser Schwankungen wurden Schmelzwasserdynamiken freigesetzt, die allesamt die Landschaftsformen im derzeitigen Holozän veränderten (vgl. zum Holozän: Zalasiewicz et al. 2015).

Im Hauptuntersuchungsgebiet des Khumbu Himal sind nach Kuhle glaziale Formenrelikte des vorletzten Hochglazial (Stadium -I = Riß) sowie des letzten Hochglazial (Stadium 0 = Würm) bis zu den rezenten Gletscherstadien (Stadium XII), diese decken den Zeitraum von 1950 bis 1980 ab, erfasst worden (Kuhle 2005: 263; 2006a, b; vgl. 2004). Aktuellere Gletscherschwankungen im Khumbu Himal, die den Zeitraum zwischen 1962 bis maximal 2008 betreffen, konnten mittels Satellitenbilduntersuchungen (Bolch et al. 2008, Nuimura et al. 2012) und photographischen Vergleichen (Byers 2007) ermittelt werden. Fernerkundliche Analysen von Bolch et al. (2008) bestätigen schließlich die von Röthlisberger (1986: 137) getroffene Aussage, dass rezente Gletschereisschwankungen im Khumbu Himal eher eine Reduktion der Gletschereismächtigkeit induzieren als eine Reduktion der Gletschereislänge (Bolch et al. 2008).

Im Vergleichsuntersuchungsgebiet des Pangong Tso hingegen sind glaziale Formenrelikte vom letzten Hochglazial (Stadium 0 = Würm) bis zum späten Spätglazial (Stadium IV) zu finden (Kuhle 2013: 157; vgl. Huntington 1906; vgl. Trinkler 1930). Daher wurde die gesamte Talschaft einschließlich des Pangong Tso Sees im letzten Hochglazial (Stadium 0 = Würm) von einem mächtigen Eispanzer überprägt, welcher als westliches Eisabflusssystem infolge der tibetischen Inlandvereisung entstehen konnte (Kuhle 2013: 157).

Aufgrund der zuvor dargelegten pleistozänen sowie holozänen Eisüberlagerung der untersuchten Gletscherbachläufe besteht das Fundament dieser rekonstruierten Terrassenordnungen weitestgehend aus Grundmoränenmaterial, welches während der Vorrückphasen der Gletscherzungen am Talgrund akkumuliert werden konnte. In der anschließenden Interglazialphase, die mit einem Zurückweichen der Gletscherzungen einhergeht, konnten diese Moränensedimente glazifluvial eingeschnitten werden. Zwischengeschaltete kleinräumige Gletschervorrückphasen überlagerten jene Terrassenkörper, die in der anschließenden Gletscherschmelzphase jedoch wieder glazifluvial eingeschnitten wurden. Derartige Prozessketten konnten bereits in den Gletschervorfeldern und Sanderformen in den Untersuchungsgebieten von British Columbia ausfindig gemacht sowie ausgearbeitet werden (Church & Ryder 1972: 3068-3069; vgl. Church 1972).

Diese ineinander verschachtelten glazigenen und glazifluvialen Prozesse hinterließen in den Gletscherbachuntersuchungsgebieten des Khumbu Himal den folgenden Formenschatz (siehe Tabelle 13):

| Gletscherbachuntersuchungsgebiet: | Terrassenanzahl: | Terrassenform: |
|---|-------------------------|--|
| Imja Khola Gletscherbach | 4 | 1-3: Terrassenschotterebene; 4: Buckelartige Terrassenschotterfläche |
| Lhotse Gletscherbach | 4 | 1-2: Terrassenschotterebene; 3: Buckelartige Terrassenschotterfläche; 4: Buckelartige Terrassenfläche |
| Lhotse Nup Gletscherbach | 4 | 1-2: Terrassenschotterebene; 3: Buckelartige Terrassenschotterfläche; 4: Buckelartige Terrassenfläche |
| Orographisch linker Khumbu Gletscherbach | 7 | 1: Terrassenschotterebene; 2- 7: Buckelartige Terrassenschotterfläche |
| Orographisch rechter Khumbu Gletscherbach | 2 | 1: Terrassenschotterebene; 2: Buckelartige Terrassenschotterfläche |
| Oberer Nare Drangka Gletscherbach | 4 | 1-2: Terrassenschotterebene; 3-4: buckelartige Terrassenschotterebene |
| Orographisch rechter Ngozumpa Gletscherbach | 4 | 1-2: Terrassenschotterebene; 3-4: Terrassenschotterfläche |

Tabelle 13: Die Terrassenordnungen in den Gletscherbachuntersuchungsgebieten im Khumbu Himal.

Die hier aufgezählten Terrassenordnungen wurden allesamt unter der besonderen Berücksichtigung der einflussnehmenden Faktoren in den Gletscherbacheinzugsgebieten (siehe Kapitel 2.2) erfasst. Daraus folgt, dass die Genese dieser Terrassenordnungen sich eindeutig auf glazigene und glazifluviale Prozesse zurückführen lassen. Diese Prozesse sind den rezenten Vergletscherungsstadien (vgl. in Table 1 nach Kuhle 2013: XII; vgl. Tabelle 17; sowie aktuellere Gletscherschwankungen (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008)) und den historischen Gletscherstadien im Holozän (vgl. in Table 1 nach Kuhle 2013: weitestgehend X bis XI; vgl. Tabelle 17) zuzuordnen. Mithilfe dieser morphologischen und morphometrischen Beweisführung kann die folgende Hypothese bestätigt werden:

- H. 2.1 “In den Gletscherbachuntersuchungsgebieten des Khumbu Himal lassen sich mindestens vier Terrassenabfolgen erfassen, die als Resultat der rezenten und historischen Vergletscherungsstadien im Holozän entstanden sind.”

Weiter bachabwärts nimmt die Anzahl der Terrassenordnungen im Khumbu Himal zu (siehe Tabelle 14):

| Fluss- und Bachuntersuchungsgebiet: | Terrassenanzahl: | Terrassenform: |
|--|-------------------------|--|
| Imja Khola Hauptstrom | 5 | 1-2: Terrassenschotterebene; 3: Buckelartige Terrassenschotterfläche; 4: Terrassenschotterebene; 5: Terrassenebene |
| Unterer Nare Drangka Gletscherbach | 6 | 1-2: Terrassenschotterebene; 3-6: Terrassenfläche |

Tabelle 14: Die Terrassenordnungen in den bachabwärts gelegenen Untersuchungsgebieten im Khumbu Himal.

Im Hauptuntersuchungsgebiet konnte dies am Beispiel des Imja Khola Hauptstromes (Photo 46) sowie anhand des unteren Nare Drangka Gletscherbaches (Photo 109) verdeutlicht werden. Die höhere Anzahl von Terrassenordnungen lassen sich durch glazigene Akkumulationsprozesse innerhalb von Vergletscherungsstadien erklären, die aufgrund des Zurückweichens der Gletscher derartige Terrassenfundamentakkumulationen (auch als Grundmoräne zu definieren) hinterließen. Die direkt im

Anschluss eintretenden Gletscherschmelzprozesse trugen zur glazifluvialen Einschneidung sowie zur weiteren Freilegung dieser Sedimentkörper bei. Während eines kurzweiligen Gletschereisvorstoßes konnten derartige Sedimentkörper zum Teil erneut durch das Gletschereis überfahren und somit umgelagert werden. Daraus folgt, dass die untersten Terrassenordnungen (Terrassenordnungen 1 bis 4) ein Produkt der rezenten (vgl. in Table 1 nach Kuhle 2013: Stadium XII (= Terrassenordnung 2); vgl. Tabelle 17; sowie aktuellere Gletscherschwankungen (= Terrassenordnung 1) (vgl. GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008)) sowie historischen Vergletscherungsstadien (vgl. in Table 1 nach Kuhle 2013: Stadium X (= Terrassenordnung 4) bis XI (= Terrassenordnung 3); vgl. Tabelle 17) sind und die darauf auflagernden Terrassenabfolgen (Terrassenordnungen 5 bis 6) als Resultat der älteren Gletscherstadien im Holozän (vgl. in Table 1 nach Kuhle 2013: Stadium VIII (= Terrassenordnung 6) bis IX (= Terrassenordnung 5); maximal jedoch Stadium VII; vgl. Tabelle 17) zu deuten sind.

Jedoch sei anzumerken, dass gerade die älteren Terrassenordnungen durch mögliche Faktoren einer höheren Beeinflussungsdauer unterliegen und somit morphologisch verändert werden können (siehe Faktoren- und Prozessmodell in Kapitel 2.2). Unter anderem dadurch lassen sich Altersschwankungen von ^{10}Be -Datierungen, welche zum Beispiel am höchsten Terrassenkörper des Imja Khola Hauptstromes (hier: Terrassenordnung 5, vgl. Photo 46, 51) nahe der Ortschaft Dingboche von Barnard et al. (2006) durchgeführt wurden, erklären. Die Autoren konnten für die einzelnen Proben dieser Terrassenordnung ein Alter von 14.63 ± 0.36 ka, 12.19 ± 0.30 ka sowie 6.16 ± 0.16 ka ermitteln (Barnard et al. 2006: Table 1, Expositionsalter mit geomagnetischer Korrelation), wobei die letztgenannte Probe aussortiert wurde (Barnard et al. 2006: 389). Bereits vorliegende Studien über die technischen Schwierigkeiten der zuvor genannten Datierungstechnik sowie den extremen Altersschwankungen (vgl. u. a. Beer 2000; Putkonen & Swanson 2003; Schröder 2007; Kuhle & Kuhle 2010) verdeutlichen die Fehlbarkeit dieser Datierungsergebnisse. Ebenfalls zeigt sich, dass die Autoren Barnard et al. (2006) den Imja Khola Hauptstrom nur in drei Terrassenabfolgen untergliederten (Barnard et al. 2006: Fig. 7) - die Bach-/ Flussmorphologie weist jedoch tatsächlich fünf Terrassenordnungen vor (siehe Photo 46, 51 & Kapitel 3.1.2.8).

Aufbauend auf den zuvor genannten empirischen Belegen des Nare Drangka Gletscherbaches und Imja Khola Hauptstromes kann daher die folgende Hypothese verifiziert werden:

- H. 2.2 “In den talabwärts gelegenen Bachuntersuchungsgebieten des Khumbu Himal lassen sich bis zu sechs oder mehr Terrassenabfolgen erfassen, die als Resultat der historischen Vergletscherungsstadien im Holozän entstanden sind.”

Die Terrassenordnungen des Vergleichsuntersuchungsgebietes nahe des Pangong Tso weisen ähnliche Terrassenabfolgen vor (siehe Tabelle 15):

| Gletscherbachuntersuchungsgebiet: | Terrassenanzahl: | Terrassenform: |
|---|-------------------------|---|
| Gletscherbach des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I | 4 | 1-3: Terrassenschotterebene; 4: Buckelartige Terrassenschotterebene |
| Gletscherbach des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II | 3 | 1-2: Terrassenschotterebene; 3: Buckelartige Terrassenschotterfläche |
| Gletscherbach der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV | 4 | 1: Terrassenschotterebene; 2- 4: Buckelartige Terrassenschotterfläche |

Tabelle 15: Die Terrassenordnungen in den Gletscherbachuntersuchungsgebieten nahe des Pangong Tso.

Jedoch ist zu konstatieren, dass die Untersuchungsstandpunkte dieser Terrassenrekonstruktionen im Vergleich zum Hauptuntersuchungsgebiet des Khumbu Himal deutlich weiter talabwärts verortet sind. Dadurch geht eine mögliche Erhöhung der Anzahl von Auslösefaktoren, die beeinflussende Prozesskaskaden freisetzen können, einher (siehe Faktoren- und Prozessmodell in Kapitel 2.2). Des Weiteren zeigt sich, dass die Anzahl der Terrassenabfolgen mit dem Khumbu Himal zwar identisch ist, aufgrund der Orographie müssten jedoch in den hier aufgesuchten Rekonstruktionsstandorten mindestens vier oder mehr Terrassen auffindbar sein. Diese geringe Anzahl von Terrassen lassen sich u. a. durch lokalklimatische Unterschiede erklären, die ebenso die lokalen Gletscheroszillationen beeinflussen konnten.

Somit kann die folgende Hypothese nicht gänzlich bestätigt werden:

- H. 2.3 “Die Anzahl der Terrassenabfolgen innerhalb der Gletscherbäche im Vergleichsuntersuchungsgebiet nahe des Pangong Tso lassen sich mit der Terrassenabfolgenanzahl des Khumbu Himal abgleichen.”

Aus diesem Grund ist bezüglich der Terrassenabfolgen einschließlich ihrer Erosionsentstehung im Himalaya noch weitere morphologische Grundlagenforschung zu leisten, deren Ergebnisse schließlich mit Erosionsmodellierungen bspw. CAESAR-LISFLOOD (Coulthard et al. 2013) abgeglichen werden können. Durch diese methodische Vorgehensweise ist es schließlich möglich, Fehler von Erosionsmodellierungen aufzudecken, zu korrigieren und somit das Modellwissen programmatisch zu erweitern.

4.3 Mesoebenenanalysen

4.3.1 Schotterflurausprägung, ihre Gebundenheit und ihre Mehrstufigkeit in den Untersuchungsgebieten

Mithilfe der Mesoebenenanalysen in den Untersuchungsgebieten des Khumbu Himal und am Pangong Tso konnte gezeigt werden, dass die Ausprägung “Sander im Gebirge” (Maul 1958: 402, zitiert nach Kuhle 1991), auch definiert als Schotterflur (Kuhle 1991: 37; vgl. Maul 1958: 402), je nach Moränenkörpergröße unterschiedlich gebunden ist. Dadurch fällt die Schotterflurvielfalt (auch Sander/ Sandur) in kanalisierten Talvergletscherungen (Kuhle 1991: 37-47) im Vergleich zu Flachlandvergletscherungen (Church 1972) intensiver aus.

Unterhalb der Gletscherzunge schneiden die von der Gletschereisschmelze freigesetzten Abflussdynamiken glazifluvial in den Grundmoränenkörper und den gletscherabgrenzenden Moränenkörper ein (Troll 1926: 13; vgl. Church 1972). Durch diesen glazifluvialen Einschneidungsprozess bildet sich eine Kerbform aus. Aus diesem Grund sind glazifluviale Sedimentakkumulationen, die durch Gleichgewichtsveränderungen der Gletscherbachdynamiken induziert werden können, innerhalb

dieses kerbförmig eingeschnittenen Moränenkörpers gebunden. Diese moränenbedingten Reliefabhängigkeiten induzieren somit eine Kanalisierung und Gebundenheit der Gletscherbachschotterflur (vgl. Kuhle 1991: 37). Weiter bachabwärts direkt unterhalb der kerbförmig eingeschnittenen Moränenkörperakkumulation kann die Gletscherbachkanalisierung aussetzen. Der Gletscherbach durchfließt nun eine breitere Talschaft. Infolgedessen können durch Gleichgewichtsveränderungen des Gletscherbachlaufes Sedimente akkumulieren und einen kleinräumigen Kegelsander ausprägen. Die Ausmaße dieser kleinräumigen Sanderausprägung sind jedoch ebenfalls durch die hier abgrenzenden Talhänge, die in den Untersuchungsgebieten als Moränenkörper zu klassifizieren sind, gebunden. Aber auch diese Schotterflur-/Sanderformen können durch die Abflusszunahme eines Gletscherbaches glazifluvial eingeschnitten werden. Ist die kerbförmige Tiefeneinschneidung intensiv genug ausgeprägt, kann diese Form mögliche glazifluviale Gletscherbachsedimentationsprozesse binden und somit kanalisieren. Unterhalb dieser Kegelsander ist die Genese weiterer gebundener sowie ungebundener Sanderformen - diese können ebenfalls durch die zuvor genannten Prozesse induziert werden - nicht auszuschließen.

Über lange Bachdistanzen zwischengeschaltet, als empirisches Beispiel dient hier u. a. das Nare Drangka Gletscherbachsystem, sind Kanalisierungen und Blockierungen durch großräumig glazifluvial eingeschnittene Moränenkörperakkumulationen ebenso möglich. Auch innerhalb dieser langläufigen Talschaften lagern sich Sedimente durch Gleichgewichtsveränderungen der Gletscherbachdynamiken glazifluvial ab und bilden somit gebundene Sanderformen aus. Aufgrund von Abflussschwankungen können diese jedoch ebenso glazifluvial eingeschnitten werden und somit Terrassenformen ausbilden, die morphologisch mit den hier gebundenen Sanderformen vergesellschaftet sein können.

Dies zeigt die maßgebliche Abhängigkeit des umgebenden Reliefs, wodurch sich Sanderformenausprägungen unterschiedlich entwickeln. Anhand folgender Gletscherbachläufe konnten die Formen der gebundenen und ungebundenen Schotterflurausprägungen (auch: Sander) empirisch durch Feldforschungen belegt werden:

- i. Der Gletscherbachlauf des Imja Gletschers
- ii. Der Gletscherbachlauf des Lhotse Gletschers
- iii. Der Gletscherbachlauf des Lhotse Nup Gletschers
- iv. Der talabwärts gelegene Hauptstrom des Imja Kholas
- v. Der orographisch linke Gletscherbachlauf des Khumbu Gletschers
- vi. Der orographisch rechte Gletscherbachlauf des Khumbu Gletschers
- vii. Der Gletscherbachlauf des Nare Drangka Gletschers
- viii. Der orographisch rechte Gletscherbachlauf des Ngozumpa Gletschers
- ix. Der Gletscherbachlauf des Unbenannten Pangong Tso Gletschers I
- x. Der Gletscherbachlauf des Unbenannten Pangong Tso Gletschers II
- xi. Der Gletscherbachlauf der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV

Erweitert wurden diese Ergebnisse durch zusätzliche Gletscherbachlaufanalysen, die allesamt in den Übersichtskapiteln des Hauptuntersuchungsgebietes zu finden sind (siehe Kapitel 3 sowie 4.1).

Des Weiteren kann mithilfe der Geländedaten eine Verschachtelung historischer sowie rezenter Sanderformen ausfindig gemacht werden: In breiten und somit in gewissermaßen ungebundenen Talschaften überlagern rezente Kegelsanderformen die zuvor abgelagerten und somit als historisch zu definierenden Kegelsanderformen. Dadurch lässt sich eine vertikale Abfolge von historischen zu rezenten Sanderformen erkennen. Als markante Beispiele der begangenen Untersuchungsgebiete sind hier die Sanderformen des Lhotse Nup Gletscherbaches, des oberen Nare Drangka Gletscherbaches, des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches und die ungebundenen Sanderformenausprägungen der Unbenannten Pangong Tso Gletscher I, II, III und IV zu nennen.

Neben dieser vertikalen Abfolge lässt sich räumlich auch eine horizontal-vertikale Abfolge auffinden. Diese wird durch eine lange Taldistanz induziert, die durch ihre abgrenzenden Moränenkörperakkumulationen eine Breitenausprägung der Sanderformen verhindert und somit erst am Talausgang eine idealtypische

Sanderformenausprägung entstehen lassen kann. Diese horizontal-vertikale räumliche Betrachtung zeigt, dass die älteren Sanderformen talabwärts vorzufinden sind. Rezente Sanderformen hingegen lassen sich in den Untersuchungsgebieten deutlich weiter talaufwärts vorfinden. Eindrucksvoll verdeutlichen dies die Sanderformenausprägungen des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches sowie des unteren Nare Drangka Gletscherbaches.

Insgesamt kann mithilfe der hier angewandten Mesoebenenanalyse eine räumlich und zeitlich voneinander getrennte, aber zum Teil auch eine überlagernde Abfolge von Sanderformen in den Talschaften des Khumbu Himal sowie des Pangong Tso bestätigt werden, die jedoch im Vergleich zu der von Troll (1926) postulierten Hypothese der Trompetentälchen im Alpenvorland (Troll 1926), in den Gletschervorfeldern der Hochgebirge eine andere Formengestalt einnimmt. Für die hier aufgesuchten Talschaften im Himalaya sind somit die folgenden Hypothesen zu verifizieren:

- H. 3.1 “In den Hochgebirgstälern der Untersuchungsgebiete im Himalaya sind überwiegend gebundene und kanalisierte Sanderformen zu finden.”
- H. 3.2 “In den Hochgebirgstälern der Untersuchungsgebiete im Himalaya überlagern rezente Sanderformen historisch Akkumulierte und lassen somit eine vertikal-räumliche Anordnung erkennen.”
- H. 3.3 “In den Hochgebirgstälern der Untersuchungsgebiete im Himalaya sind historische Sanderformen weiter talauswärts zu den rezenten Sanderformen aufzufinden. Dadurch lässt sich eine horizontal-vertikal räumliche Anordnung erkennen.”

Ein Abgleich dieser Geländebefunde mit den Talschaften des Dhaulagiri- und Annapurna Himalaya zeigt, dass derartige Sanderkanalisierungen und talabwärts gelegene Kegelsanderablagerungen (Kuhle 1982: 116-117) auch in anderen Talschaften des Hohen Himalaya vorzufinden sind. Verglichen mit Erkenntnissen zu den Sanderformen innerhalb der Arolla Talschaft (Warburton 1994) sowie der Talschaft

des Bossons Gletschers (Maizels 1979) in den Alpen wird deutlich, dass das Vorhandensein derartiger Sanderformenausprägungen nicht auf das Himalaya-Gebirge allein begrenzt ist. Ebenso lassen sich diese in den Glaziallandschaften der Ost-zentralen Baffin Island sowie der Region des Süd-zentralen British Columbia (Church & Ryder 1972: 3068-3069), aber auch in den isländischen Gletschervorfeldern (Krigström 1962; Marren 2005; Marren & Toomath 2014) auffinden.

Speziell in den Haupttalschaften im Khumbu Himal wurde die Entstehung von Sanderflächen mittels ^{10}Be -Datierungen zeitlich erfasst und mit Gletscheroszillationen korreliert (Barnard et al. 2006). Eine Überschneidung dieser Untersuchungsgebiete im Vergleich zur vorliegenden Arbeit besteht lediglich im Hauptstrom des Imja Khola. Vielmehr ist darauf hinzuweisen, dass die Sedimentzufuhren der Sanderausprägungen neben dem abgrenzenden Relief und den Gletscherbachabfluss- und Gletscherbachsedimentschwankungen (vgl. Germanoski & Schumm 1993; vgl. Marren 2005) einer Vielzahl von landschaftsbildenden Einflüssen unterliegen (Church 1972; Church & Ryder 1972; Iturrizaga 1999a, b; Hewitt 2002: 85-87). Beispiele hierfür wurden im Kapitel 2 aufgeführt (siehe Abbildung 1) und durch empirische Befunde während der Feldbegehungen und der anschließenden Satellitenbilduntersuchungen überprüft und belegt. Mithilfe dieser Ergebnisse und dem Abgleich mit einer anderen Studie von Warburton (1994) zeigt sich, dass die Entstehung jener Sanderformen im Hochgebirge nicht allein auf Gletscheroszillationen zurückzuführen ist. Ebenfalls sei in diesem Zusammenhang anzumerken, dass die Ergebnisse von ^{10}Be -Sanderdatierungen abhängig von der Beeinflussung durch mögliche Sedimentumlagerungen (Schröder 2007; Kuhle & Kuhle 2010) sind, die kurzzeitig und intensiv diese Formengestalten verändern können. Erst eine Kombination von CNE-Datierungen (cosmogenic nuclide exposure) und OSL-Datierungen (optically stimulated luminescence) erzeugen womöglich genauere Ergebnisse über das Alter von glazialen Formen im Hochgebirge Zentralasiens, wobei die Methodiken der geomorphologischen Landschaftsanalyse auch hier zu berücksichtigen sind (Gribenski 2017).

Insgesamt lässt sich daraus schließen, dass die hier erfasste horizontale und vertikale Abfolge von Sanderflächen lediglich als Hinweis auf Gletscheroszillationen genutzt werden kann. Eine Analyse dieser Hochgebirgsformen muss jedoch qualitativ-

systematisch aus unterschiedlichen Untersuchungsskalen (Schumm & Lichty 1965; vgl. Schumm 1991; siehe auch Kapitel 2) erfolgen, um mögliche Beeinflussungsfaktoren auszugrenzen. Ohne diese methodische Vorgehensweise ist die folgende Hypothese zu falsifizieren:

- H. 3.4 “Ausschließlich anhand von Sanderflächen lässt sich die relative zeitliche Abfolge von Gletscheroszillationen erfassen.”

4.3.2 Abfolge von Gletscherbachlaufformen in den Untersuchungsgebieten

Mithilfe der Mesoebenenanalysen konnten in den Untersuchungsgebieten morphologisch großskalige Abfolgen der Gletscherbachläufe ermittelt werden. Da der Formenschatz dieser durch gletscherabschmelzbedingte Sediment- und Abflussfreisetzungen infolge von Gletscheroszillationen mitbeeinflusst wird, ist die Genese der Bachläufe ebenso mit den gebundenen und ungebundenen Sanderformen (Gletscherbachschotterfluren) (vgl. Kuhle 1991: 37) verzahnt. Aber auch weitere Prozesszusammenhänge wie z. B. Hangrutschungen, Gletscherseeausbrüche sowie Konfluenzen mit anderen Bachläufen (siehe Abbildung 1 und 2 in Kapitel 2) wirken auf die Genese in allen Gletscherbachuntersuchungsgebieten ein. Deutlich erkennbar konnten diese in den Talschaften des Nare Drangka Gletscherbaches, des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches, sowie in den Untersuchungsgebieten der Unbenannten Pangong Tso Gletscher I, II, III und IV erfasst werden.

Einflussnehmende Prozesskaskaden auf den Gletscherbachverlauf lassen sich nicht nur in den Hochgebirgstalschaften des Himalaya auffinden, sondern treten auch in anderen Hochgebirgsregionen in Erscheinung (Krigström 1962; Church 1972; Church & Ryder 1972: 3068-3069; Maizels 1979; Marren & Toomath 2014).

Insgesamt verdeutlicht die geomorphologische Bestandsaufnahme der Gletscherbachformenabfolgen in den Untersuchungsgebieten, dass der direkt dem Gletscher angrenzende Gletscherbachlauf vermehrt verwilderte Bachbettformen (braided river) vorweist, die zum Teil mit einer kleinräumigen Mehrläufigkeit des Gletscherbaches verschachtelt sind. Dieser Formenschatz ist ebenso ein

charakteristisches Merkmal von Sanderformen mit angrenzenden Flachlandvergletscherungen (vgl. Church 1972: 136-138), in den untersuchten Hochgebirgstalschaften werden diese jedoch durch die abgrenzenden Hänge morphologisch kanalisiert. Aufgrund einer Reduktion der Bachneigung und einer abnehmenden Gletscherbachsedimentzufuhr können sich in den oberen Gletscherbachläufen ebenso Mäanderformen ausprägen, die zum Teil schlangelinienförmige Bachlaufformen entfalten. Die Bögen dieser können jedoch durch die engen Talschaften blockiert werden. Aber auch gestreckte Gletscherbachläufe sind in den Untersuchungsgebieten vorzufinden. Diese entstehen u. a. durch eine geringe Sedimentzufuhr sowie eine intensive Bachneigung. Bachabwärts sind zum Teil großräumige Mäanderbögen und Bachverwilderungen (braided river) auffindbar. In den Gletscherbachoberläufen des Nare Drangka Gletscherbaches sowie der Unbenannten Pangong Tso Gletscher I, II, III und IV lassen sich ebensolche Gletscherbachformen erfassen.

Deutlich weiter bachabwärts sind in den Untersuchungsgebieten vereinzelt vegetationsverfestigte Mäanderformen und Inselbildungen (anabranching river) erkennbar, die aufgrund ihrer Vegetationsüberprägungen eine intensiv-rezente glazifluviale Morphodynamik ausschließen. Als Beispiele sind hier die unteren Gletscherbachabschnitte des Lhotse Nup Gletscherbaches, des Nare Drangka Gletscherbaches sowie des orographisch linken sowie rechten Khumbu Gletscherbaches zu nennen.

Zusammenfassend lässt sich anhand der Gletscherbachuntersuchungen im Khumbu Himal und am Pangong Tso die horizontal-vertikale Gletscherbachlaufabfolge wie folgt aufgliedern (siehe Tabelle 16):

| Orographische Einordnung eines Gletscherbaches: | Gletscherbachform: |
|---|---|
| Oberer Abschnitt: Direkt unterhalb der Gletscherzunge | Bachverwilderungen mit vereinzelter Gletscherbachmehrläufigkeit (braided river) |
| Oberer Abschnitt: Steiles Bachgefälle, talgebunden | Gestreckter Gletscherbachlauf |
| Oberer/ Mittlerer Abschnitt: Flaches Bachgefälle, talgebunden | Kleinräumige und zum Teil gebundene Mäandrierungen (Schlangelinienformen) |
| Mittlerer Abschnitt: Flaches Bachgefälle, weitestgehend ungebundener Sander | Bachverwilderungen mit ausgeprägter Gletscherbachmehrläufigkeit (braided river) |

| | |
|---|---|
| Unterer Abschnitt: Flaches Bachgefälle, wenig Sedimentzufuhren | Großräumige Mäandrierungen |
| Unterer Abschnitt: Flaches Bachgefälle, deutlich weiter bachabwärts | Großräumige Mäandrierungen mit ausgeprägten Inselbildungen und Vegetationsverfestigungen (anabranching river) |

Tabelle 16: Die horizontal-vertikale Gletscherbachlaufabfolge in den Untersuchungsgebieten.

Die Formen dieser Gletscherbachlaufabfolgen lassen sich mit vereinzelt landschaftsprozessbedingten Bachlaufveränderungen ebenso außerhalb der Untersuchungsgebiete vorfinden. Empirisch-photographische Beispiele aus dem Himalaya-Karakorum Hochgebirgsraum verdeutlichen die Formenähnlichkeiten und können u. a. mit den Gletscherbachlaufveränderungen nahe des Rongbuk Gletschers (Kuhle & Wang 1988: Figure 58, 59, 60), im großräumigen Einzugsgebiet des Buri Gandaki (Tombrink 2010: Photoband; Tombrink 2017), im großräumigen Einzugsgebiet des Kali Gandaki (Wagner 2007: Photo 19, 33, 45; vgl. auch Wagner 2005: Photo 5), den Gletscherbachlaufveränderungen des Rolwaling Khola im Einzugsgebiet des Rolwaling Gletschers (König 2002: Photo 30, 30a), des Simbua Khola im Einzugsgebiet des Yalung Gletschers (Meiners 1999: Photo 34; König 2002: Photo 98, 149), im Einzugsgebiet des Kerengi Gletschers (Meiners 2005: Photo 17) und im Einzugsgebiet des Shurt Gletschers nahe des Shimshal-Passbereiches (Iturrizaga 1999a: Photo 27), abgeglichen werden. Auch außerhalb des Himalaya-Karakorum Hochgebirgsraumes lassen sich empirisch-photographische Beispiele finden. Dazu zählen Bachlaufformen u. a. in der Cordillera Blanca (Iturrizaga 2014: Figure 12), in der Cordillera del Paine (Röthlisberger 1986: 221, Abb. 158 & 159), auf der Baffin Island (Church & Ryder 1972: Figure 3), im westlichen Südnorwegen der Skanden (Winkler 2009: 69, Abb. 6.8), in den Alpen (Warburton 1994: Figure 1) und am Mt. Cook in den Neuseeländischen Alpen (Röthlisberger 1986: 267, Abb. 198). Diese photographische Auflistung dient lediglich als Überblick und kann durch zahlreiche empirisch-photographische Beispiele erweitert werden.

Mithilfe dieses strukturalistischen Vergleiches zeigt sich schließlich, dass morphologische Gletscherbachabfolgen in ähnlicher Formenvielfalt auch in anderen Hochgebirgsräumen vorzufinden sind. Um jedoch eine allgemein für Hochgebirge empirisch belegbare Aussage treffen zu können, bedarf es weiteren Feldbegehungen außerhalb des Himalaya Hochgebirgsraumes. Aufgrund der in dieser Arbeit erfassten

Datenbasis kann die folgende Hypothese speziell für den Himalaya Hochgebirgsraum bestätigt werden:

- H. 4.1 “Mithilfe von Gletscherbachlaufformen in den Untersuchungsgebieten im Himalaya Hochgebirgsraum lässt sich eine morphologische Abfolge erkennen und ausarbeiten.”

Die in den Untersuchungsgebieten erfasste Formenabfolge lässt sich auch großräumig und somit relativ-zeitlich einordnen. Diese beginnt mit dem rezenten Stadium direkt unterhalb der Gletscherzunge und endet im historischen Stadium deutlich weiter bachabwärts (siehe Abbildung 59).

4.4 Makroebenenanalysen

4.4.1 Genese der Längsprofile in den Untersuchungsgebieten

Mithilfe der Anwendung einer Längsprofilanalyse, das verwendete Höhenmodell basiert auf SRTM Daten, in den hier begangenen Untersuchungsgebieten wurden die fluvialgeomorphologischen Feldforschungsergebnisse durch zusätzliche morphometrisch-satellitenbildtechnische Datensätze erweitert. Die dadurch morphometrisch erfassten Längsprofilformen wurden mit dem im Gelände empirisch gesammelten Bachformenschatz abgeglichen und überprüft. Unter Verwendung dieser arbeitstechnischen Vorgehensweise ist es schließlich möglich, Datenfehler im SRTM-Höhmodell sowie der möglicherweise ungenauen Gletscherbachlaufverortung und Vektorisierung zu überprüfen und aufzudecken, aber auch Längsprofilformen zu erfassen und zu verorten.

Zusammenfassend kann so gezeigt werden, dass zum Teil deutlich langgestreckte und ausgeprägte, konvexe Formengestalten innerhalb der Gletscherbachlängsprofile vorzufinden sind. Da das zugrundeliegende Gletscherbachfundament sowie die angrenzenden Bereiche allesamt als Grundmoränenkörper klassifiziert werden können, ist der Untergrund jener Längsprofile als glazigen zu klassifizieren. Diese großräumig

langgestreckten konvexen Formen sind das Resultat vergangener Gletscherschwankungen, die derartige Formen glazigen akkumulierten. Dies konnte mithilfe der hier angewandten Makroebenenanalysen einschließlich der Geländearbeiten empirisch belegt werden.

Des Weiteren beeinflussen auch zusätzliche Prozessabläufe, zu nennen wären hier u. a. Abfluss- und Sedimentationsprozessschwankungen der untersuchten Gletscherbachläufe, Hangrutschungsprozesse und somit Sedimentakkumulationen in dem Gletscherbachlauf, glazifluviale Sedimentationsprozesse aus anderen Nebengletscherbächen, die mit dem Hauptgletscherbach eine Konfluenz bilden, historische Gletscherseeausbrüche, die die Gletscherbachsohle umgestalten (siehe Abbildung 1 und 2 in Kapitel 2), die Entstehung sowie Umlagerung der Formengestalten im Gletscherbachlängsprofil. Derartige Erosions- sowie Akkumulationsprozesse sind jedoch punktuell zu verorten und lassen sich so vermehrt durch kleinräumige konvexe Formenveränderungen im Längsprofil erkennen. Als Beispiel ist hier das Gletscherbachlängsprofil des Nare Drangka Gletscherbachlaufes zu nennen, dessen Gletscherbachsohle durch einen historischen Gletscherseeausbruch aus dem Jahr 1977 umgestaltet wurde (Buchroither et al. 1982; Fushimi et al. 1985; Cenderelli & Wohl 2001; Cenderelli & Wohl 2003) und rezent von Hangrutschungsprozessen beeinflusst wird (vgl. Photo 108 & 110). Infolgedessen sind in diesem Gletscherbachlängsprofil vermehrt kleinräumige konvexe Formengestalten vorzufinden, die sich durch Schwankungen des Bachgefälles erkenntlich machen.

Auch der Hauptgletscherbach der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV zeigt die möglichen fluvialgeomorphologischen Beeinflussungsfaktoren auf. Erfasst werden konnten diese anhand von Gletscherbachverwilderungen (braided river) im oberen Talabschnitt, die kleinräumige Gefälleschwankungen im Gletscherbachlängsprofil induzierten.

Neben diesen Prozessbeeinflussungskriterien können kleinräumige konvexe Formen auch durch Datenfehler im SRTM-Höhenmodell oder einer ungenauen Verortung und Vektorisierung des Gletscherbachlängsprofils entstehen. Großräumige, langgestreckte konvexe Formengestalten, die treppenstufenartig im Gletscherbachlängsprofil

aneinandergereiht sind, lassen sich durch diese technischen Messfehler nicht erklären. Diese Formen sind vielmehr als Resultat einer großskaligen glazigenen Umlagerung von Sedimenten zu deuten, die diese zeitlich voneinander versetzt im Gletscherbachbett akkumulierte. Aus diesem Grund ist die folgende Hypothese, die durch einen qualitativen Abgleich mit der Morphologie in den Untersuchungsgebieten überprüft wurde, zu bestätigen:

- H. 5.1 “Langgestreckte konvexe Formen im insgesamt konkaven Gletscherbachlängsprofil lassen sich in den Untersuchungsgebieten mit Moränenstadien parallelisieren.”

Ergebnisse aus anderen Gebirgsregionen bestätigen, dass derartige Längsprofilformen als ein Resultat vergangener Vergletscherungsprozesse zu deuten sind. So zeigen Gletscherbachuntersuchungen im südwestlichen British Columbia (Brardinoni & Hassan 2006; vgl. Brardinoni & Hassan 2007), dass die insgesamt sehr großräumigen konkaven Formengestalten der Bachlängsprofile durch historische Vergletscherungen entstanden sind und somit als Ursprungslandschaftsform persistieren bis sie erneut glazigen überprägt werden (Brardinoni & Hassan 2006: 11).

Aufgrund der im Himalaya vorzufindenden Längsprofilformen, die Hinweise zu vergangenen Moränenstadien liefern, ist es von maßgeblicher Bedeutung, die in den vorherigen Kapiteln dargelegten glazifluvialen Formen innerhalb der Gletscherbäche mit dieser Kennform zu ergänzen.

Neben diesen erfassten Längsprofilformen in den Untersuchungsgebieten der Gletscherbäche gilt es, den Längsprofilformenschatz in anderen Hochgebirgsregionen morphologisch und morphometrisch zu erfassen. Erst dadurch ist es möglich, die hier gesammelten Ergebnisse mit weiteren Gletscherbachlaufprofilen strukturalistisch zu vergleichen.

4.5 Synthese: Die glazifluviale und fluviale Serie in den Untersuchungsgebieten

In der Zusammenschau lässt sich das "Schema homologer Merkmale glaziärer Indikatoren und Bortensander" (Kuhle 1990; Kuhle 1991: 191-194) durch glazifluviale und fluviale Formen für den Hochgebirgsraum des Himalaya erweitern. Dieser glazifluviale und fluviale Formenschatz ist wie folgt zusammenzufassen:

1. Horizontal-vertikale, chronologische Abfolge von a) Kaskaden Sequenzabfolgen (cascade) und ihren b) Entwicklungsstadien zu c) Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool)
2. Glazifluviale Terrassenabfolgen von a) vier Terrassen und b) bis zu sechs oder mehr Terrassen
3. Bachaufwärts verortete rezente sowie gebundene Sanderformen
4. Bachabwärts verortete historische Sanderformen
5. Vertikal vergesellschaftete rezente sowie historische Sanderformen
6. Horizontal-vertikale Gletscherbachlaufabfolge bestehend aus: a) Bachverwilderungen mit vereinzelter Gletscherbachmehrläufigkeit (braided river), b) gestreckter Gletscherbachlauf, c) kleinräumige und zum Teil gebundene Mäandrierungen (Schlangelinienformen), d) Bachverwilderungen mit ausgeprägter Gletscherbachmehrläufigkeit (braided river), e) großräumige Mäandrierungen, f) großräumige Mäandrierungen mit ausgeprägten Inselbildungen und Vegetationsverfestigungen (anabranching river)
7. Langgestreckte konvexe Formen im insgesamt konkaven Gletscherbachlängsprofil

Die Merkmale dieser glazifluvialen und fluvialen Formen sind der vorherigen Nummerierung entsprechend wie folgt in den Untersuchungsgebieten im Hochgebirgsraum des Himalaya zu finden und somit chronologisch einzuordnen (siehe Abbildung 59):

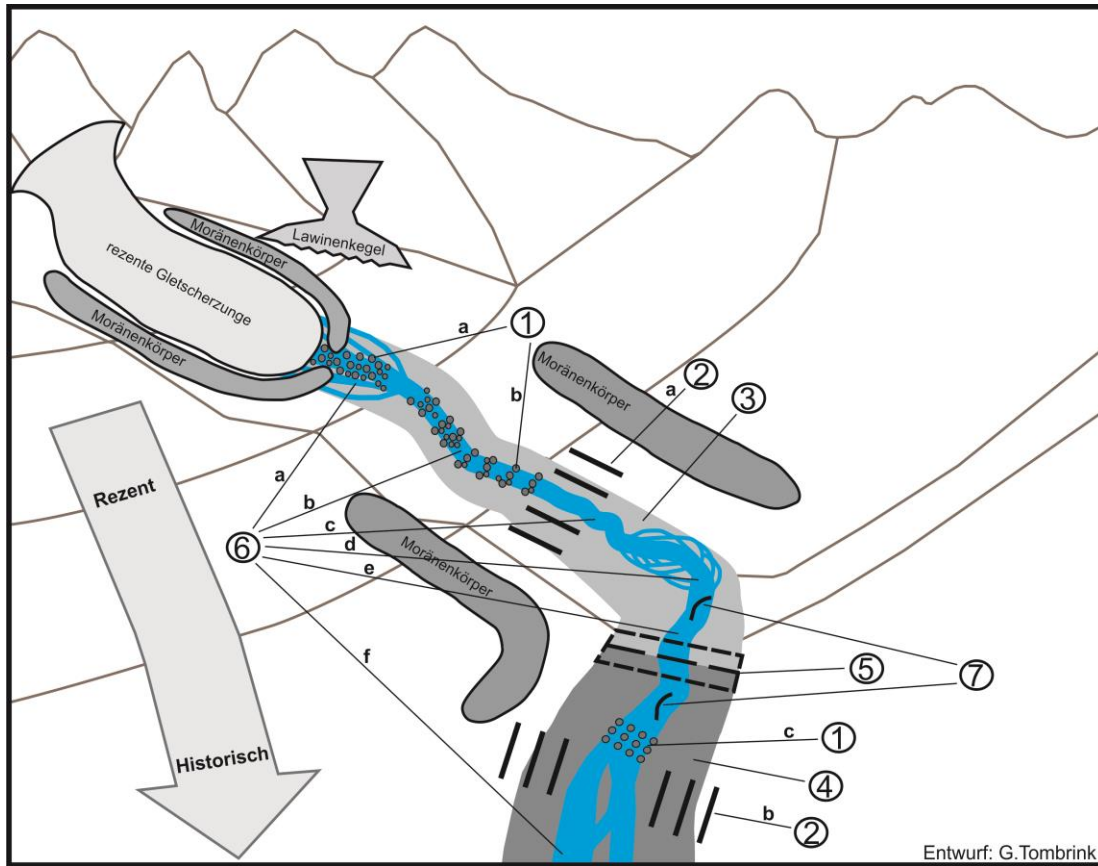


Abbildung 59: Merkmale glazifluvialer und fluvialer Formen für den Hochgebirgsraum Himalaya.

All diese Gletscherbachformen wurden durch freigesetzte Sediment- und Abflussprozesse der vergangenen Gletscheroszillationen induziert. Räumlich sind diese Gletscherbachformen einem Lagebezug untereinander zuzuweisen. Zeitlich lassen sie sich in den Untersuchungsgebieten vermehrt den rezenten sowie historischen Gletscherstadien im Holozän zuordnen. Insgesamt können diese Formenfunde zur Verortung von Gletschervorfeldern einschließlich möglicher Gletscherstadien im Hochgebirgsraum des Himalaya genutzt werden. Neben dieser Erweiterung des Fundus "glaziärer Indikatoren" im Hochgebirgsraum des Himalaya (Kuhle 1991: 191-194; vgl. Kuhle 1990) belegen die glazifluvialen und fluvialen Formenmerkmale das Ausmaß sowie die Intensität der rezenten und historischen Gletscherschmelzprozesse im Holozän. Ebenso bilden die in dieser Arbeit deskriptiv ausgearbeiteten glazifluvialen Formenmerkmale eine Basis für zukünftige Untersuchungen über klimatische

Formenveränderungen im Gletscherbachlauf eines Hochgebirges, die durch Gletschereisschwankungen ausgelöst werden können.

5 Abschließende Zusammenfassung

Ziel der Untersuchungen war es, eine glazifluviale Formenabfolge im proglazialen Bereich herauszuarbeiten und diese Abfolge zeitlich zu klassifizieren. Sie dient dazu eine mögliche klimagenetische Abhängigkeit zu rezenten und historischen Gletscherschwankungen im Holozän in den Untersuchungsgebieten aufzuzeigen. Um dies empirisch zu belegen, wurde eine skalenabhängige Mikro-, Meso- und Makroebenenanalyse für das Hauptuntersuchungsgebiet im Khumbu Himal spezifisch entwickelt und angewandt. Dieser skalenabhängige Untersuchungsaufbau konnte ebenso für die Gletscherbachläufe in der semiariden Vergleichsregion nahe des Pangong Tso Südwestufers genutzt werden, um nicht nur Formenähnlichkeiten sondern auch Unterschiede zwischen den Regionen zu verdeutlichen. Mithilfe dieser Methodik wurde schließlich die zeitliche und räumliche Abhängigkeit von Sohlensequenzabfolgen, Terrassenordnungen, Schotterflurformen respektive Sanderformenausprägungen, Abfolgen von Gletscherbachlaufformen sowie Längsprofilformen der Gletscherbäche in den Untersuchungsgebieten des Himalaya bewiesen (siehe Kapitel 4.2 bis 4.5). Mögliche Beeinflussungsfaktoren der Gletscherbäche (siehe Kapitel 2.2) wurden in den Untersuchungsgebieten berücksichtigt, die durch zusätzliche Ergebnisse aus den Nebentalschaften (siehe Kapitel 4.1) verdeutlicht werden konnten.

In den untersuchten Gletschervorfeldern entwickeln sich die Sohlensequenzabfolgen von Gletscherbächen bachabwärts von Kaskaden Sequenzabfolgen (cascade) zu Stufen-Becken Sequenzabfolgen (step-pool). Anhand der Gletscherbachmorphologie ließen sich zwischen diesen Abfolgen frühe sowie fortgeschrittene Entwicklungsstadien rekonstruieren. Das Sohlenfundament dieser ist als Grundmoräne zu klassifizieren. Im Khumbu Himal sind diese Fundamente vereinzelt während des Spätglazials bis Neoglazials (IV-'VII) (vgl. Nare Dranka Gletscherbach), vermehrt aber während der Historischen Gletscherstadien (VII - XI) bis zum rezenten Gletscherstadium (XII) (Kuhle 2005, Kuhle 2006a, b; vgl. Tabelle 17) und Stadien jüngeren Datums (ab 1980) (GLIMS: Racoviteanu & Bajracharya 2008) abgelagert worden. In den Gletscherbachläufen am Pangong Tso wurde das Fundament der fortgeschrittenen Bachentwicklungsstadien im Sirkung- (IV) bis zum Nauri- Gletscherstadium (V) abgelagert (Kuhle 2013). Erst deutlich weiter bachabwärts konnten im Hauptuntersuchungsgebiet Stufen-Becken

Sequenzabfolgen (step-pool) kartiert werden (siehe Imja Khola Hauptstrom: Kapitel 3.1.2.8). Anhand dieser Untersuchungen wurde somit eine Chronologie der Gletscherbachsohlen belegt, deren Fundamente Grundmoränen sind (siehe Kapitel 4.2.1).

Des Weiteren konnten in den oberen Gletscherbacheinzugsgebieten im Khumbu Himal mindestens vier Terrassenordnungen sowie Terrassenformen rekonstruiert werden, die bachabwärts in ihrer Anzahl auf fünf (Imja Khola Hauptstrom) und sechs (untere Nare Drangka Gletscherbach) zunehmen. Die untersten Terrassenordnungen 1 bis 4 sind als ein Produkt rezenter und historischer Vergletscherungsstadien und Gletscherabschmelzphasen zu deuten. Die darauf auflagernden Terrassenordnungen 5 bis 6 sind als Resultat historischer Gletscherstadien und anschließenden Gletscherabschmelzphasen im Holozän zu erfassen (vgl. Gletscherstadienchronologie nach Kuhle 2013: Table 1; vgl. Tabelle 17). Diese älteren Terrassenordnungen unterliegen jedoch durch mögliche Faktoren einer höheren Beeinflussungsdauer und können somit morphologisch verändert werden (siehe Kapitel 2.2). Im Vergleichsuntersuchungsgebiet am Pangong Tso konnten in den bachabwärts gelegenen Gletscherbachabschnitten maximal vier Terrassenordnungen rekonstruiert werden, deren geringe Anzahl sich durch lokalklimatische Unterschiede und somit veränderte Gletscheroszillationen erklären lässt (siehe Kapitel 4.2.2).

Ebenfalls wurden Schotterflurformen/ Sanderformen rekonstruiert, die eine räumlich und zeitlich voneinander getrennte, aber zum Teil auch eine überlagernde Abfolge von historischen und rezenten Formen vorweisen. In den Untersuchungsgebieten der Gletscherbäche konnten diese Verschachtelungen als vertikale Abfolge in breiteren Talbereichen, aber auch als horizontal-vertikale Abfolge in engen Talschaften erfasst werden. Diese prägen im Vergleich zu den Trompetentälchen im Alpenvorland (Troll 1926) eine andere Formengestalt aus, sind aber ebenso in anderen Hochgebirgstälern zu finden. Aufgrund von Sedimentumlagerungen und Zufuhren können die Sanderabfolgen jedoch lediglich als Hinweis auf Gletscheroszillationen genutzt werden. Daher müssen Sanderformen qualitativ-systematisch aus unterschiedlichen Untersuchungsskalen (Schumm & Lichty 1965; vgl. Schumm 1991; siehe auch Kapitel 2) rekonstruiert werden, um mögliche Beeinflussungsfaktoren auszugrenzen. Erst so ist

es möglich ein relatives Alter zu erfassen (siehe Kapitel 4.3.1).

Ebenso lässt sich durch die rekonstruierten Gletscherbachlaufformen in den Untersuchungsgebieten eine morphologische Abfolge erkennen. Unterhalb der Gletscherzunge beginnt diese vermehrt mit verwilderten Bachbettformen (braided river), die teils mit einer kleinräumigen Mehrläufigkeit des Gletscherbaches verschachtelt sind. Bachabwärts gliedern sich dann im steilen Gefälle gestreckte Bachläufe und im flachen Gefälle gebundene Mäanderformen mit zum Teil schlangelinienförmigen Bachlaufformen an. Im Anschluss sind in einem flachen Bachgefälle im weitestgehend ungebundenen Sanderbereich ausgeprägte Bachverwilderungen (braided river) auffindbar. Unterhalb dieser setzen im flachen Bachgefälle teilweise großräumige Mäandrierungen an. Deutlich weiter bachabwärts prägen im flachen Bachgefälle vereinzelt vegetationsverfestigte Mäanderformen und Inselbildungen (anabranching river) die Gletscherbachlandschaft. Diese Abfolge der Gletscherbachläufe lassen sich in ähnlicher Formenvielfalt auch in anderen Hochgebirgsräumen vorfinden (siehe Kapitel 4.3.2).

Des Weiteren zeigen Längsprofiluntersuchungen der Gletscherbachläufe, dass zum Teil deutlich langgestreckte und ausgeprägte konvexe Formen im insgesamt konkaven Längsprofil die Bachläufe prägen. Diese konvexen Formen, die teils treppenstufenartig aneinandergereiht sind, entstanden durch die Akkumulation vergangener Gletscherschwankungen. Somit können sie mit Moränenstadien parallelisiert werden. Des Weiteren beeinflussen auch zusätzliche Prozessabläufe die Entstehung sowie Umlagerung dieser Formen im Gletscherbachlängsprofil (siehe Kapitel 2.2). Derartige Erosions- sowie Akkumulationsprozesse sind punktuell zu verorten und lassen sich vermehrt durch kleinräumige konvexe Formenveränderungen im Profil erkennen (siehe Kapitel 4.4.1).

Die Gesamtheit der zuvor aufgeführten Formen bildet eine glazifluviale sowie fluviale Abfolge, welche in den Gletscherbachvorfeldern im Himalaya zu finden ist (siehe Kapitel 4.5 und Abbildung 59). Zusammengefasst konnte so eine Gletscherbach-Formenchronologie empirisch belegt werden. Diese Ergebnisse erweitern somit den Fundus "glaziärer Indikatoren" im Hochgebirgsraum des Himalaya (Kuhle 1990; vgl.

Kuhle 1991: 191-194) und können daher ebenso zur Verortung von Gletschervorfeldern einschließlich möglicher Gletscherstadien im Hochgebirgsraum des Himalaya genutzt werden.

Außerdem können diese empirischen Geländedaten für einen Vergleich über die Intensität der zukünftigen Abschmelzprozesse des Gletschereises herangezogen werden. So ist es schließlich möglich, klimatische Veränderungen im Gletscherbachbereich der untersuchten Hochgebirgsbachläufe zu erfassen. Aus diesem Grund leisten die Ergebnisse dieser Studie einen Beitrag für das Verständnis von Gletscherbachläufen im Himalaya, deren Gesamtabfluss die Landschaftsgenese (Heckmann et al. 2016) sowie die ortsabhängige Bewässerung gestalten.

Literaturverzeichnis

- ACHENBACH, H. (2011): Historische und rezente Gletscherstandsschwankungen in den Einzugsgebieten des Cha Lungpa (Mukut-, Hongde- und Tongu-Himalaja sowie Tach Garbo Lungpa), des Khangsar Khola (Annapurna N-Abdachung) und des Kone Khola (Muktinath-, Purkhung- und Chulu-Himalaja). Diss. Göttingen.
- BARNARD, P.L., OWEN, L.A. & FINKEL, R.C. (2006): Quaternary fans and terraces in the Khumbu Himal south of Mount Everest: their characteristics, age and formation. – *Journal of the Geological Society* 163, 2, 383–399.
- BEER, J. (2000): Long-term indirect indices of solar variability. – *Space Science Reviews* 94, 1/2, 53–66.
- BENNETT, M. & GLASSER, N.F. (2009): *Glacial Geology: Ice Sheets and Landforms*. Chichester, UK, Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- BÖHNER, J. (2006): General climatic controls and topoclimatic variations in Central and High Asia. – *Boreas* 35, 2, 279–295.
- BOLCH, T., BUCHROITHNER, M., PIECZONKA, T. & KUNERT, A. (2008): Planimetric and volumetric glacier changes in the Khumbu Himal, Nepal, since 1962 using Corona, Landsat TM and ASTER data. – *Journal of Glaciology* 54, 187, 592–600.
- BOLCH, T., BUCHROITHNER, M.F., PETERS, J., BAESSLER, M. & BAJRACHARYA, S. (2008a): Identification of glacier motion and potentially dangerous glacial lakes in the Mt. Everest region/Nepal using spaceborne imagery. – *Natural Hazards and Earth System Sciences* 8, 1329–1340.
- BOLCH, T., PIECZONKA, T. & BENN, D.I. (2011): Multi-decadal mass loss of glaciers in the Everest area (Nepal Himalaya) derived from stereo imagery. – *The Cryosphere* 5, 2, 349–358.
- BOLCH, T., KULKARNI, A., KAAB, A., HUGGEL, C., PAUL, F., COGLEY, J.G., FREY, H., KARGEL, J.S., FUJITA, K., SCHEEL, M., BAJRACHARYA, S. & STOFFEL, M. (2012): The State and Fate of Himalayan Glaciers. – *Science* 336, 6079, 310–314.
- BOLLASINA, M., BERTOLANI, L. & TARTARI, G. (2002): Meteorological observations at high altitude in the Khumbu Valley, Nepal Himalayas, 1994-1999. – *Bulletin of Glaciological Research* 19, 1–11.
- BOOKHAGEN, B. & BURBANK, D.W. (2006): Topography, relief, and TRMM-derived rainfall variations along the Himalaya. – *Geophysical Research Letters* 33, 8.

- BOOKHAGEN, B., THIEDE, R.C. & STRECKER, M.R. (2005): Late Quaternary intensified monsoon phases control landscape evolution in the northwest Himalaya. – *Geology* 33, 2, 149.
- BRARDINONI, F. & HASSAN, M.A. (2006): Glacial erosion, evolution of river long profiles, and the organization of process domains in mountain drainage basins of coastal British Columbia. – *Journal of Geophysical Research* 111, F1.
- BRARDINONI, F. & HASSAN, M.A. (2007): Glacially induced organization of channel-reach morphology in mountain streams. – *Journal of Geophysical Research-Earth Surface* 112, F3.
- BUCHROITHNER, M.F., JENTSCH, G. & WANIVENHAUS, B. (1982): Monitoring of recent geological events in the Khumbu area (Himalaya, Nepal) by digital processing of landsat MSS data. – *Rock Mechanics*, 15, 181–197.
- BUFFINGTON, J. & MONTGOMERY, D. (2013): 9.36 Geomorphic Classification of Rivers. In: *Treatise on Geomorphology*: Elsevier, 730–767.
- BYERS, A.C. (2007): An assessment of contemporary glacier fluctuations in Nepal's Khumbu Himal using repeat photography. – *Himalayan Journal of Sciences* 4, 6.
- CAROSI, R., LOMBARDO, B., MUSUMECI, G. & PERTUSATI, P. (1999): Geology of the Higher Himalayan Crystallines in Khumbu Himal (Eastern Nepal). – *Journal of Asian Earth Sciences* 17, 5-6, 785–803.
- CASAGRANDE, L., FRIGERI, A., FURIERI, A., MARCHESINI, I. & NETELER, M. (2014): GIS Open Source: GRASS GIS, Quantum GIS and SpatiaLite. Palermo: Flaccovio.
- CENDERELLI, D.A. & WOHL, E.E. (2001): Peak discharge estimates of glacial-lake outburst floods and "normal" climatic floods in the Mount Everest region, Nepal. – *Geomorphology*, 40, 57–90.
- CENDERELLI, D.A. & WOHL, E.E. (2003): Flow hydraulics and geomorphic effects of glacial-lake outburst floods in the Mount Everest region, Nepal. – *Earth Surface Processes and Landforms* 28, 4, 385–407.
- CHAMBERLIN, T.C. (1890): The Method of Multiple Working Hypotheses. – *Science* (old series) 15, 92–96, reprinted 1965, v. 148, p. 754-759.
- CHIN, A. (2002): The periodic nature of step-pool mountain streams. – *American Journal of Science* 302, 2, 144–167.
- CHIN, A. & WOHL, E. (2005): Toward a theory for step pools in stream channels. – *Progress in Physical Geography* 29, 3, 275–296.

- CHURCH, M.A. (1972): Baffin Island sandurs: A study of arctic fluvial processes. Geological Survey of Canada. Bulletin 216. Ottawa: Department of Energy Mines and Resources.
- CHURCH, M. & RYDER, J.M. (1972): Paraglacial Sedimentation: A Consideration of Fluvial Processes Conditioned by Glaciation. – Geological Society of America Bulletin 83, 10, 3059–3072.
- COULTHARD, T.J., NEAL, J.C., BATES, P.D., RAMIREZ, J., DE ALMEIDA, GUSTAVO A. M. & HANCOCK, G.R. (2013): Integrating the LISFLOOD-FP 2D hydrodynamic model with the CAESAR model: implications for modelling landscape evolution. – Earth Surface Processes and Landforms 38, 15, 1897–1906.
- DE FERRANTI, J. (2012): Digital elevation models. Viewfinder Panoramas., <http://www.viewfinderpanoramas.org/>.
- DHAR, O.N. & NANDARGI, S. (2000): An appraisal of precipitation distribution around the Everest and Kanchenjunga peaks in the Himalayas. – Weather 55, 223–234.
- DHAR, O.N. & NANDARGI, S. (2005): Areas of heavy precipitation in the Nepalese Himalayas. – Weather 60, 12, 354–356.
- DHAR, O.N. & NARAYANAN, J. (1965): A study of precipitation distribution in the neighbourhood of Mount Everest. – Indian J. Met. Geophys 16, 2, 229–240.
- DORTCH, J.M., OWEN, L.A., CAFFEE, M.W. & KAMP, U. (2011): Catastrophic partial drainage of Pangong Tso, northern India and Tibet. – Geomorphology 125, 1, 109–121.
- DORTCH, J.M., OWEN, L.A. & CAFFEE, M.W. (2013): Timing and climatic drivers for glaciation across semi-arid western Himalayan–Tibetan orogen. – Quaternary Science Reviews 78, 188–208.
- EHLERS, J. (1994): Allgemeine und historische Quartärgeologie. Stuttgart: Enke.
- EHLERS, J. (2011): Das Eiszeitalter. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- ELVERFELDT, K. von (2012): Systemtheorie in der Geomorphologie: Problemfelder, erkenntnistheoretische Konsequenzen und praktische Implikationen. Erdkundliches Wissen 151. Stuttgart: Steiner.
- ENGELHARDT, W. von (1973): Die Bildung von Sedimenten und Sedimentgesteinen: Mit 55 Tabellen im Text. Stuttgart: Schweizerbart.

- FINKEL, R.C., OWEN, L.A., BARNARD, P.L. & CAFFEE, M.W. (2003): Beryllium-10 dating of Mount Everest moraines indicates a strong monsoon influence and glacial synchronicity throughout the Himalaya. – *Geology* 31, 6, 561.
- FONTES, J.-C., GASSE, F. & GIBERT, E. (1996): Holocene environmental changes in Lake Bangong basin (Western Tibet). Part 1: Chronology and stable isotopes of carbonates of a Holocene lacustrine core. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 120, 1-2, 25–47.
- FUSHIMI, H. (1977): Glaciations in the Khumbu Himal (1). – *Seppyo* 39, 60–67.
- FUSHIMI, H. (1978): Glaciations in the Khumbu Himal (2). – *Seppyo* 40, 71–77.
- FUSHIMI, H., SHANKAR, K., IKEGAMI, K. & HIGUCHI, K. (1985): Nepal case study: catastrophic floods. – *International Association of Hydrological Sciences (IAHS)*, 149, 125–130.
- GANSSER, A. (1964): *Geology of the Himalayas*. London, New York, Sydney: Interscience Publishers.
- GASSE, F., FONTES, J., VAN CAMPO, E. & WEI, K. (1996): Holocene environmental changes in Bangong Co basin (Western Tibet). Part 4: Discussion and conclusions. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 120, 1-2, 79–92.
- GERMANOSKI, D. & SCHUMM, S.A. (1993): Changes in Braided River Morphology Resulting from Aggradation and Degradation. – *Journal of Geology* 101, 451–466.
- GFELLER, C., OESCHGER, H. & SCHWARZ, U. (1961): Bern radiocarbon dates II. – *Radiocarbon* 3, 15–25.
- GIBBARD, P.L. (1994): *Pleistocene History of the Lower Thames Valley*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- GRIBENSKI, N. (2017): Comparison of dating methods for paleoglacial reconstruction in Central Asia. – *Eiszeitalter und Gegenwart* 66, 1, th6–8.
- HAFFNER, W. (1972): Khumbu Himalaya - Landschaftsökologische Untersuchungen in den Hochtälern des Mt. Everest-Gebietes. – *Geocology of the high mountain regions of Eurasia*. Ed. Carl Troll. Wiesbaden Steiner, 244–263.
- HAGEN, T. (1969): Report on the geological survey of Nepal: Preliminary reconnaissance. *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* 86,1. Zürich: Komm.-Verl. Fretz.

- HAGEN, T., DYHRENFURTH, G.-O., FÜRER-HAIMENDORF, C.V. & SCHNEIDER, E. (1959): Mount Everest: Aufbau, Erforschung und Bevolkerung des Everest-Gebietes. Zurich: Orell Fussli.
- HAMBREY, M.J., QUINCEY, D.J., GLASSER, N.F., REYNOLDS, J.M., RICHARDSON, S.J. & CLEMMENS, S. (2008): Sedimentological, geomorphological and dynamic context of debris-mantled glaciers, Mount Everest (Sagarmatha) region, Nepal. – *Quaternary Science Reviews* 27, 25-26, 2361–2389.
- HECKMANN, T., MCCOLL, S. & MORCHE, D. (2016): Retreating ice: research in pro-glacial areas matters. – *Earth Surface Processes and Landforms* 41, 2, 271–276.
- HEIM, A. & GANSSER, A. (1939): Central Himalaya: Geological observations of the Swiss expedition 1936. *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* 73,1. Basel u.a.: Birkhäuser.
- HEUBERGER, H. (1986): Untersuchungen über die eiszeitliche Vergletscherung des Mt. Everest-Gebietes, Südseite, Nepal. In: KUHLE, M. (Hrsg.). Internationales Symposium über Tibet und Hochasien vom 8.-11. Oktober 1985 im Geographischen Institut der Universität Göttingen: Vorträge und Diskussionen. *Göttinger Geographische Abhandlungen* 81. Göttingen: Goltze, 29–30.
- HEUBERGER, H. & WEINGARTNER, H. (1985): Die Ausdehnung der letzteiszeitlichen Vergletscherung an der Mount-Everest-Südflanke, Nepal. Wien: Oesterreichische Geographische Gesellschaft.
- HEWITT, K. (1967): Ice-Front Deposition and the Seasonal Effect: A Himalayan Example. – *Transactions of the Institute of British Geographers*, 42, 93–106.
- HEWITT, K. (2002): Postglacial Landform and Sediment Associations in a Landslidefragmented River System: the TransHimalayan Indus Streams, Central Asia. In: HEWITT, K., BYRNE, M.L., ENGLISH, M. & YOUNG, G. (Hrsg.). *Landscapes of transition: Landform assemblages and transformations in cold regions (GeoJournal library)*. Dordrecht, Berlin: Springer, 63–91.
- HEWITT, K. (2011): Glacier Change, Concentration, and Elevation Effects in the Karakoram Himalaya, Upper Indus Basin. – *Mountain Research and Development* 31, 3, 188–200.
- HIGUCHI, K., AGETA, Y. & KODAMA, H. (1976): Water Discharge of Imja Khola in Khumbu Himal. – *Journal of the Japanese Society of Snow and Ice* 38, Special, 22–26.
- HIGUCHI, K., AGETA, Y., YASUNARI, T. & INOUE, J. (1982): Characteristics of precipitation during the monsoon season in high-mountain areas of the Nepalese Himalaya. – *Hydrological Aspects of Alpine and High Mountain Areas (IAHS)*, 138, 21–30.

- HJULSTRÖM, F. (1935): Studies of the morphological activity of rivers as illustrated by the river Fyris. Uppsala: Almqvist & Wiksell.
- HUNTINGTON, E. (1906): Pangong: A Glacial Lake in the Tibetan Plateau. – *The Journal of Geology* 14, 7, 599–617.
- ITURRIZAGA, L. (1999a): Die Schuttkörper in Hochasien: Eine geomorphologische Bestandsaufnahme und Typologie postglazialer Hochgebirgsschuttkörper im Hindukusch, Karakorum und Himalaya. *Göttinger Geographische Abhandlungen* 106. Göttingen: Goltze.
- ITURRIZAGA, L. (1999b): Typical debris accumulation forms and formations in High Asia – A glacial-history-based concept of the origin of Postglacial debris accumulation landscapes in subtropical high mountains with selected examples from the Hindu Kush, the Karakoram and the Himalayas. – *GeoJournal* 47, 1/2, 277–339.
- ITURRIZAGA, L. (2007): Die Eisrandtäler im Karakorum: Verbreitung, Genese und Morphodynamik des lateroglazialen Sedimentformenschatzes. *Geography International* Bd. 2. Aachen: Shaker.
- ITURRIZAGA, L. (2011): Glacier lake outburst floods. In: SINGH, V.P., SINGH, P. & HARITASHYA, U.K. (Hrsg.). *Encyclopedia of Earth Sciences Series: Encyclopedia of Snow, Ice and Glaciers*. Dordrecht, The Netherlands: Springer Science, 381–399.
- ITURRIZAGA, L. (2011a): Trends in 20th century and recent glacier fluctuations in the Karakoram Mountains. – *Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementary Issues* 55, 3, 205–231.
- ITURRIZAGA, L. (2014): Glacial and glacially conditioned lake types in the Cordillera Blanca, Peru: A spatiotemporal conceptual approach. – *Progress in Physical Geography* 38, 5, 602–636.
- IWATA, S. (1976): Late Pleistocene and Holocene Moraines in the Sagarmatha (Everest) Region, Khumbu Himal. – *Journal of the Japanese Society of Snow and Ice* 38, Special, 109–114.
- JARVIS, A., REUTER, H.I., NELSON, A. & GUEVARA, E. (2008): Hole-filled seamless SRTM data V4, <http://srtm.csi.cgiar.org>.
- KNIGHTON, D. (1998): *Fluvial forms and processes: A new perspective*. London, New York: Arnold.
- KÖHN, M. (Hrsg.) (1928): *Beiträge zur Theorie und Praxis der mechanischen Bodenanalyse*. Berlin: Parey.

- KÖNIG, O. (2001): Investigations on the Quaternary Glaciation in the Khumbu Himal (Nepal, East-Himalaya). – *GeoJournal* 54, 451–469.
- KÖNIG, O. (2002): Zur Vergletscherungsgeschichte des Rolwaling Himal und des Kangchenjunga Himal (Nepal, Himalaya Südabdachung). Diss. Göttingen.
- KRIGSTRÖM, A. (1962): Geomorphological Studies of Sandur Plains and Their Braided Rivers in Iceland. – *Geografiska Annaler* 44, 3/4, 328–346.
- KUHLE, M. (1982): Der Dhaulagiri- und Annapurna-Himalaya: E. Beitr. zur Geomorphologie extremer Hochgebirge. Berlin: Borntraeger.
- KUHLE, M. (1986): Former glacial stades in the mountain areas surrounding Tibet - In the Himalayas (27-29°N: Dhaulagiri-, Annapurna-, Cho Qyu-, Gyachung Kang-areas) in the south and in the Kuen Lun and Quilian Shan (34-38°N: Animachin, Kakitu) in the north. In: JOSHI, S., HAIGH, M., PANGTEY, Y., JOSHI, D. & DANI, D. (Hrsg.). *Nepal-Himalaya - Geo-Ecological Perspectives*, Himalayan Research Group, 437–473.
- KUHLE, M. (1990): The probability of proof in geomorphology — an Example of the Application of Information Theory to a new Kind of Glacigenetic Morphological Type, the Ice-Marginal Ramp (Bortensander). – *GeoJournal*, 21.3, 195–222.
- KUHLE, M. (1991): *Glazialgeomorphologie*. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- KUHLE, M. (1995): Glacial isostatic uplift of Tibet as a consequence of a former ice sheet. – *GeoJournal* 37, 4, 431–449.
- KUHLE, M. (1998): Reconstruction of the 2.4 million km² late Pleistocene ice sheet on the Tibetan Plateau and its impact on the global climate. – *Quaternary International* 45-46, 71–108.
- KUHLE, M. (1998a): New Findings on the Inland Glaciation of Tibet from South and Central West Tibet with Evidences for its Importance as an Ice Age Trigger. In: *Himalayan Geology. The role of the Tibetan Plateau in forcing global climatic changes*, 19, 2, 3–22.
- KUHLE, M. (1999): Reconstruction of an approximately complete Quaternary Tibetan inland glaciation between the Mt. Everest- and Cho Oyu Massifs and the Aksai Chin. A new glaciogeomorphological SE–NW diagonal profile through Tibet and its consequences for the glacial isostasy and Ice Age cycle. – *GeoJournal* 47, 1/2, 3–276.
- KUHLE, M. (2004): The High Glacial (Last Ice Age and LGM) ice cover in High and Central Asia. In: EHLERS, J. & GIBBARD, P.L. (Hrsg.). *Quaternary Glaciations - Extent and Chronology: Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica*. Amsterdam: Elsevier, 175–199.

- KUHLE, M. (2005): The maximum Ice Age (Würmian, Last Ice Age, LGM) glaciation of the Himalaya – a glaciogeomorphological investigation of glacier trim-lines, ice thicknesses and lowest former ice margin positions in the Mt. Everest–Makalu–Cho Oyu massifs (Khumbu and Khumbakarna Himal) including informations on late-glacial, neoglacial, and historical glacier stages, their snow-line depressions and ages. – *GeoJournal* 62, 3-4, 193–650.
- KUHLE, M. (2006a): Reconstruction of the Ice Age Glaciation in the Southern Slopes of Mt. Everest, Cho Oyu, Lhotse and Makalu (Himalaya) (Part 1). – *Journal of Mountain Science* 3, 2, 91–124.
- KUHLE, M. (2006b): Reconstruction of the Ice Age Glaciation in the Southern Slopes of Mt. Everest, Cho Oyu, Lhotse and Makalu (Himalaya) (Part 2). – *Journal of Mountain Science* 3, 3, 191–227.
- KUHLE, M. (2013): The Uplift of High Asia above the Snowline and its Glaciation as an Albedo-Dependent Cause of the Quaternary Ice Ages. *Earth sciences in the 21st Century*. New York: Nova science publ.
- KUHLE, M. (2014): Climate or Topography: Topography of Mountains as Basis of Modern Glacier Variations, Exemplified by 6500 up to 8000 m High Summits in High Asia - Evidences of Holocene and History as well as Current Glacial Stages. In: BENTO GONÇALVES, ANTÓNIO JOSÉ & VIEIRA, ANTÓNIO AVELINO BATISTA (Hrsg.). *Mountains: Geology, Topography and Environmental Concerns*. Geology and mineral research developments, 65–148.
- KUHLE, M. & KUHLE, S. (2010): Review on dating methods: Numerical dating in the quaternary geology of High Asia. – *Journal of Mountain Science* 7, 2, 105–122.
- KUHLE, M. & WANG, W. (1988): The Sino-German Joint Expedition to S Tibet, Shisha Pangma and the N flank of Chomolungma (Mt. Everest) 1984 - Expedition report. – *GeoJournal* 17, 4.
- LAVÉ, J. & AVOUAC, J.P. (2001): Fluvial incision and tectonic uplift across the Himalayas of central Nepal. – *Journal of Geophysical Research* 106, B11.
- LE FORT, P. (1975): Himalayas: The collided range. Present knowledge of the continental arc. – *American Journal of Science*, 275-A, 1–44.
- LESER, H. (1977): *Feld- und Labormethoden der Geomorphologie* 1. Aufl. Berlin: de Gruyter.
- LOUIS, H. (1968): *Allgemeine Geomorphologie* 3., neu bearb. u. stark erw. Aufl. Berlin: de Gruyter.

- MAIZELS, J.K. (1979): Proglacial Aggradation and Changes in Braided Channel Patterns during a Period of Glacier Advance: An Alpine Example. – *Geografiska Annaler* 61, 1/2, 87–101.
- MANGELSDORF, J. & SCHEURMANN, K. (1980): *Flussmorphologie. Ein Leitfaden f. Nat.-wiss. u. Ingen.* München: Oldenbourg.
- MARREN, P.M. (2005): Magnitude and frequency in proglacial rivers: a geomorphological and sedimentological perspective. – *Earth-Science Reviews* 70, 3-4, 203–251.
- MARREN, P.M. & TOOMATH, S.C. (2014): Channel pattern of proglacial rivers: topographic forcing due to glacier retreat. – *Earth Surface Processes and Landforms* 39, 7, 943–951.
- MAULL, O. (1958): *Handbuch der Geomorphologie.* Wien: Deuticke.
- MEINERS, S. (1996): Zur rezenten, historischen und postglazialen Vergletscherung an ausgewählten Beispielen des Tien Shan und des Nord-West-Karakorum. Göttingen: *Geo Aktuell*, Band 2.
- MEINERS, S. (1997): Historical to Post Glacial glaciation and their differentiation from the Late Glacial period on examples of the Tian Shan and the N.W. Karakorum. – *GeoJournal* 42, 2/3, 259–302.
- MEINERS, S. (1999): The history of glaciation of the Rolwaling and Kangchenjunga Himalayas. – *GeoJournal* 47, 1/2, 341–372.
- MEINERS, S. (2005): The glacial history of landscape in the Batura Muztagh, NW Karakoram. – *GeoJournal* 63, 1-4, 49–90.
- MERRITTS, D.J., VINCENT, K.R. & WOHL, E.E. (1994): Long river profiles, tectonism, and eustasy: A guide to interpreting fluvial terraces. – *Journal of Geophysical Research* 99, B7, 14031.
- MONTGOMERY, D.R. & BUFFINGTON, J.M. (1997): Channel-reach morphology in mountain drainage basins. – *Geological Society of America Bulletin* 109, 5, 596–611.
- MÜLLER, F. (1958): Acht Monate Gletscher- und Bodenforschung im Everestgebiet. In: *VON DER SCHWEIZERISCHEN STIFTUNG FÜR ALPINE FORSCHUNGEN (Hrsg.). Berge der Welt*, 199–216.
- MÜLLER, G. (1964): *Methoden der Sediment-Untersuchung: Mit 2 Farbtafeln, 29 Tabellen im Text, 1 Tabelle im Anhang sowie 3 Beilagen.* Stuttgart: Schweizerbart.
- NANSON, G.C. & KNIGHTON, A.D. (1996): Anabranching Rivers: Their cause, character and classification. – *Earth Surface Processes and Landforms*, 21, 217–239.

- NUIMURA, T., FUJITA, K., YAMAGUCHI, S. & SHARMA, R.R. (2012): Elevation changes of glaciers revealed by multitemporal digital elevation models calibrated by GPS survey in the Khumbu region, Nepal Himalaya, 1992–2008. – *Journal of Glaciology* 58, 210, 648–656.
- ODELL, N.E. (1925): Observations on the Rocks and Glaciers of Mount Everest. – *The Geographical Journal* 66, 4, 289.
- OSTI, R., BHATTARAI, T.N. & MIYAKE, K. (2011): Causes of catastrophic failure of Tam Pokhari moraine dam in the Mt. Everest region. – *Natural Hazards* 58, 3, 1209–1223.
- OU, Y.-X. (1981): Hydrologic characteristics of the east Bangong lake. In: DONG-SCHENG, L. (Hrsg.). *Geological and ecological studies of Qinghai-Xizang Plateau: Environment and ecology of Qinghai-Xizang Plateau*. Beijing: Science Pr. u.a., 1713–1717.
- OWEN, L.A., ROBINSON, R., BENN, D.I., FINKEL, R.C., DAVIS, N.K., YI, C., PUTKONEN, J., LI, D. & MURRAY, A.S. (2009): Quaternary glaciation of Mount Everest. – *Quaternary Science Reviews* 28, 15-16, 1412–1433.
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E. (1909): *Die Alpen im Eiszeitalter*. Leipzig: Tauchnitz.
- PHILLIPS, R.J. (2008): Geological map of the Karakoram fault zone, Eastern Karakoram, Ladakh, NW Himalaya. – *Journal of Maps* 4, 1, 21–37.
- POINTET, A. (2013): *Ladakh & Zaskar: Carte de trekking = Ladakh & Zaskar trekking map*. Geneve: Editions Olizane.
- PUTKONEN, J. & SWANSON, T. (2003): Accuracy of cosmogenic ages of moraines. – *Quaternary Research* 59, 255–261.
- RACOVITEANU, A. & BAJRACHARYA, S. (2008): *GLIMS Glacier Database*. Boulder, CO.
- RAUP, B., RACOVITEANU, A., KHALSA, SIRI JODHA SINGH, HELM, C., ARMSTRONG, R. & ARNAUD, Y. (2007): The GLIMS geospatial glacier database: A new tool for studying glacier change. – *Global and Planetary Change* 56, 1-2, 101–110.
- RICHARDS, B.W., BENN, D.I., OWEN, L.A., RHODES, E.J. & SPENCER, J.Q. (2000): Timing of late Quaternary glaciations south of Mount Everest in the Khumbu Himal, Nepal. – *Geological Society of America Bulletin* 112, 10, 1621–1632.
- RUSSISCHE MILITÄRKARTE (1984): Maßstab 1:100 000, Bez. i44-073. <https://mapstor.com>.

- RÖTHLISBERGER, F. (1986): 10 000 Jahre Gletschergeschichte der Erde: Ein Vergleich zwischen Nord- und Südhemisphäre Alpen, Skandinavien, Himalaya, Alaska, Südamerika, Neuseeland. Aarau etc.: Sauerländer.
- SAUER, D. (2002): Genese, Verbreitung und Eigenschaften periglaziärer Lagen im Rheinischen Schiefergebirge - anhand von Beispielen aus Westerwald, Hunsrück und Eifel. – *Boden und Landschaft*, 36, 1–294.
- SCHNEIDER, E. (1988): *Khumbu Himal*, 1:50.000. München: Arbeitsgemeinschaft für vergleichende Hochgebirgsforschung.
- SCHRÖDER, N. (2007): The discrepancy between the method of Cosmogenic Nuclide Exposure Dating on moraines and morphodynamics, weathering, glacierdynamics, erosion and global climate: INQUA 2007 Abstracts. – *Quaternary International* 167-168, 369.
- SCHUMM, S.A. (1963): A Tentative Classification of Alluvial River Channels an examination of similarities and differences among some Great Plains rivers. – U.S. Geological Survey Circular, 477, 1–10.
- SCHUMM, S.A. (1991): *To interpret the earth: Ten ways to be wrong*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- SCHUMM, S.A. (2005): *River variability and complexity*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- SCHUMM, S.A. & LICHTY R. W. (1965): Time, Space, and Causality in Geomorphology. – *American Journal of Science* 263, 110–119.
- SRIKANTIA, S. V., GANESAN, T. M. & WANGDUS, C. (1982): A Note on the Tectonic Framework and Geologic Set-Up of the Pangong-Chushul Sector, Ladakh Himalaya. – *Geological Society of India* 23, 7.
- THAKUR, V.C. & MISRA, D.K. (1984): Tectonic framework of the Indus and Shyok suture zones in Eastern Ladakh, Northwest Himalaya. – *Tectonophysics* 101, 3-4, 207–220.
- THOMPSON, S.S., BENN, D.I., DENNIS, K. & LUCKMAN, A. (2012): A rapidly growing moraine-dammed glacial lake on Ngozumpa Glacier, Nepal. – *Geomorphology* 145-146, 1–11.
- TOMBRINK, G. (2010): *Hydrogeomorphologische Untersuchungen am Buri-Gandaki im Manaslu Durchbruchstal (Himalaja)*. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Göttingen.
- TOMBRINK, G. (2012): Holocene river dynamics in a glacial Himalaya transverse valley (Manaslu-Himal). INQUA 2011 Abstracts. – *Quaternary International* 279-280, 495.

- TOMBRINK, G. (2017): Flood events and their effects in a Himalayan mountain river: Geomorphological examples from the Buri Gandaki Valley, Nepal. – *Journal of Mountain Science*, 14, 7, 1303–1316.
- TRINKLER, E. (1930): The Ice-Age on the Tibetan Plateau and in the Adjacent Regions. – *The Geographical Journal* 75, 3, 225–232.
- TROLL, C. (1926): Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen: Ihre Oberflächengestalt, ihre Vegetation und ihr Landschaftscharakter. *Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde* 24,4. Stuttgart: Engelhorn.
- UENO, K., KAYASTHA, R.B., CHITRAKAR, M.R., BAJRACHARYA, O.R., POKHREL, A.P., FUJINAMI, H., KADOTA, T., IIDA, H., MANANDHAR, D.P., HATTORI, M., YASUNARI, T. & NAKAWO, M. (2001): Meteorological observations during 1994-2000 at the Automatic Weather Station (GEN-AWS) in Khumbu region, Nepal Himalayas. – *Bulletin of Glaciological Research* 18, 23–30.
- WAGNER, M. (2005): Geomorphological and pedological investigations on the glacial history of the Kali Gandaki (Nepal Himalaya). – *GeoJournal* 63, 1-4, 91–113.
- WAGNER, M. (2007): Zur pedologischen Relativdatierung glazialgeomorphologischer Befunde aus dem Dhaulagiri- und Annapurna-Himalaja im Einzugsgebiet des Kali Gandaki (Zentral-Nepal): Pedological relative dating of glaciogeomorphological features from the Dhaulagiri and Annapurna Himalaya along the catchment of the Kali Gandaki (central Nepal). Diss. Göttingen: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek.
- WARBURTON, J. (1994): Channel change in relation to meltwater flooding, Bas Glacier d'Arolla, Switzerland. – *Geomorphology* 11, 141–149.
- WATANABE, T., LAMSAL, D. & IVES, J.D. (2009): Evaluating the growth characteristics of a glacial lake and its degree of danger of outburst flooding: Imja Glacier, Khumbu Himal, Nepal. – *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography* 63, 4, 255–267.
- WESTOBY, M.J., GLASSER, N.F., HAMBREY, M.J., BRASINGTON, J., REYNOLDS, J.M. & HASSAN, MOHAMED A. A. M. (2014): Reconstructing historic Glacial Lake Outburst Floods through numerical modelling and geomorphological assessment: Extreme events in the Himalaya. – *Earth Surface Processes and Landforms* 39, 12, 1675–1692.
- WINKLER, S. (2009): Gletscher und ihre Landschaften: Eine illustrierte Einführung. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- WOHL, E.E. (2000): Mountain rivers. Water resources monograph 14. Washington, DC: American Geophysical Union.

WOHL, E.E. (2010): Mountain rivers revisited. Water resources monograph 19. Washington, DC: American Geophysical Union/Geopress.

WOHL, E.E. (2014): Rivers in the landscape: Science and management. Chichester: Wiley Blackwell.

ZALASIEWICZ, J., WATERS, C.N., BARNOSKY, A.D., CEARRETA, A., EDGEWORTH, M., ELLIS, E.C., GAUSZKA, A., GIBBARD, P.L., GRINEVALD, J., HAJDAS, I., IVAR DO SUL, J., JEANDEL, C., LEINFELDER, R., MCNEILL, J., POIRIER, C., REVKIN, A., DEB RICHTER, D., STEFFEN, W., SUMMERHAYES, C., SYVITSKI, J.P., VIDAS, D., WAGREICH, M., WILLIAMS, M. & WOLFE, A.P. (2015): Colonization of the Americas, 'Little Ice Age' climate, and bomb-produced carbon: Their role in defining the Anthropocene. – *The Anthropocene Review* 2, 2, 117–127.

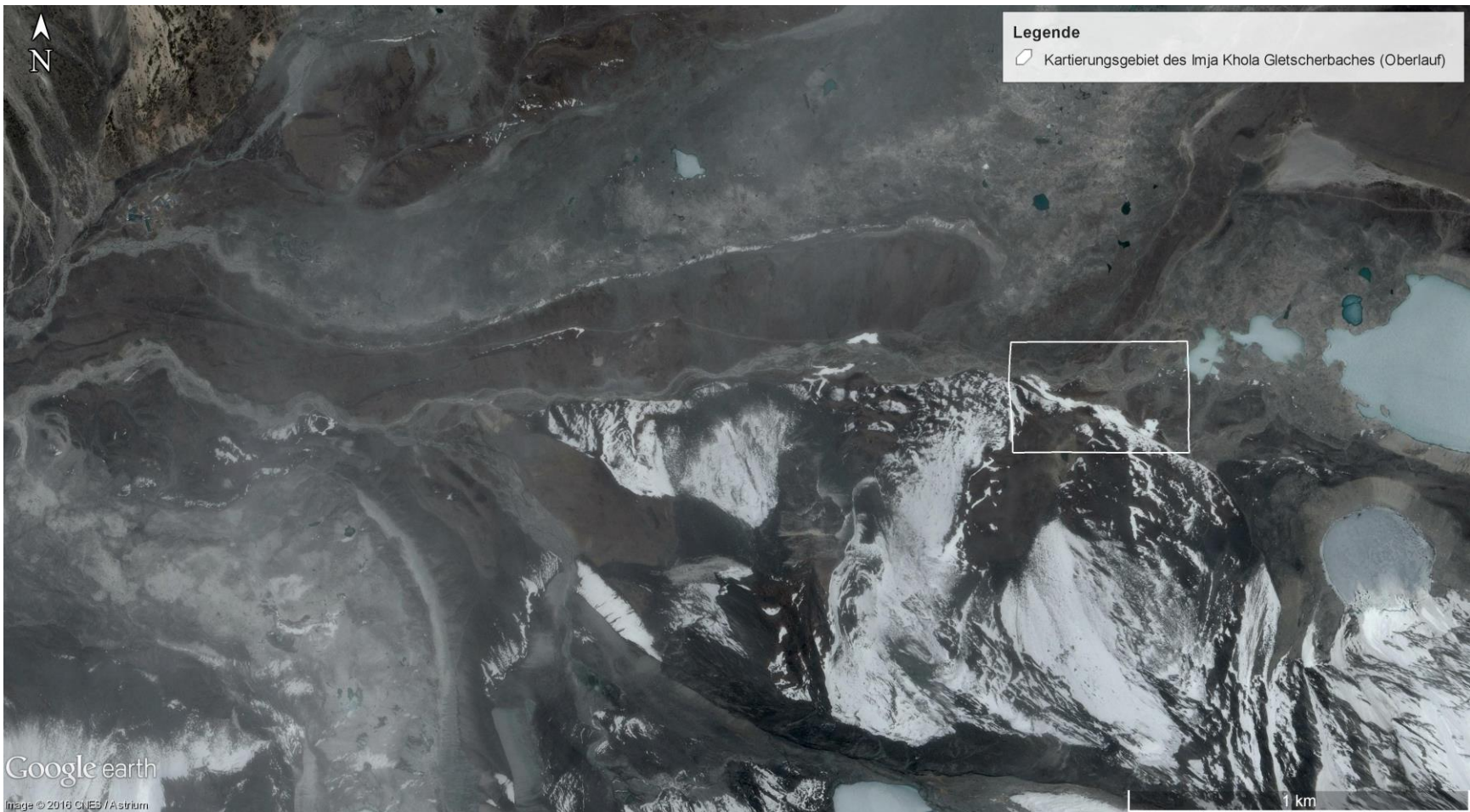
ZIMMERMANN, A. & CHURCH, M. (2001): Channel morphology, gradient profiles and bed stresses during flood in a step–pool channel. – *Geomorphology* 40, 3-4, 311–327.

Anhang

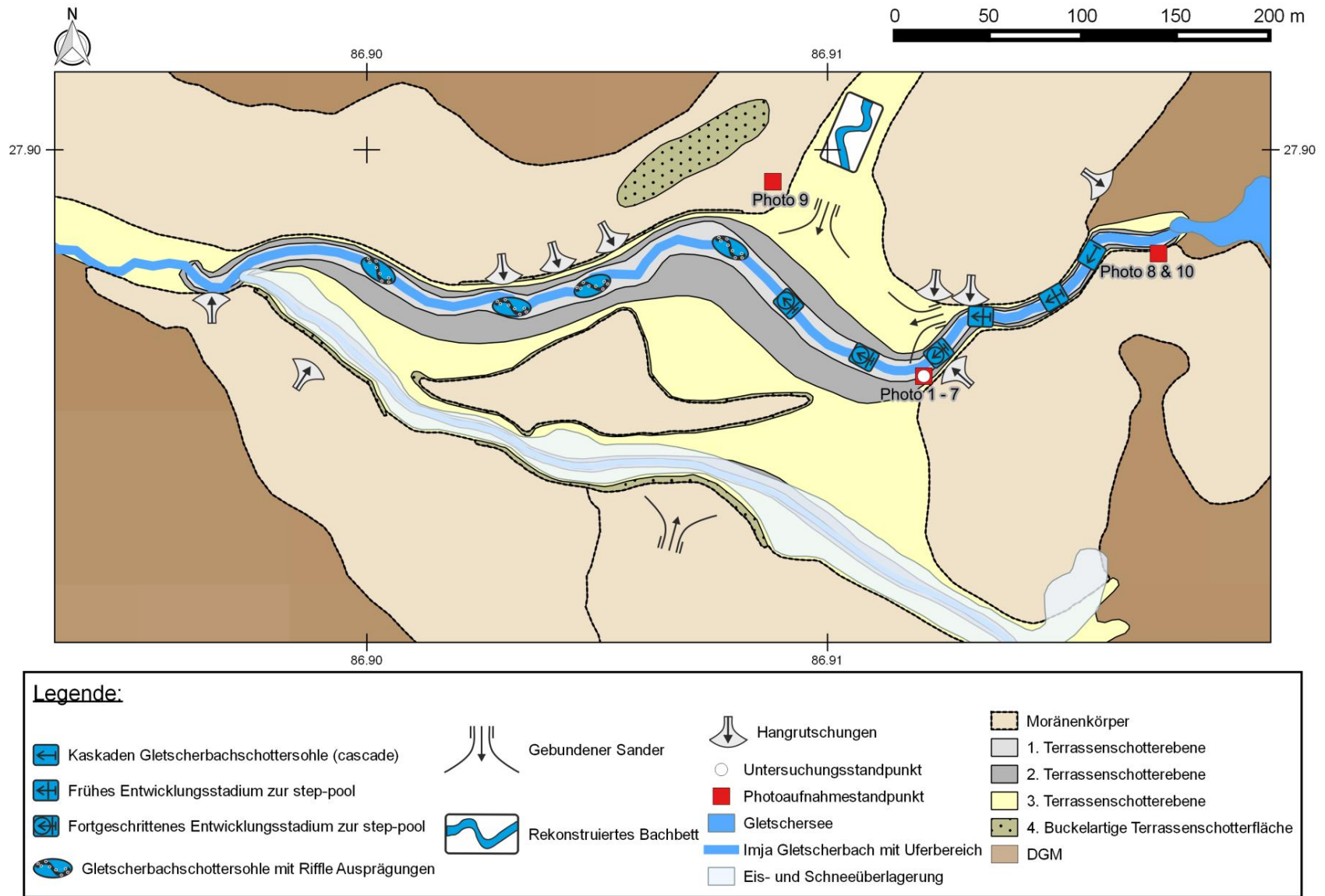
Karten 3a bis 12

Tabelle 17

Tabellen 1 bis 11 (Längsprofile)

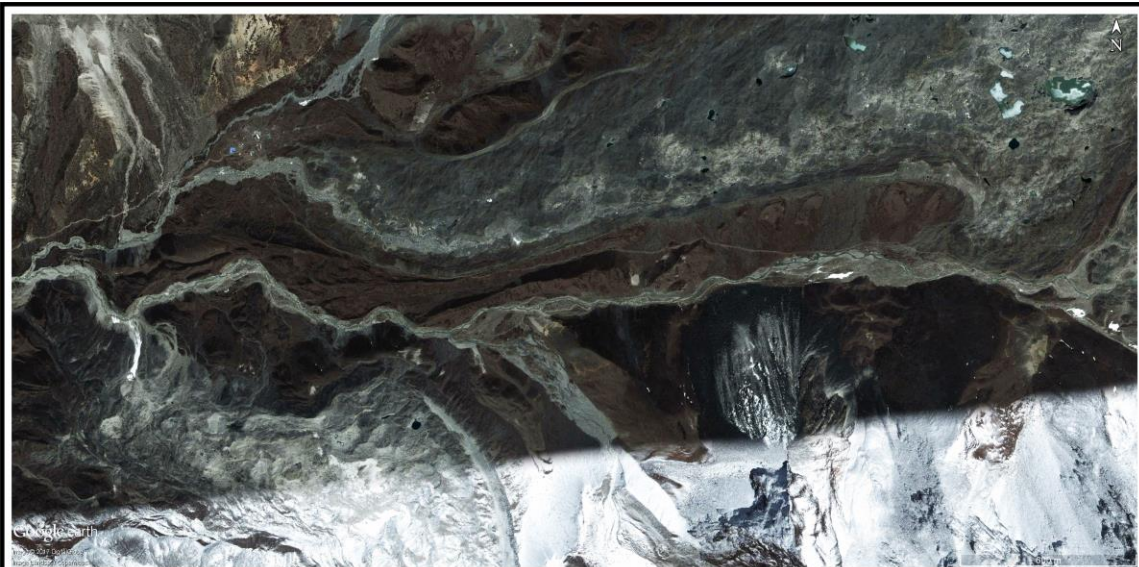


Karte 3a: Überblickskarte des Imja Khola Gletscherbaches (Oberlauf).



Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

Karte 3b: Geomorphologische Kartierung des Imja Khola Gletscherbaches (Oberlauf).



Bildaufnahmedatum: 07.05.2003

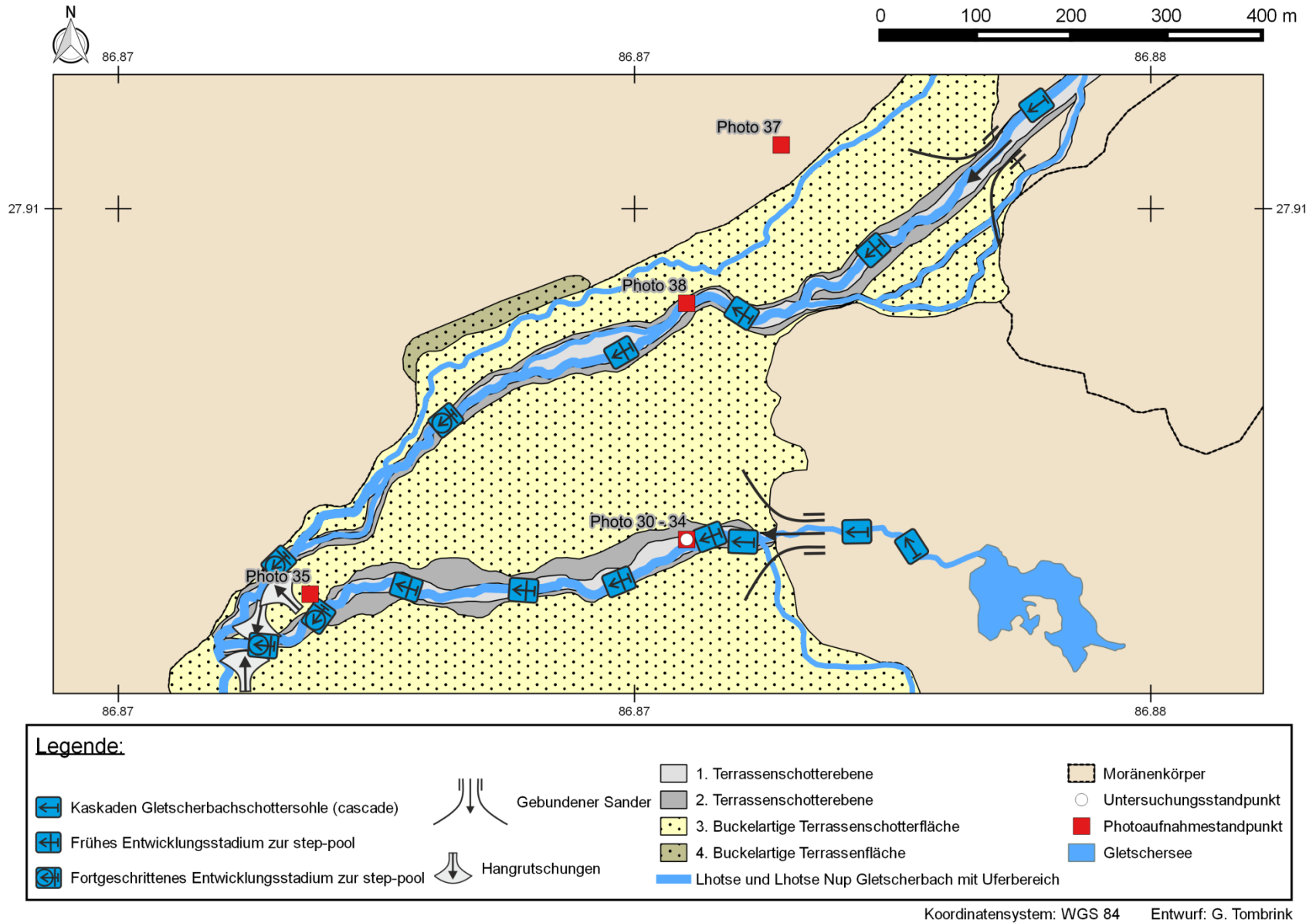


Bildaufnahmedatum: 24.05.2009

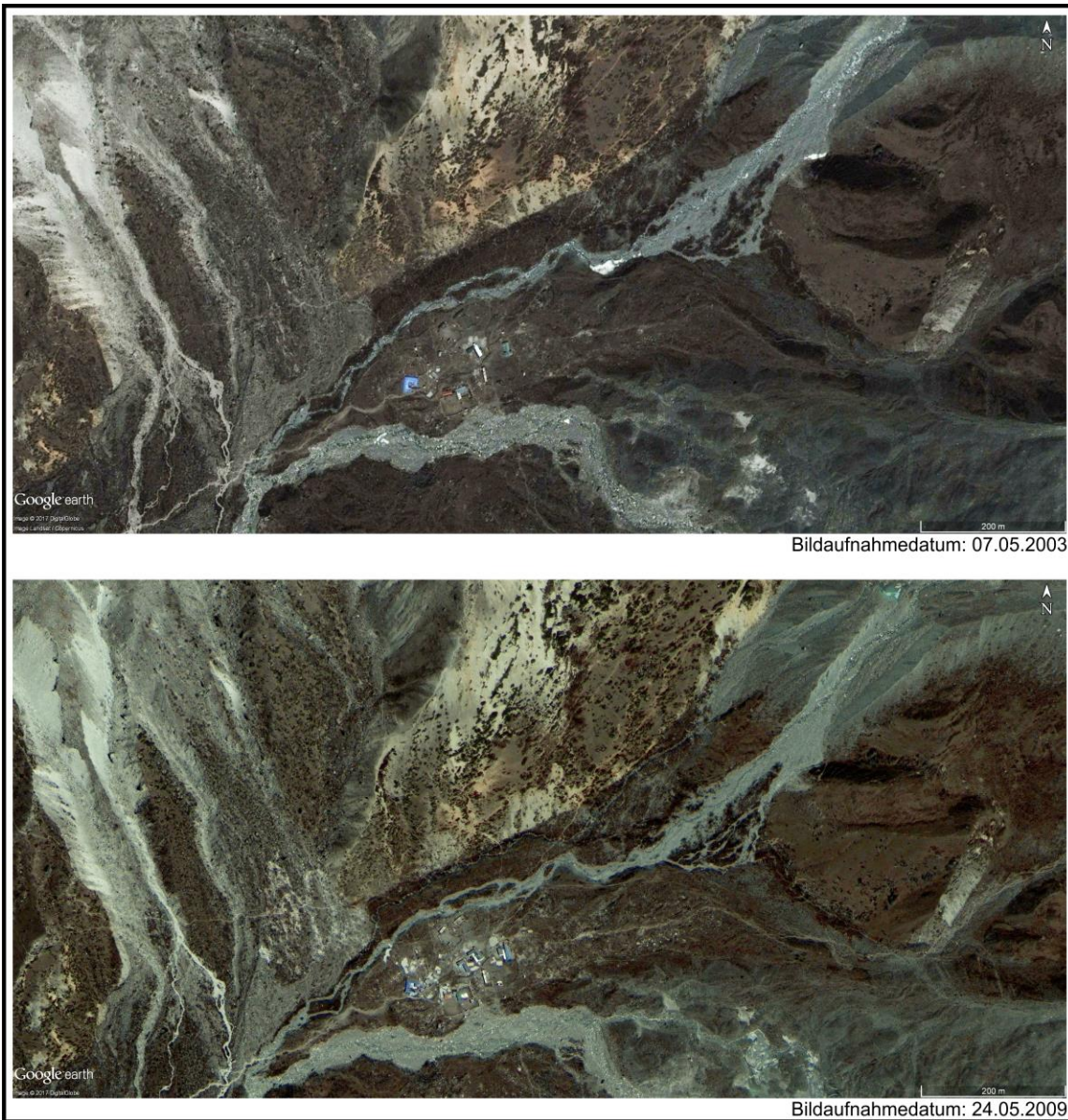
Karte 3c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Imja Khola Gletscherbaches.



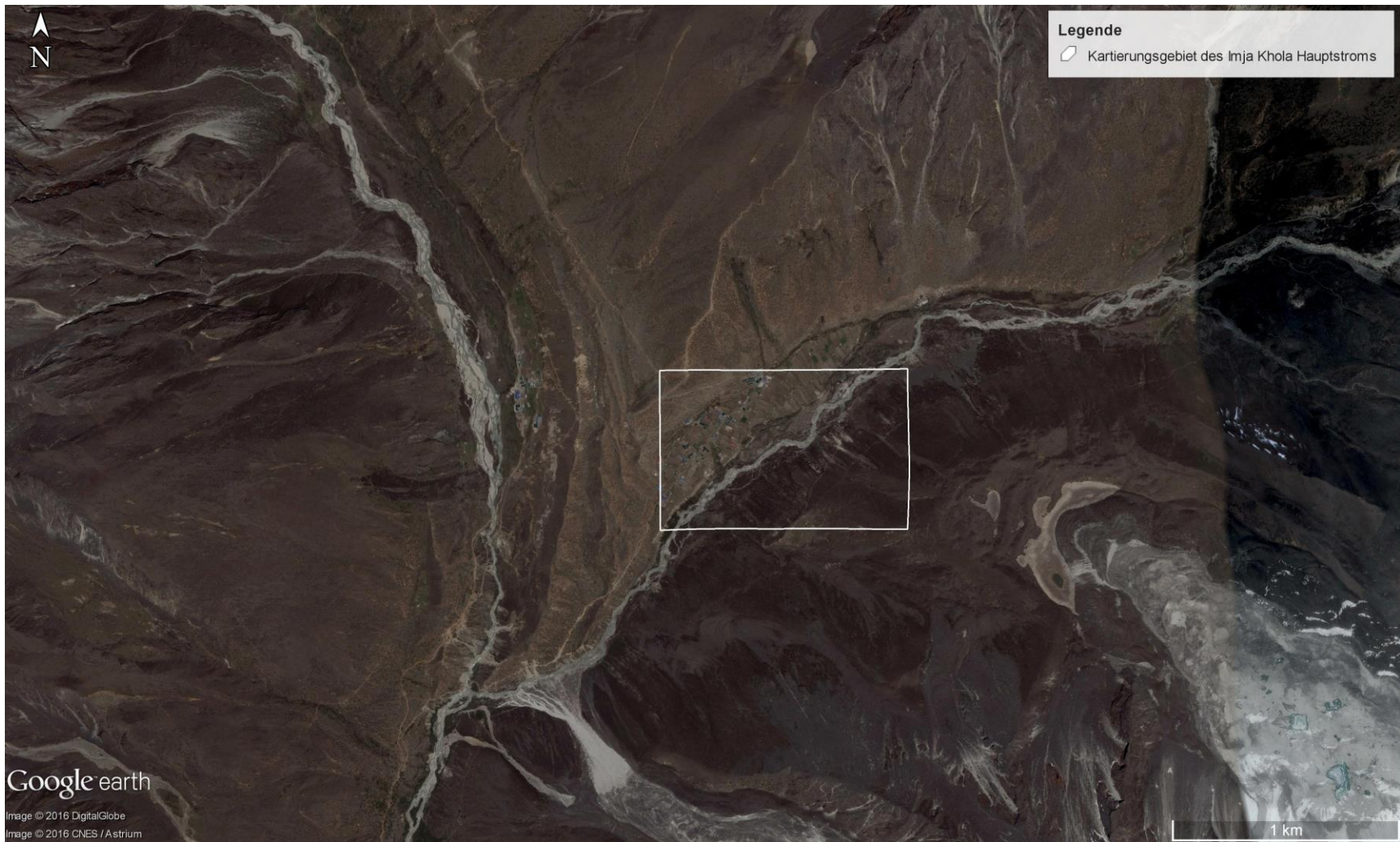
Karte 4a: Überblickskarte des Lhotse und Lhotse Nup Gletscherbaches.



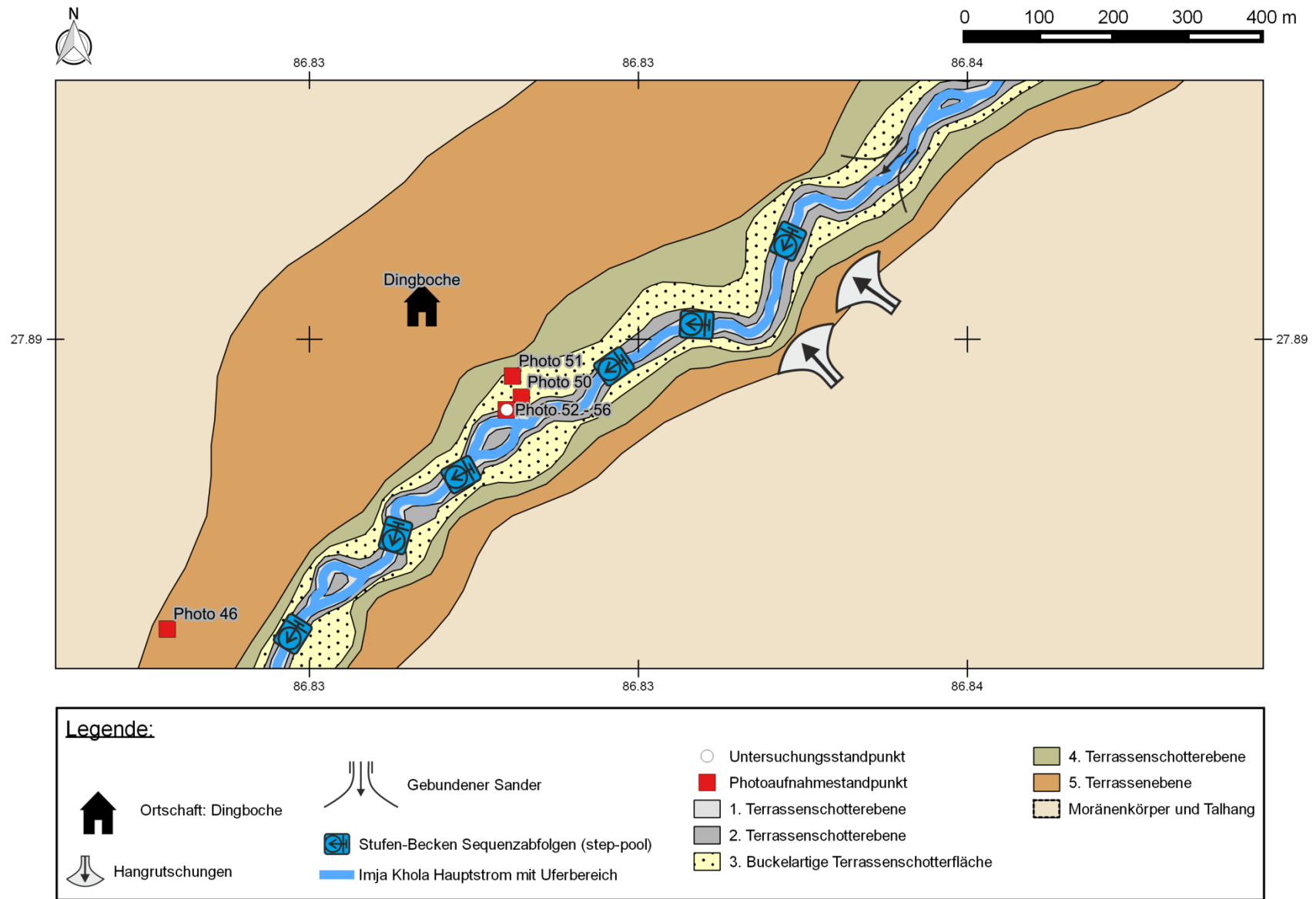
Karte 4b: Geomorphologische Kartierung des Lhotse und Lhotse Nup Gletscherbaches.



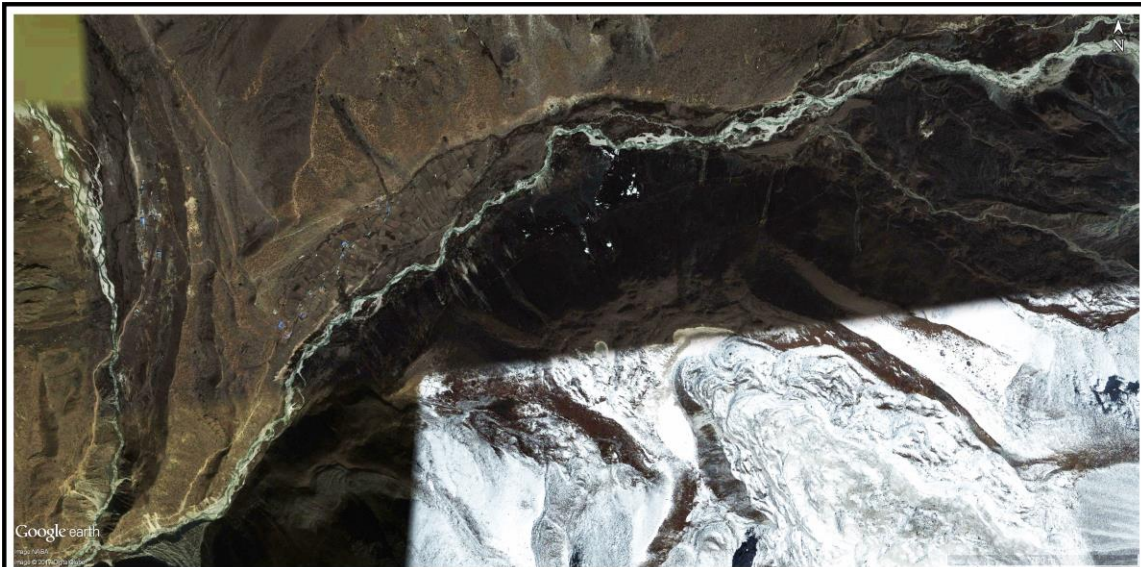
Karte 4c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Lhotse und Lhotse Nup Gletscherbaches.



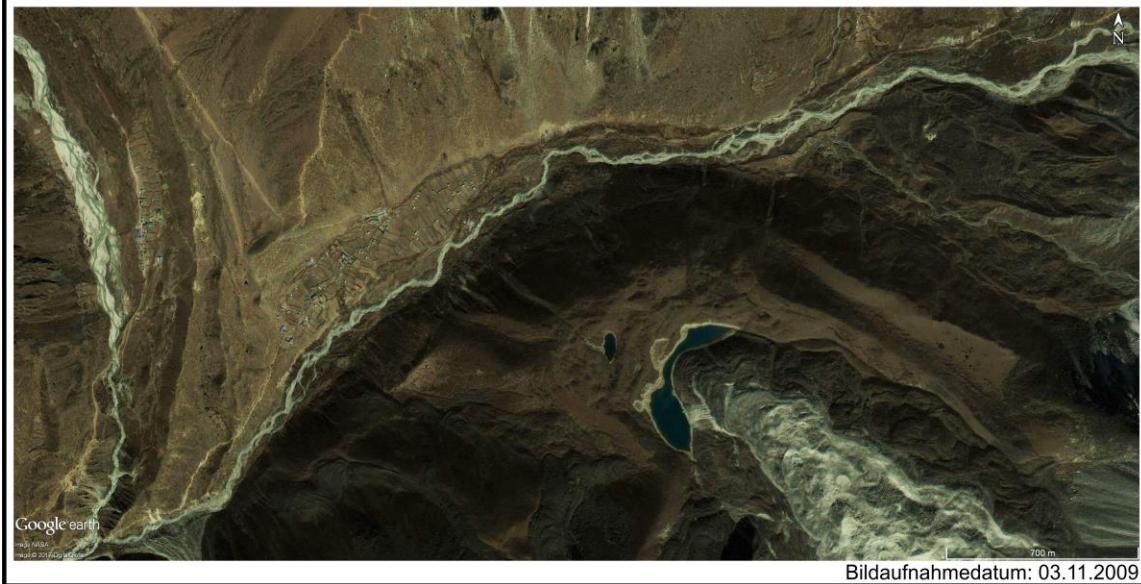
Karte 5a: Überblickskarte des Imja Khola Hauptstroms.



Karte 5b: Geomorphologische Kartierung des Imja Khola Hauptstroms.



Bilddatumsdatum: 07.05.2003

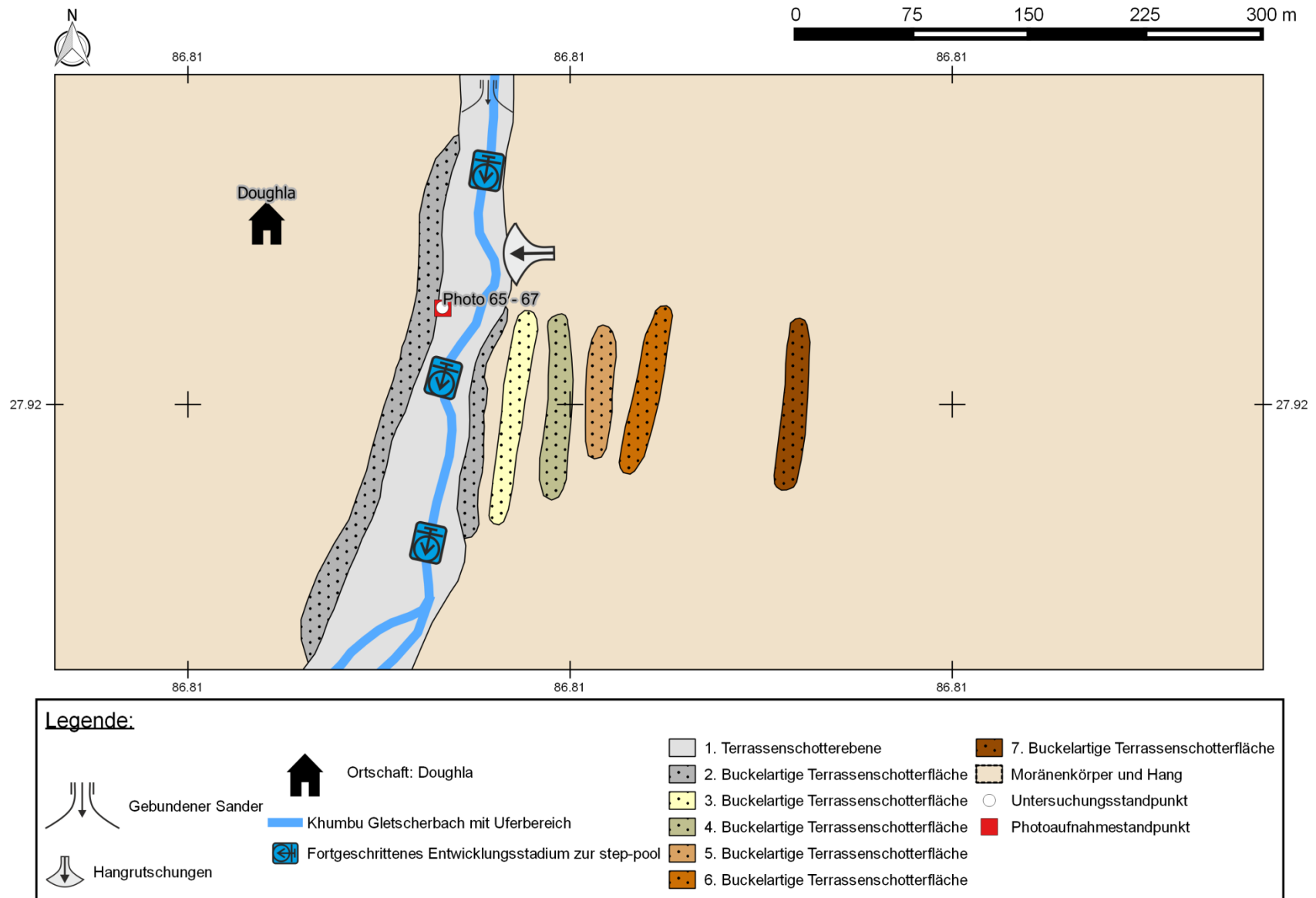


Bilddatumsdatum: 03.11.2009

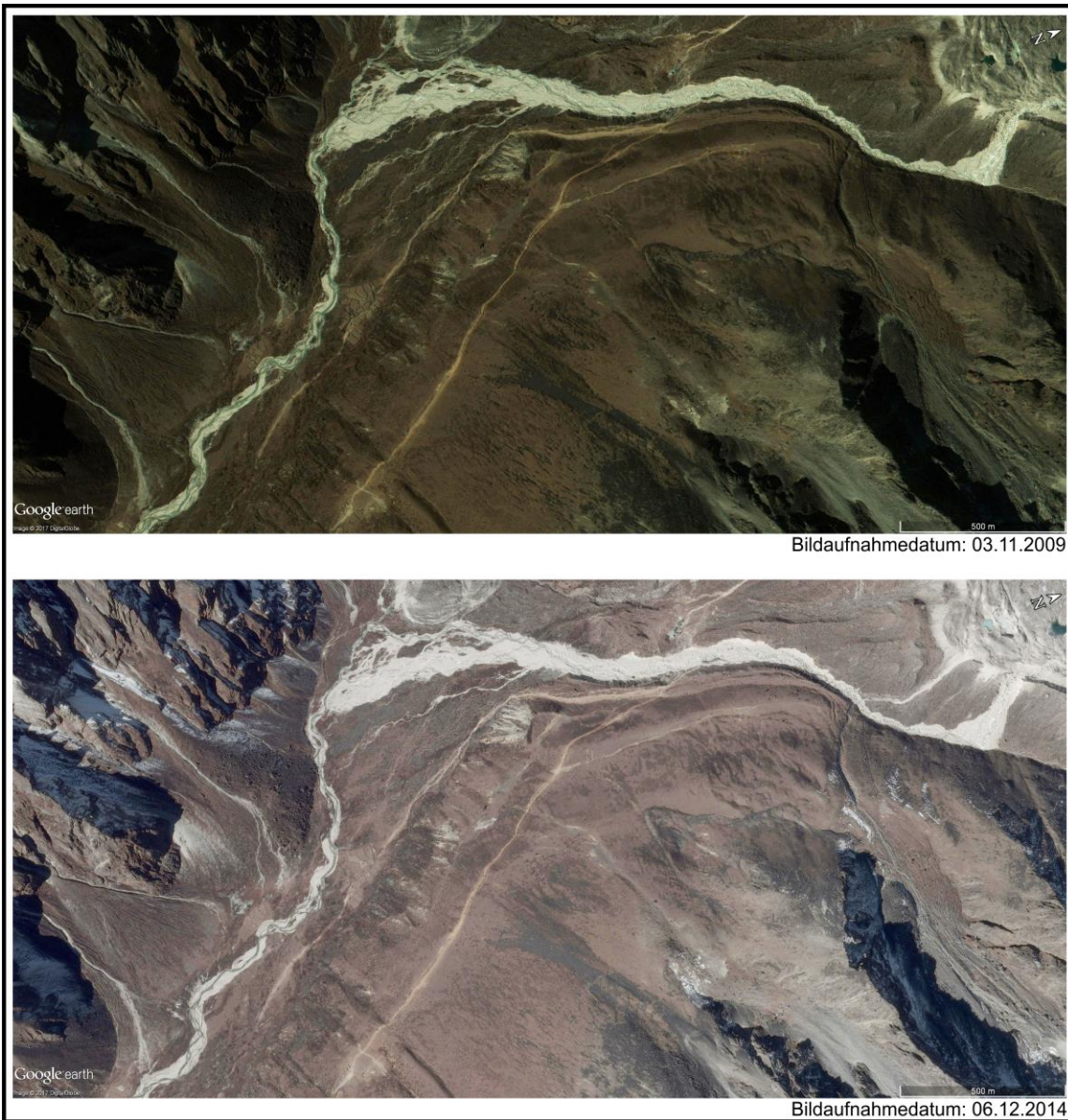
Karte 5c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Imja Khola Hauptstroms.



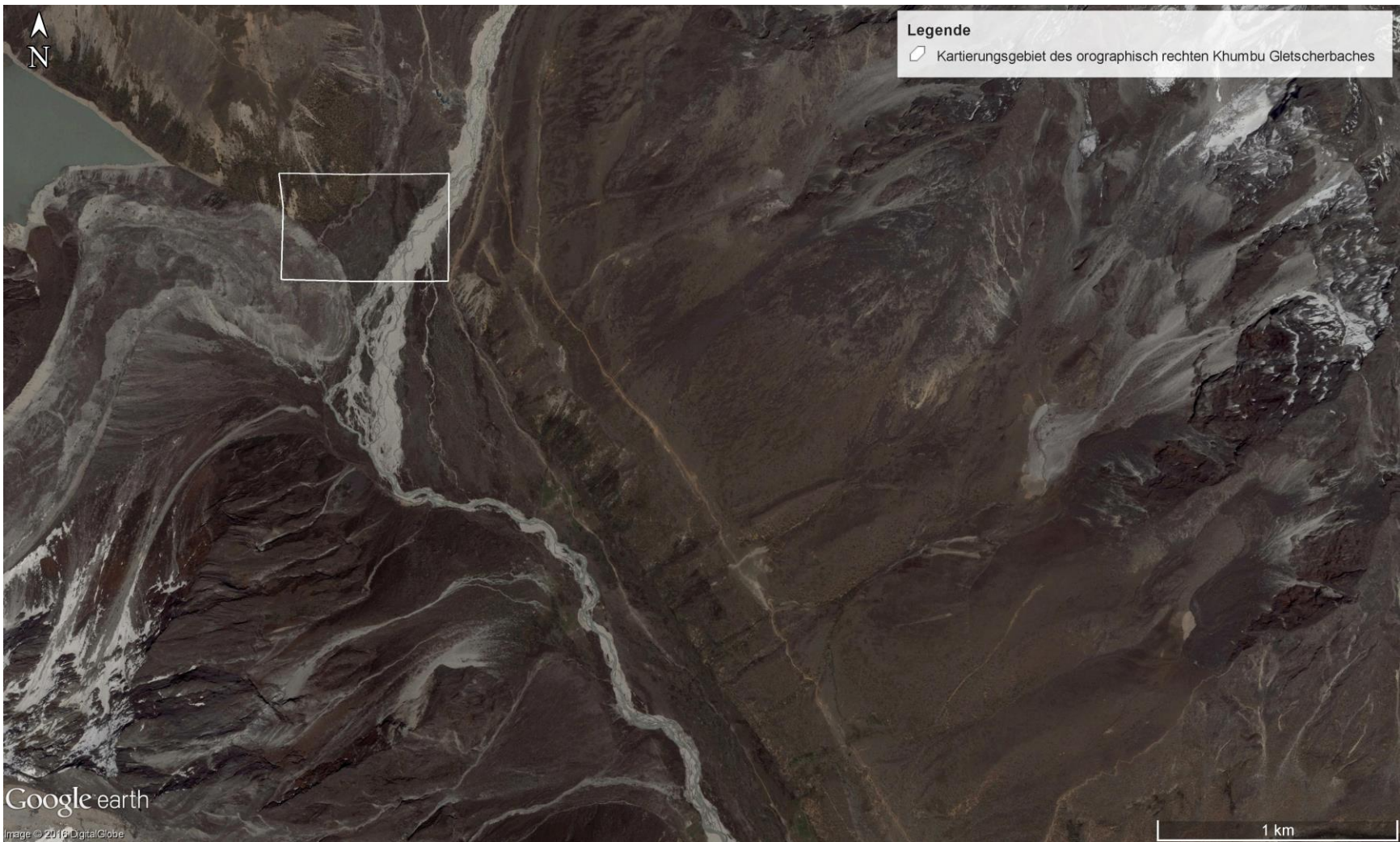
Karte 6a: Überblickskarte des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches.



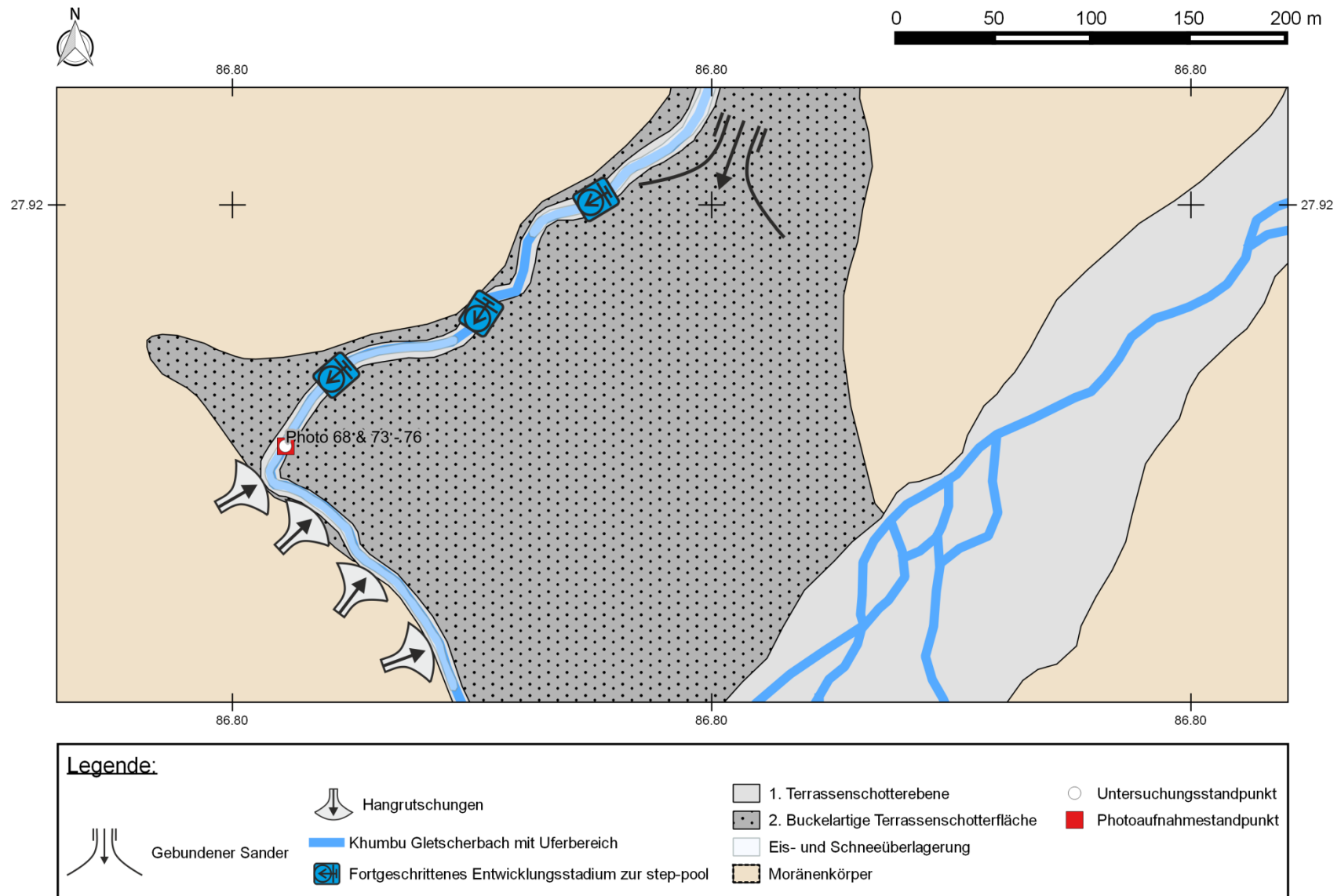
Karte 6b: Geomorphologische Kartierung des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches.



Karte 6c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches.



Karte 6d: Überblickskarte des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches.



Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

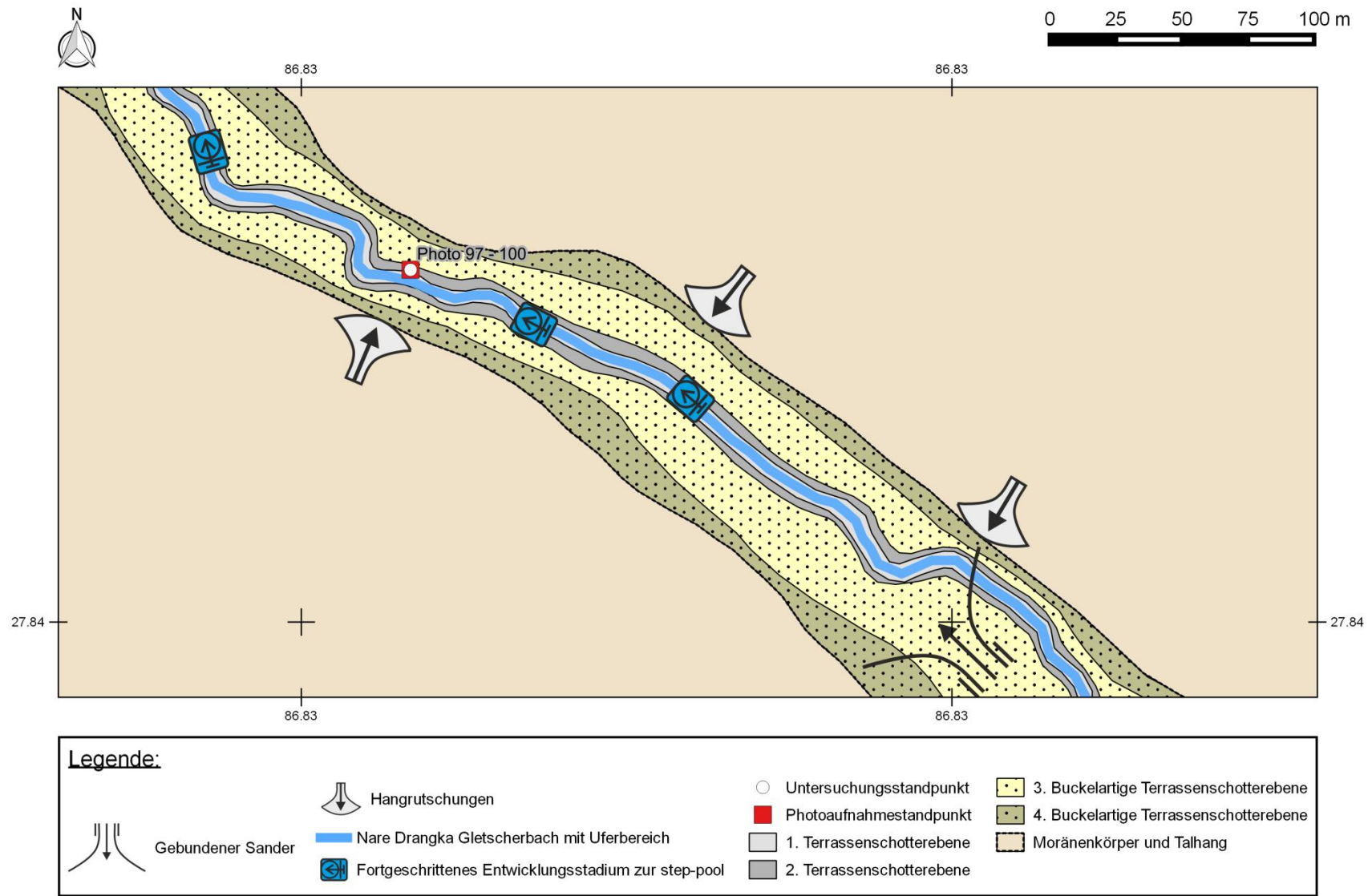
Karte 6e: Geomorphologische Kartierung des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches.



Karte 6f: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches.



Karte 7a: Überblickskarte des oberen Nare Drangka Gletscherbaches.

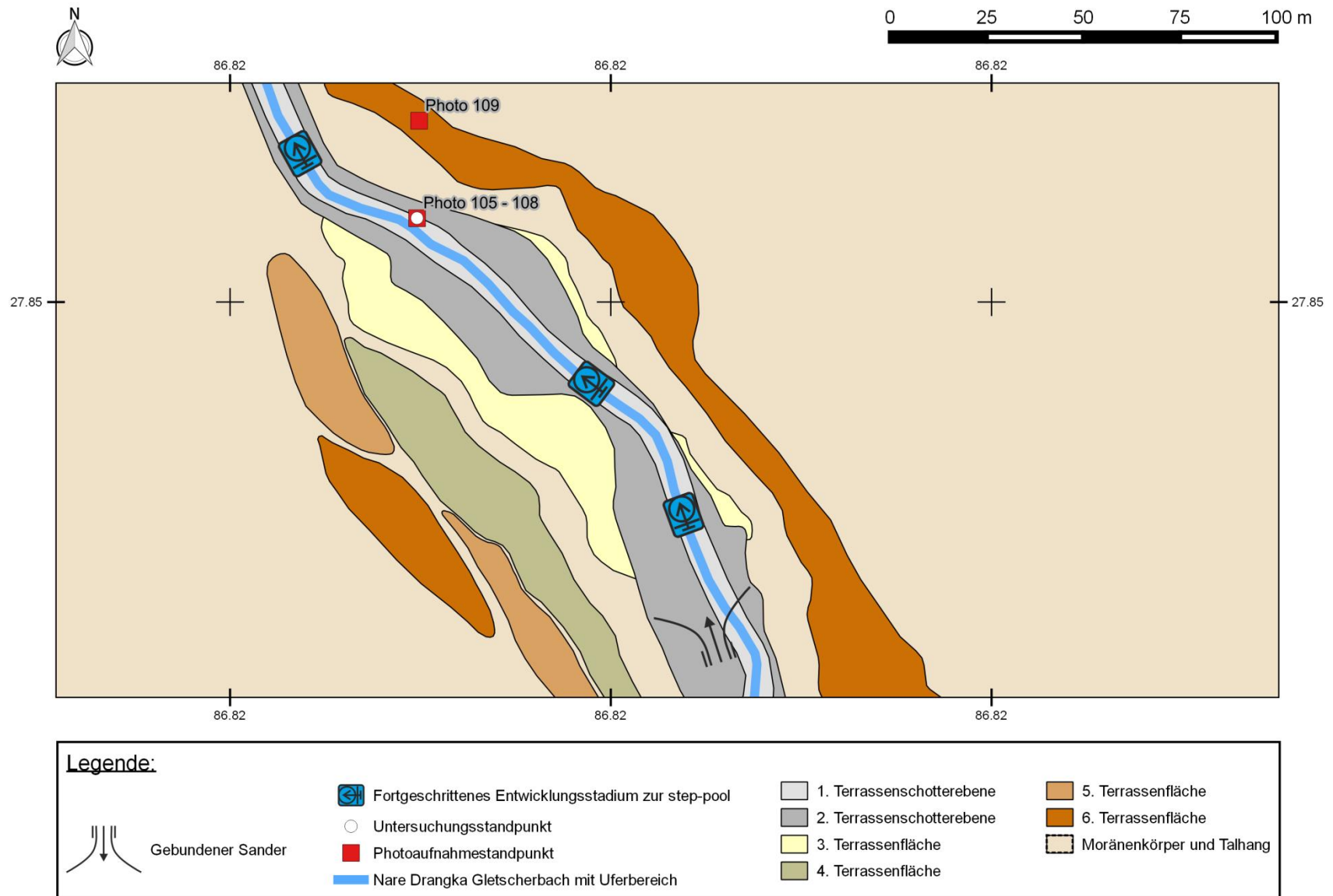


Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

Karte 7b: Geomorphologische Kartierung des oberen Nare Drangka Gletscherbaches.

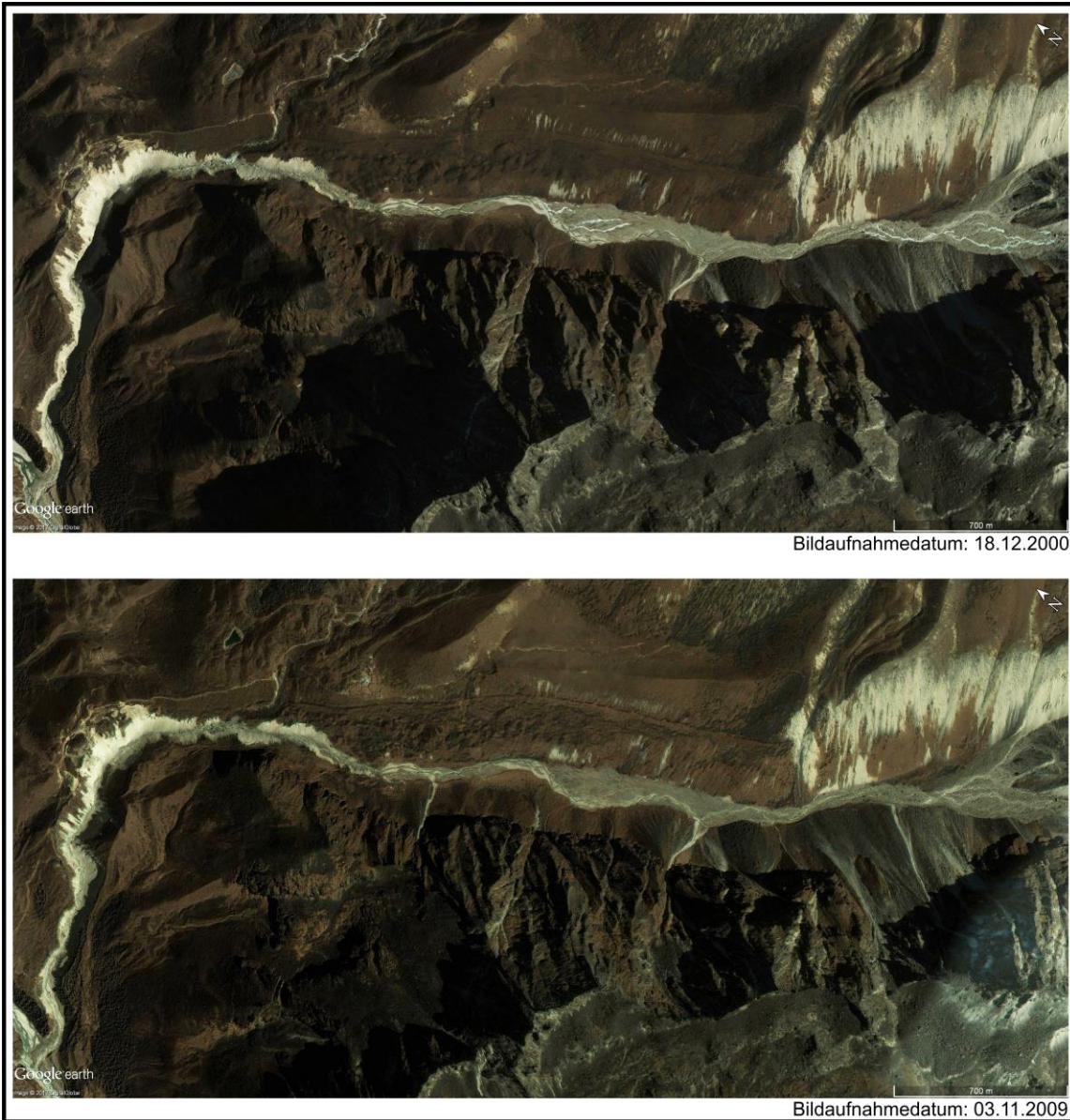


Karte 7c: Überblickskarte des mittleren Nare Drangka Gletscherbaches.



Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

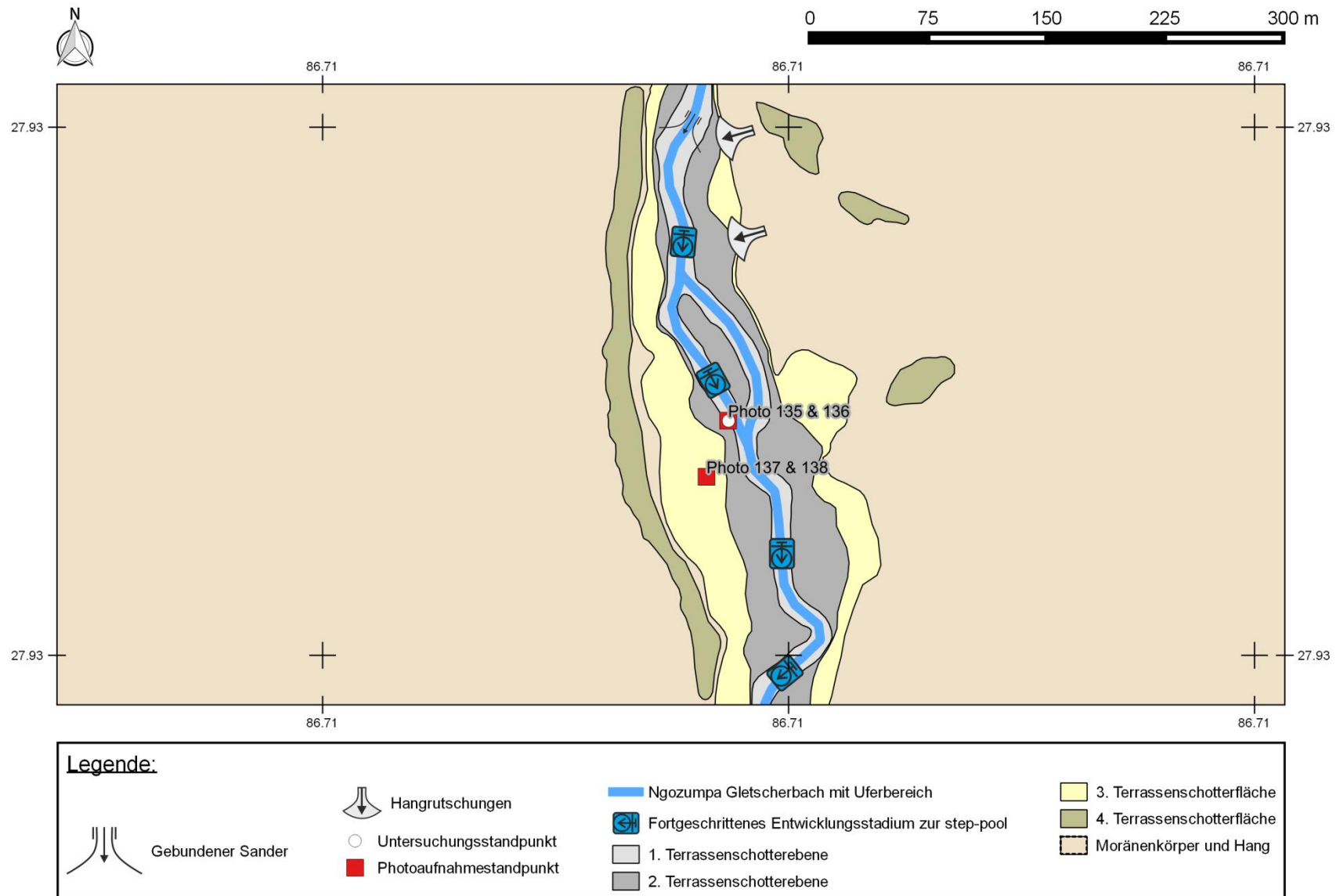
Karte 7d: Geomorphologische Kartierung des mittleren Nare Drangka Gletscherbaches.



Karte 7e: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Nare Drangka Gletscherbaches.

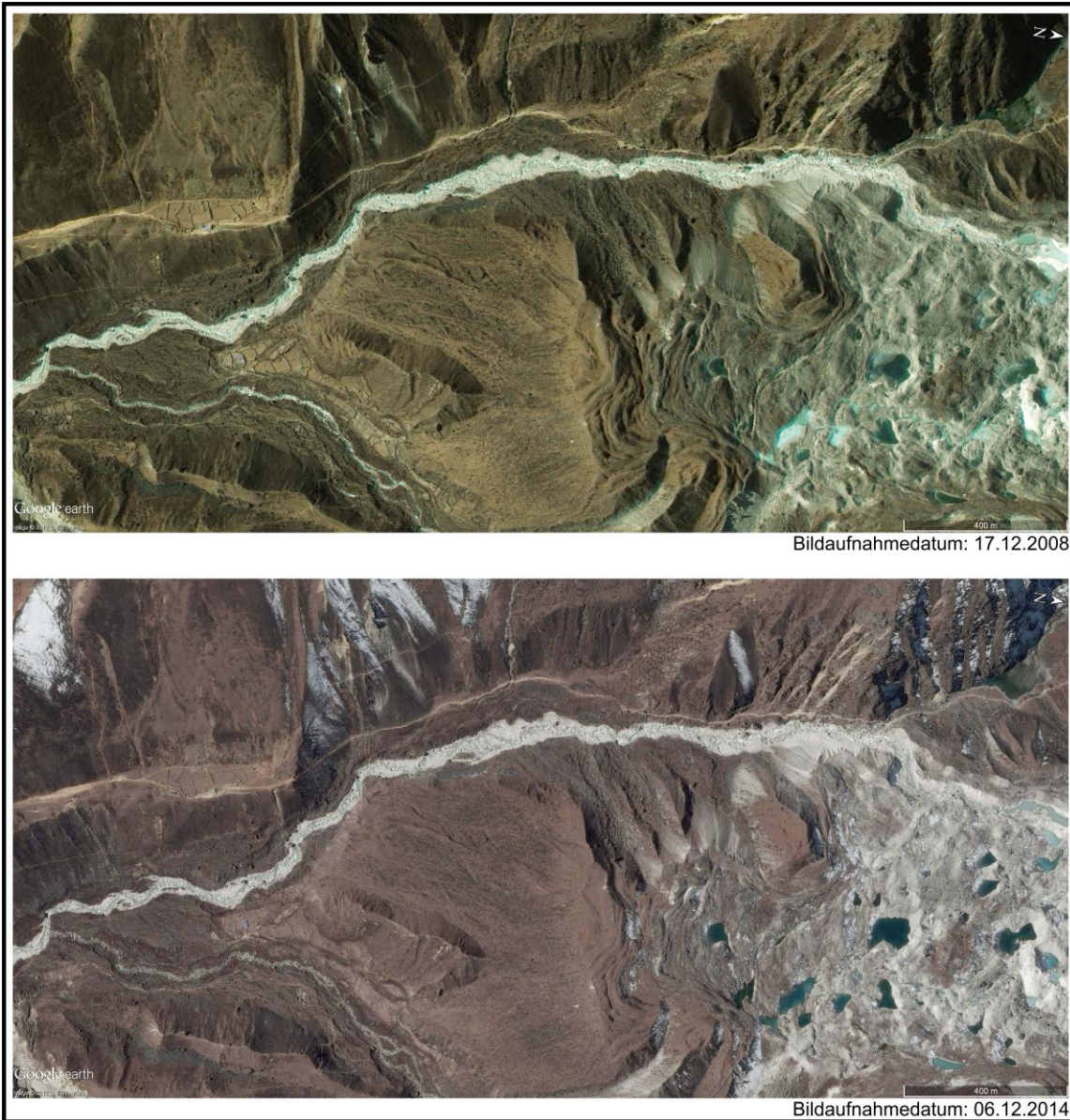


Karte 8a: Überblickskarte des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches.

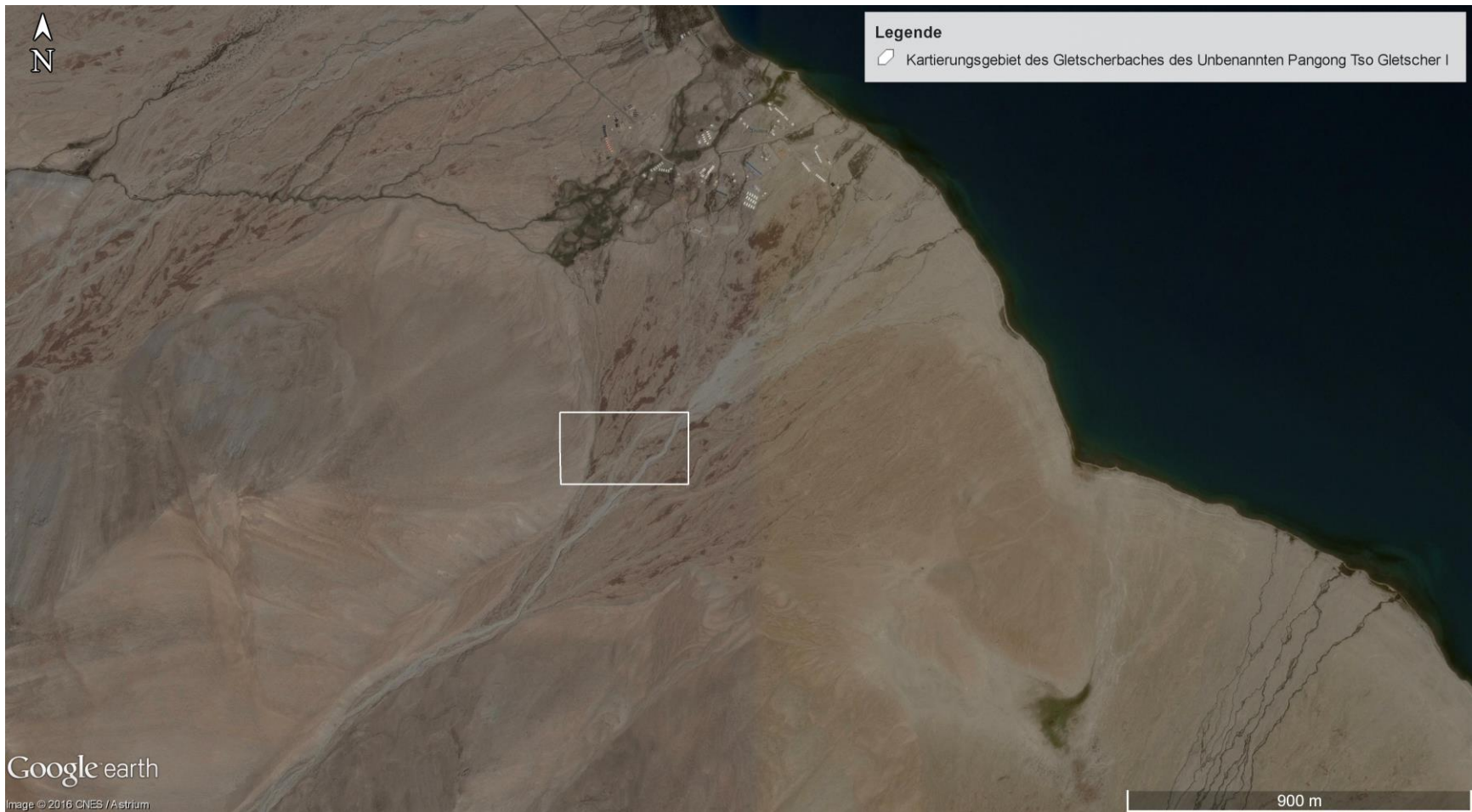


Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

Karte 8b: Geomorphologische Kartierung des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches.

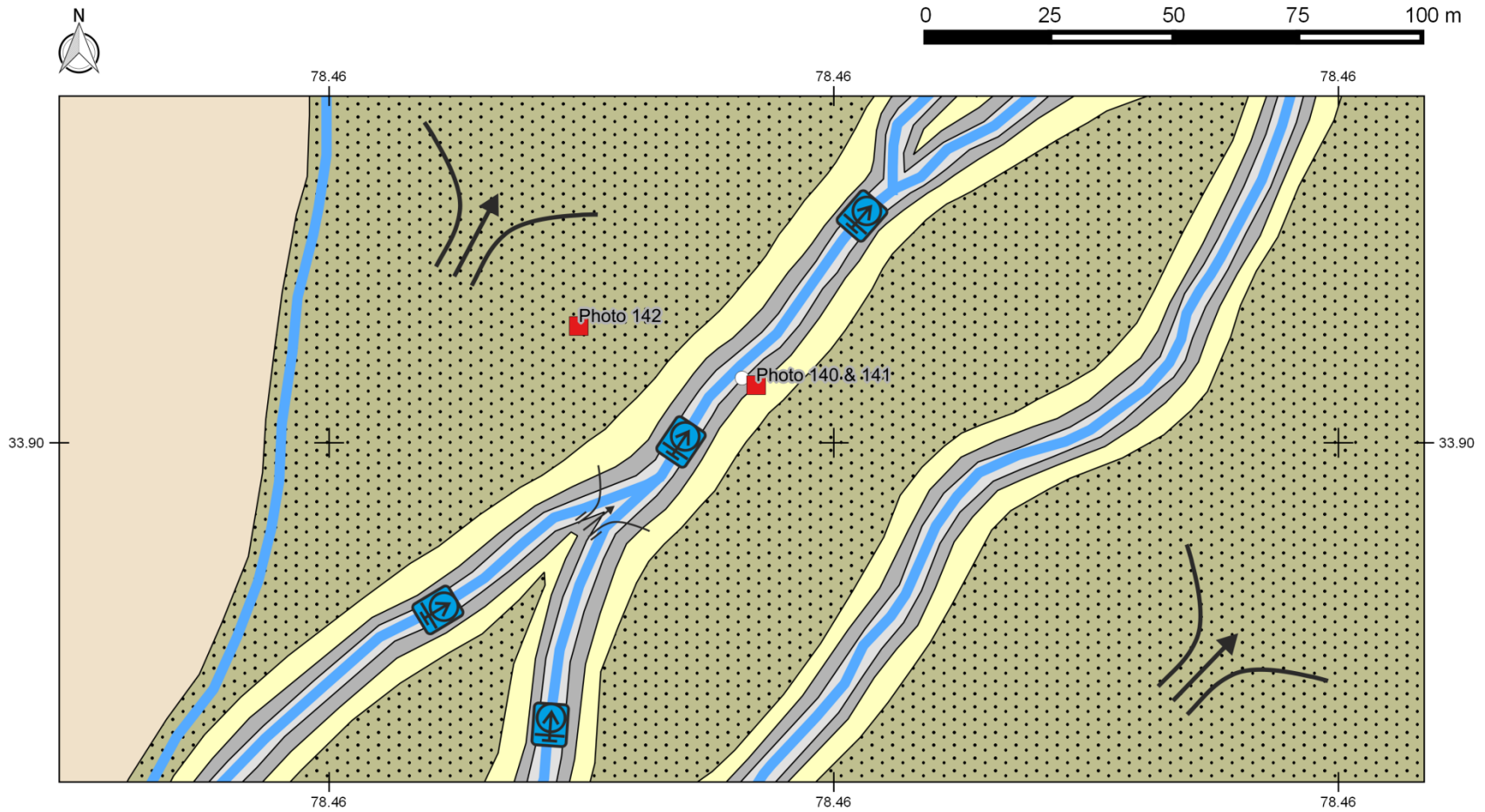


Karte 8c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches.



Karte 9a: Überblickskarte des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I.

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

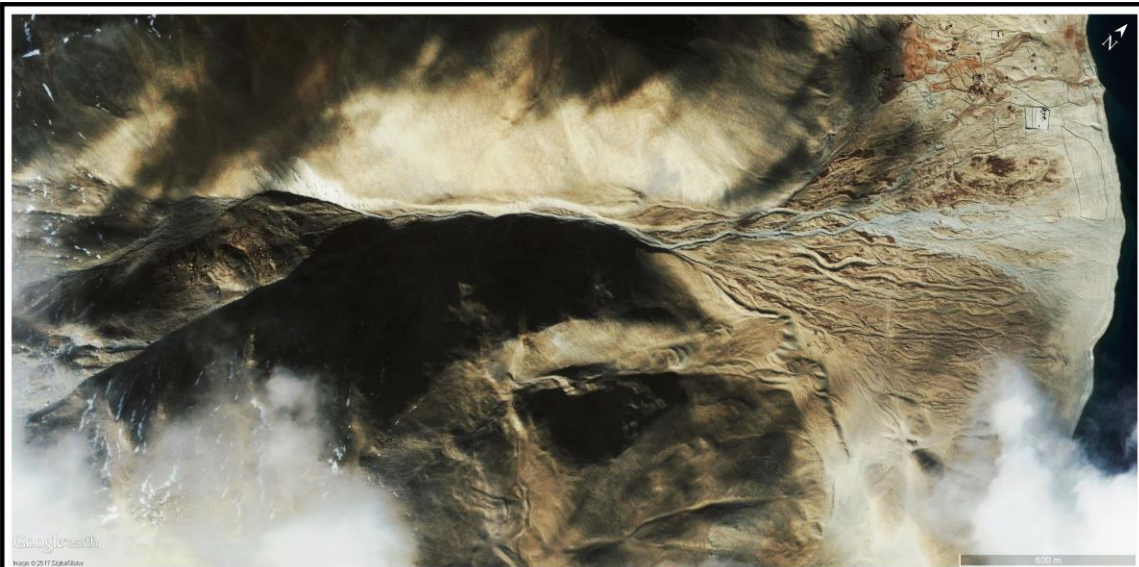


Legende:

- | | | | | | | | |
|--|------------------------------|--|-------------------------------|--|---|--|--|
| | Historischer & freier Sander | | Gebundener Sander | | Photoaufnahmeort | | 2. Terrassenschotterebene |
| | Untersuchungsstandort | | Gletscherbach mit Uferbereich | | Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium zur step-pool | | 3. Terrassenschotterebene |
| | | | 1. Terrassenschotterebene | | | | 4. Buckelartige Terrassenschotterebene |
| | | | | | | | Moränenkörper und Talhang |

Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

Karte 9b: Geomorphologische Kartierung des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I.



Bildaufnahmedatum: 24.12.2004

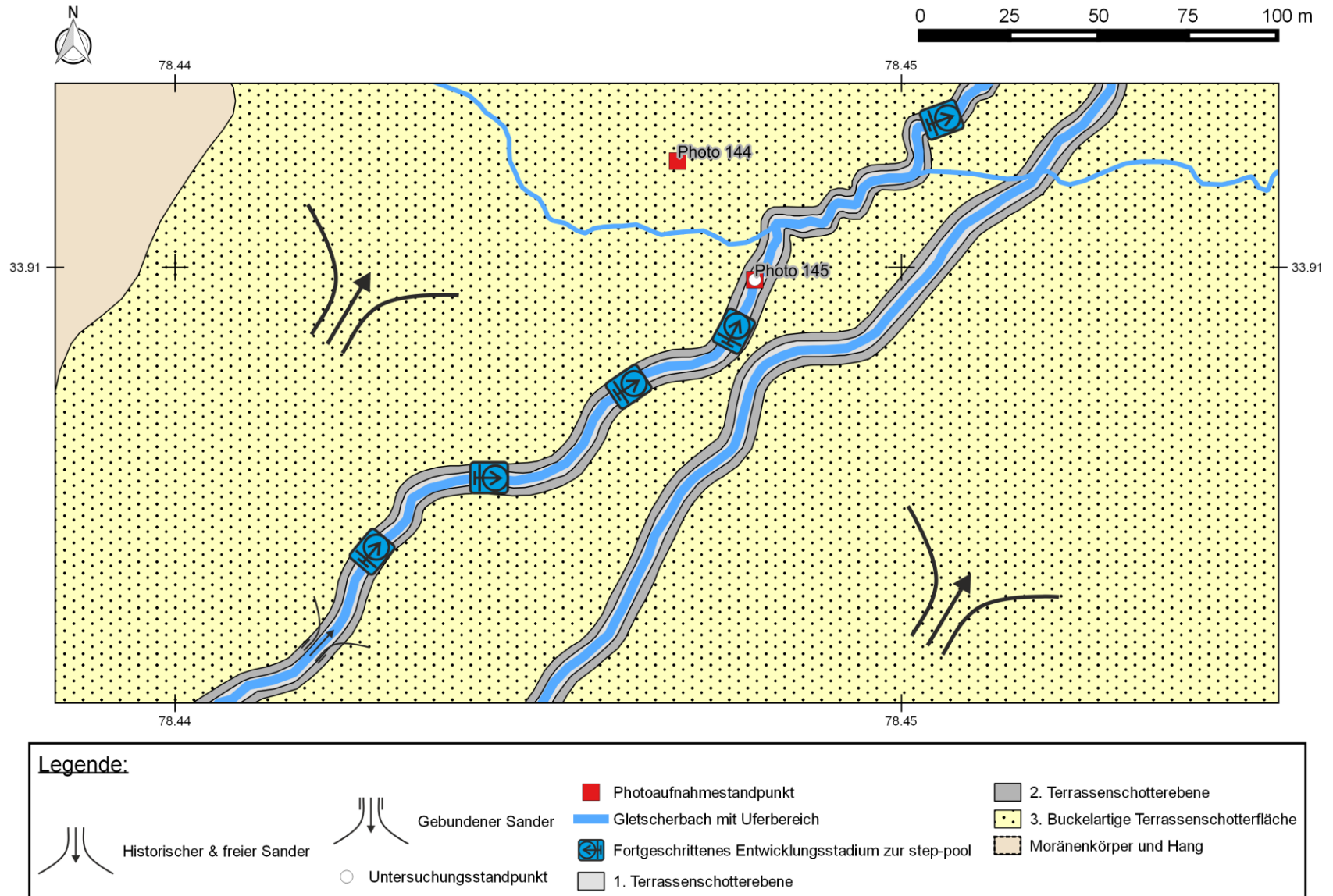


Bildaufnahmedatum: 25.12.2012

Karte 9c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I.



Karte 10a: Überblickskarte des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II.



Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

Karte 10b: Geomorphologische Kartierung des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II.

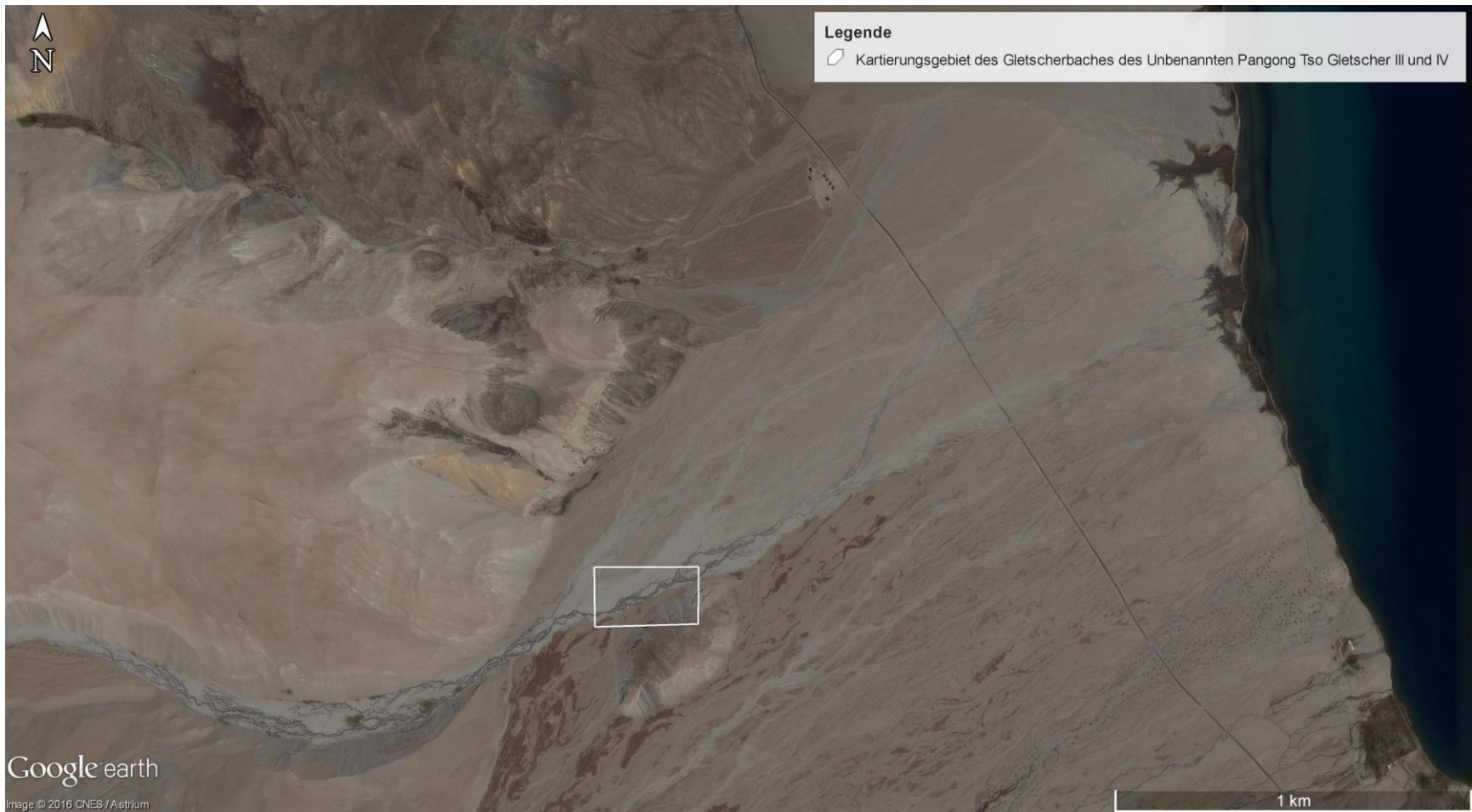


Bilddatumsangabe: 24.12.2004

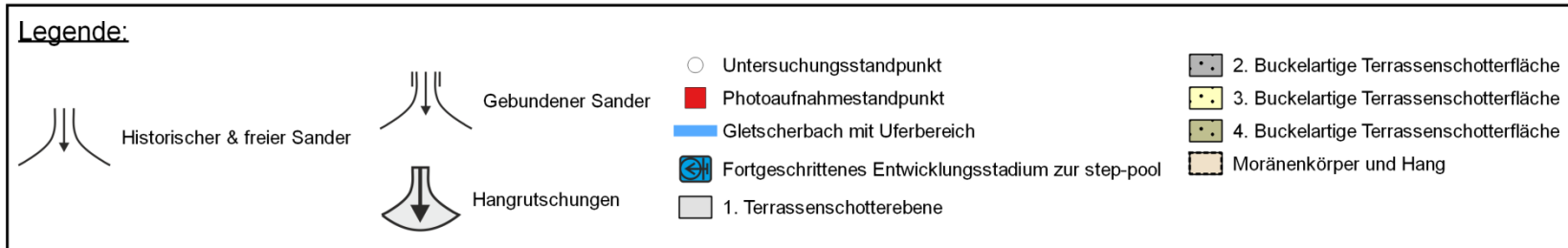
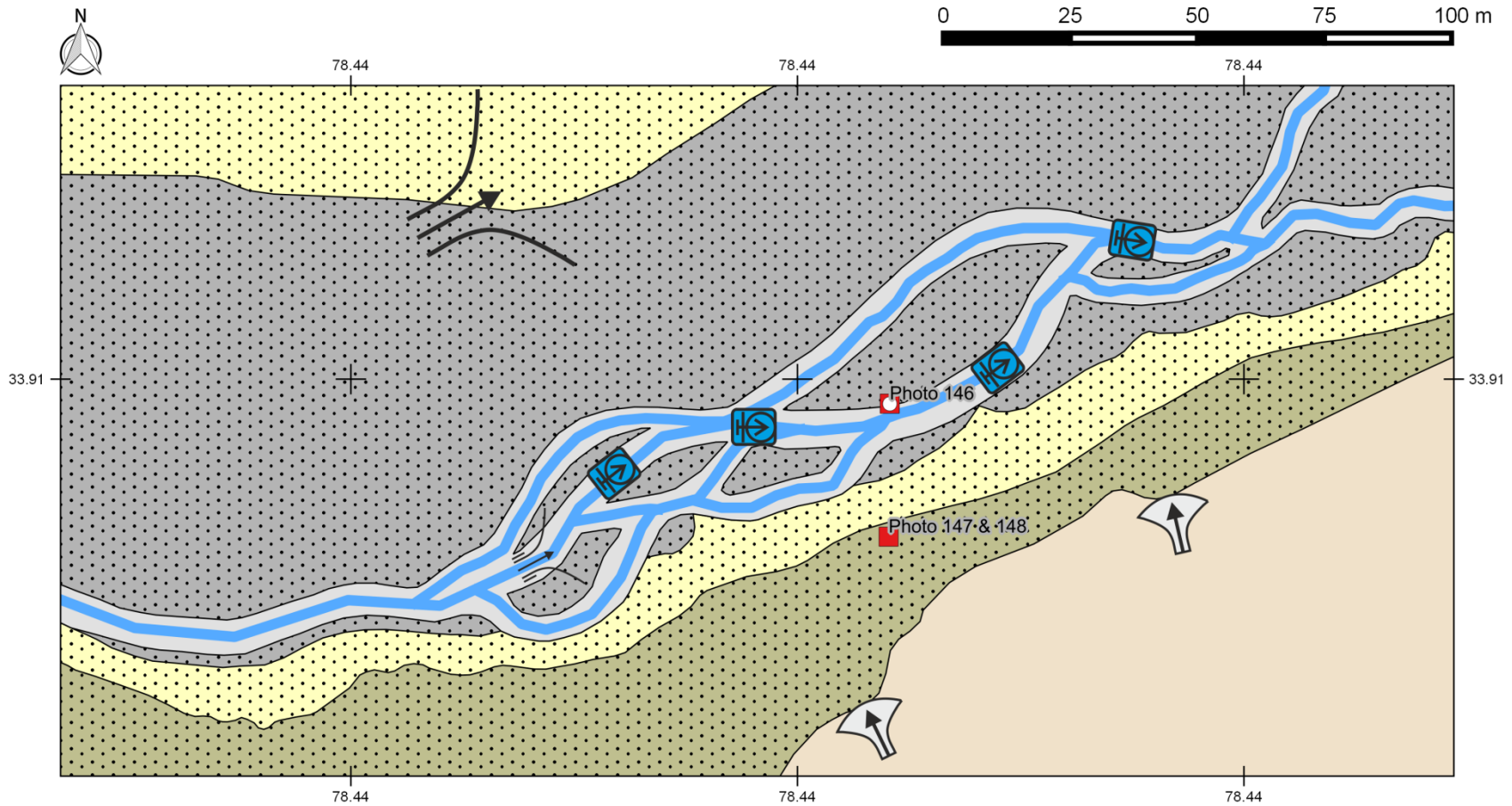


Bilddatumsangabe: 25.12.2012

Karte 10c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Gletscherbaches des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II.

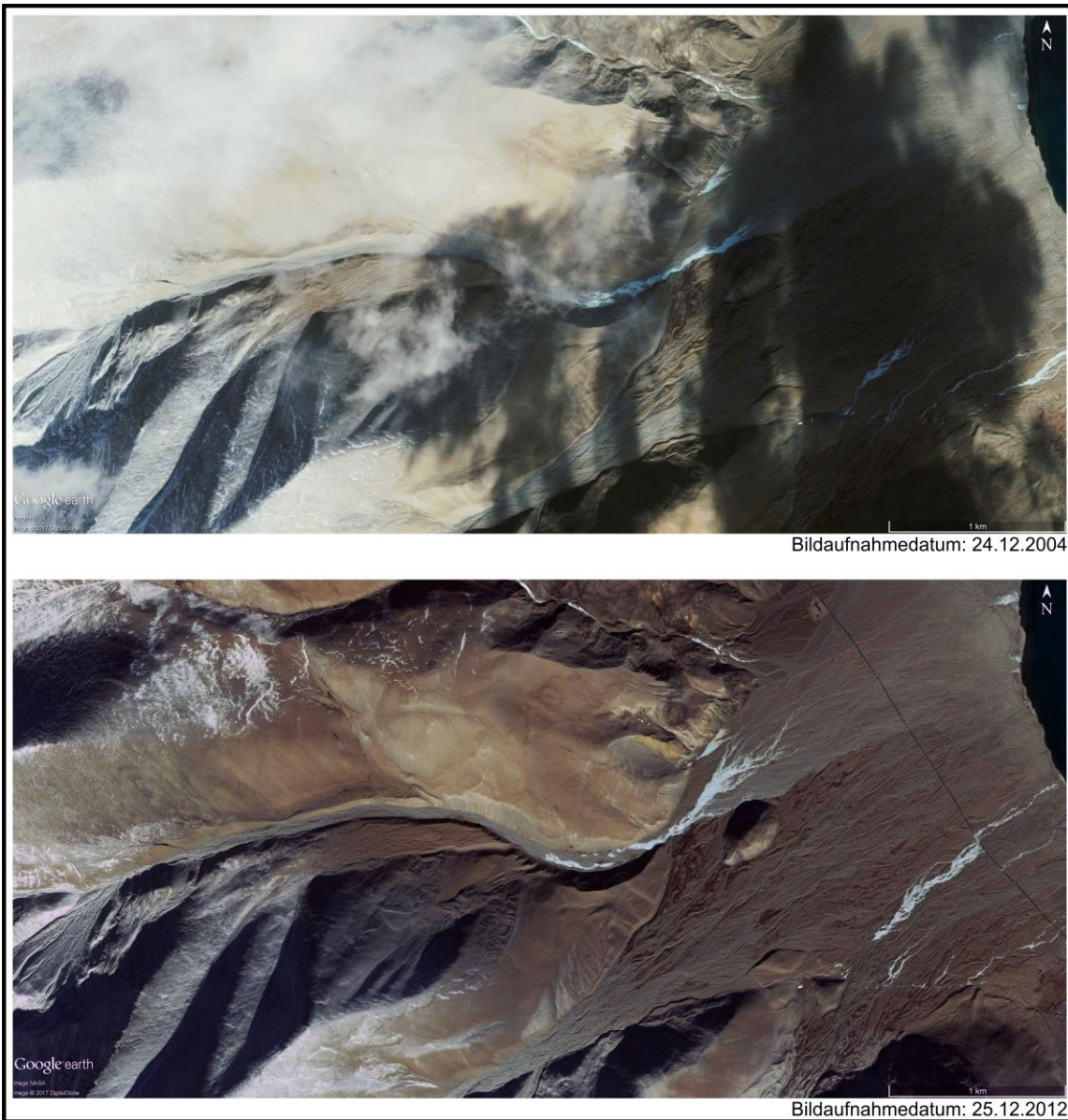


Karte 11a: Überblickskarte des Gletscherbaches der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV.

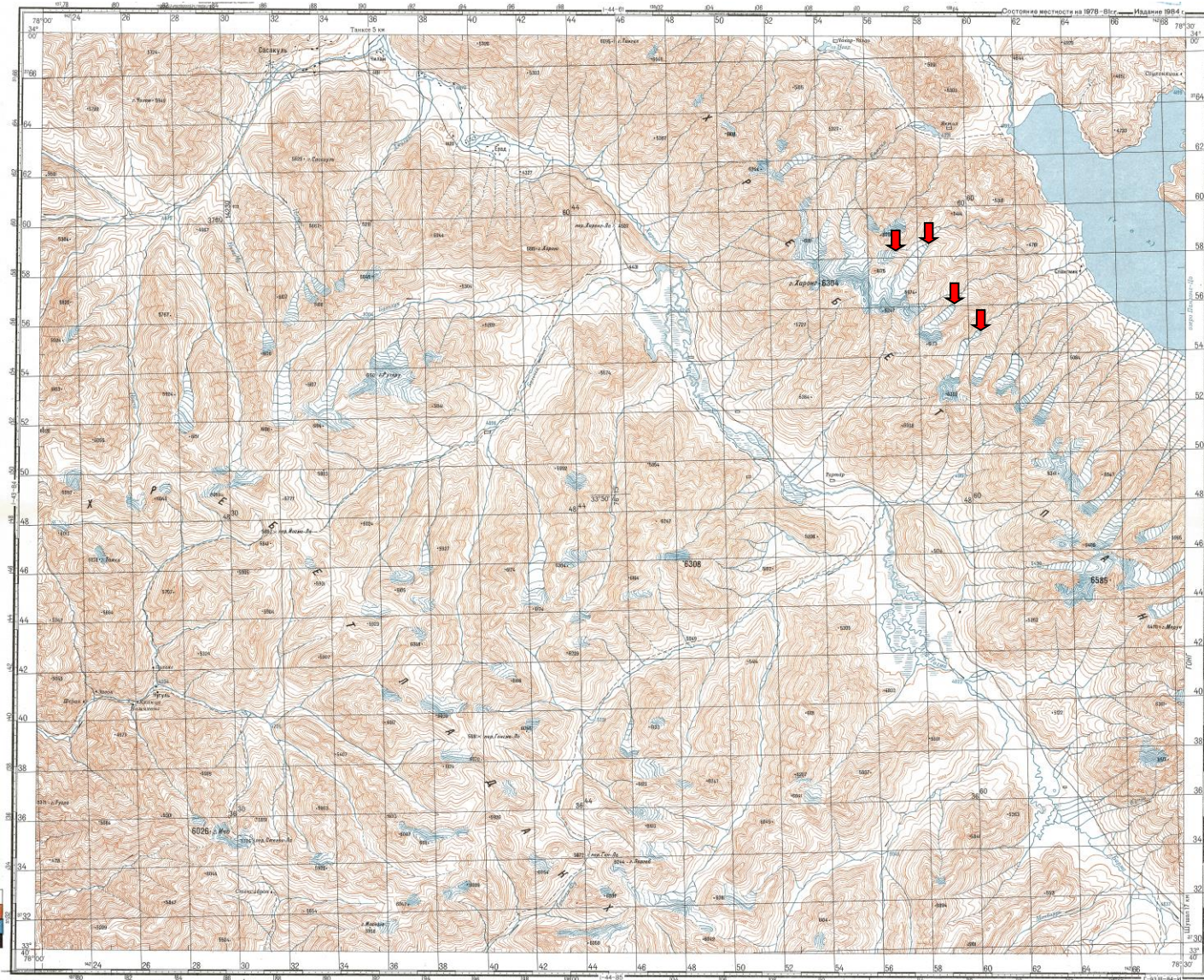


Koordinatensystem: WGS 84 Entwurf: G. Tombrink

Karte 11b: Geomorphologische Kartierung des Gletscherbaches der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV.



Karte 11c: Zeitlicher Satellitenbildabgleich des Gletscherbaches der Unbenannten Pangong Tso Gletscher III und IV.



Karte 12: Russische Militärkarte vom Nordwestufer des Pangong Tso aus dem Jahr 1984, Maßstab 1:100 000. Pfeile (↓) markieren die Gletscherzungenenden von ca. 1984 innerhalb der untersuchten Gletscherbachläufe (vgl. Karten 9a/b, 10a/b, 11a/b).

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| Glacier stage | | Gravel field (Sander) | Approximated age (YBP) | ELA-depression (m) |
|---------------|---|-----------------------|--|--------------------|
| - I | = Riß (pre-last High Glacial maximum) | No. 6 | 150 000 ~ 120 000 | c. 1400 |
| o | = Würm (last High Glacial maximum) | No. 5 | 60 000 ~ 18 000 | c. 1300 |
| I - IV | = Late Glacial | No. 4 ~ No. 1 | 17 000 ~ 13 000 or 10 000 | c. 1100 ~ 700 |
| I | = Ghasa-Stage | No. 4 | 17 000 ~ 15 000 | c. 1100 |
| II | = Taglung-Stage | No. 3 | 15 000 ~ 14 250 | c. 1000 |
| III | = Dhampu-Stage | No. 2 | 14 250 ~ 13 500 | c. 800 ~ 900 |
| IV | = Sirkung-Stage | No. 1 | 13 500 ~ 13 000 (older than 12 870) | c. 700 |
| V-VII | = Neo-Glacial | No.-0 ~ No.-2 | 5 500 ~ 1 700 (older than 1 610) | c. 300 ~ 80 |
| V | = Nauri-Stage | No. -0 | 5 500 ~ 4 000 (4 165) | c. 150 ~ 300 |
| VI | = Older Dhaulagiri-Stage | No. -1 | 4 000 ~ 2 000 (2 050) | c. 100 ~ 200 |
| VII | = Middle Dhaulagiri-Stage | No. -2 | 2 000 ~ 1 700 (older than 1 610) | c. 80 ~ 150 |
| VII- XI | = Historical glacier stages | No.-3 ~ No.-6 | 1 700 ~ 0 (= 1950) | c. 80 ~ 20 |
| VII | = Younger haulagiri-Stage | No. -3 | 1 700 ~ 400 (440 resp. older than 355) | c. 60 ~ 80 |
| VIII | = Stage VIII | No. -4 | 400 ~ 300 (320) | c. 50 |
| IX | = Stage IX | No. -5 | 300 ~ 180 (older than 155) | c. 40 |
| X | = Stage X | No. -6 | 180 ~ 30 (before 1950) | c. 30 ~ 40 |
| XI | = Stage XI | No. -7 | 30 ~ 0 (= 1950) | c. 20 |
| XII | = Stage XII = recent resp. present glacier stages | No. -8 | +0 ~ +30 (1950 - 1980) | c. 10 ~ 20 |

Draft: M. Kuhle

Tabelle 17: Vergletscherungsstadien der Gebirge Hochasiens (Himalaya, Karakorum, E-Zagros und Hindukush, E-Pamir, Tien Shan mit Kirgisen Shan und Bogdo Uul, Quilian Shan, Kuenlun mit Animachin, Nganclong Kangri, Tanggula Shan, Bayan Har, Gangdise Shan, Nyainquentanglha, Namche Bawar, Minya Gonka) von den rißzeitlichen (pre-LGM) bis zu den rezenten Gletscherstadien (verändert nach Kuhle 2006: 97).

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| Nr. | Profilhöhe über NN (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 5005,24 | -2,26 | 9674432,279549760000000;3236323,224179230000000 | 86.906903819;27.8996134227 |
| 2 | 5004,88 | -2,79 | 9674423,919094700000000;3236319,274967850000000 | 86.9068287157;27.8995820697 |
| 3 | 5004,49 | -2,97 | 9674416,404750250000000;3236317,079127220000000 | 86.9067612132;27.8995646369 |
| 4 | 5004,10 | -7,75 | 9674408,902361740000000;3236316,717368600000000 | 86.9066938181;27.8995617649 |
| 5 | 5002,90 | -10,50 | 9674400,179317510000000;3236318,307614520000000 | 86.9066154577;27.8995743899 |
| 6 | 5001,20 | -10,91 | 9674391,074738500000000;3236319,258614870000000 | 86.9065336699;27.8995819399 |
| 7 | 4999,82 | -7,17 | 9674384,008742400000000;3236317,955130680000000 | 86.9064701949;27.8995715915 |
| 8 | 4998,97 | -5,42 | 9674380,881480820000000;3236312,005638890000000 | 86.9064421023;27.8995243583 |
| 9 | 4998,18 | -8,80 | 9674378,658211030000000;3236304,002878160000000 | 86.9064221303;27.8994608241 |
| 10 | 4997,18 | -9,86 | 9674374,957962310000000;3236298,670587130000000 | 86.9063888904;27.8994184908 |
| 11 | 4995,91 | -10,76 | 9674370,254047730000000;3236293,105537230000000 | 86.9063466344;27.8993743096 |
| 12 | 4994,37 | -10,96 | 9674364,566088280000000;3236287,309883160000000 | 86.9062955386;27.8993282976 |
| 13 | 4993,28 | -12,91 | 9674360,711364180000000;3236283,197578390000000 | 86.906260911;27.8992956498 |
| 14 | 4991,66 | -12,99 | 9674354,355907040000000;3236280,179033090000000 | 86.906203819;27.8992716854 |
| 15 | 4990,21 | -13,41 | 9674348,911280330000000;3236277,043742400000000 | 86.9061549091;27.8992467942 |
| 16 | 4988,99 | -13,50 | 9674343,877996420000000;3236276,036850170000000 | 86.9061096943;27.8992388004 |
| 17 | 4986,97 | -13,79 | 9674336,545225120000000;3236271,880217000000000 | 86.9060438229;27.8992058006 |
| 18 | 4984,66 | -11,48 | 9674327,316811090000000;3236270,165814450000000 | 86.9059609227;27.8991921899 |
| 19 | 4982,87 | -11,58 | 9674318,766347950000000;3236272,299332020000000 | 86.9058841125;27.899209128 |
| 20 | 4981,03 | -9,73 | 9674309,808997470000000;3236271,846843340000000 | 86.9058036473;27.8992055357 |
| 21 | 4979,41 | -7,65 | 9674301,363741160000000;3236267,557386370000000 | 86.9057277823;27.8991714814 |
| 22 | 4978,34 | -7,71 | 9674296,934623160000000;3236260,948881650000000 | 86.9056879948;27.8991190161 |
| 23 | 4977,19 | -7,94 | 9674291,807916670000000;3236254,111056490000000 | 86.9056419408;27.8990647301 |
| 24 | 4976,16 | -8,30 | 9674286,983338340000000;3236248,580795660000000 | 86.9055986009;27.899020825 |
| 25 | 4975,23 | -8,54 | 9674282,180989130000000;3236244,391798310000000 | 86.9055554607;27.8989875682 |
| 26 | 4974,17 | -8,42 | 9674276,207127210000000;3236240,637363220000000 | 86.9055017966;27.8989577615 |
| 27 | 4972,90 | -7,77 | 9674267,834855340000000;3236238,635656330000000 | 86.9054265872;27.8989418697 |
| 28 | 4971,95 | -6,77 | 9674260,890074740000000;3236238,713799910000000 | 86.9053642011;27.8989424901 |
| 29 | 4971,30 | -5,31 | 9674255,581520270000000;3236240,022311110000000 | 86.9053165136;27.8989528785 |
| 30 | 4970,51 | -5,93 | 9674248,036063040000000;3236244,048360950000000 | 86.9052487316;27.8989848416 |
| 31 | 4969,46 | -6,79 | 9674238,741971990000000;3236247,978228830000000 | 86.9051652413;27.8990160411 |
| 32 | 4968,40 | -5,94 | 9674230,184734080000000;3236250,210076460000000 | 86.9050883704;27.8990337599 |
| 33 | 4967,31 | -0,26 | 9674220,528879170000000;3236254,420632310000000 | 86.9050016303;27.8990671879 |
| 34 | 4967,25 | 0,25 | 9674210,593990160000000;3236262,668300370000000 | 86.9049123837;27.8991326666 |
| 35 | 4967,30 | 1,57 | 9674202,905068380000000;3236271,516149050000000 | 86.904843313;27.8992029103 |
| 36 | 4967,68 | 2,91 | 9674194,540407790000000;3236282,317225030000000 | 86.9047681719;27.8992886606 |
| 37 | 4968,51 | 4,39 | 9674183,396448450000000;3236294,400360960000000 | 86.904668064;27.8993845893 |
| 38 | 4969,65 | 5,86 | 9674172,648167850000000;3236304,552169840000000 | 86.9045715106;27.8994651849 |
| 39 | 4971,19 | 2,41 | 9674161,225355650000000;3236314,412953460000000 | 86.9044688977;27.8995434701 |
| 40 | 4971,90 | 4,59 | 9674144,560499390000000;3236314,755227710000000 | 86.9043191948;27.8995461874 |
| 41 | 4973,09 | -5,71 | 9674129,990399040000000;3236317,942160130000000 | 86.9041883093;27.8995714885 |
| 42 | 4971,83 | -9,95 | 9674118,423954430000000;3236312,837850440000000 | 86.9040844062;27.8995309653 |
| 43 | 4969,80 | -10,81 | 9674110,675710770000000;3236304,270008750000000 | 86.9040148025;27.8994629448 |
| 44 | 4968,04 | -1,90 | 9674105,631890790000000;3236296,523456000000000 | 86.9039694931;27.8994014446 |
| 45 | 4967,48 | -4,74 | 9674088,931665980000000;3236297,087541860000000 | 86.9038194725;27.8994059229 |
| 46 | 4966,61 | -11,80 | 9674078,706433840000000;3236294,848535020000000 | 86.9037276176;27.8993881473 |
| 47 | 4964,60 | -1,62 | 9674076,398660670000000;3236285,498434660000000 | 86.9037068866;27.8993139164 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 48 | 4964,20 | -5,46 | 9674062,360020110000000;3236286,371089510000000 | 86.9035807753;27.8993208445 |
| 49 | 4962,49 | -8,71 | 9674045,135056710000000;3236281,569949570000000 | 86.9034260408;27.899282728 |
| 50 | 4960,12 | 10,16 | 9674032,161992710000000;3236273,126360440000000 | 86.9033095018;27.8992156938 |
| 51 | 4961,79 | -1,27 | 9674029,273913770000000;3236281,984962640000000 | 86.9032835578;27.8992860228 |
| 52 | 4961,61 | -6,74 | 9674021,099649420000000;3236283,628506470000000 | 86.9032101271;27.899299071 |
| 53 | 4959,92 | -5,96 | 9674007,336099480000000;3236279,821138620000000 | 86.903086487;27.8992688441 |
| 54 | 4958,55 | -1,45 | 9673994,434948140000000;3236277,248058040000000 | 86.902970594;27.8992484162 |
| 55 | 4958,14 | 3,16 | 9673978,575073800000000;3236280,190567680000000 | 86.9028281223;27.899271777 |
| 56 | 4958,99 | 4,21 | 9673965,377868360000000;3236288,348809600000000 | 86.9027095698;27.8993365457 |
| 57 | 4960,27 | 1,64 | 9673951,467592050000000;3236298,744849130000000 | 86.9025846117;27.8994190803 |
| 58 | 4960,71 | -2,08 | 9673937,774137920000000;3236305,806978080000000 | 86.9024616013;27.8994751469 |
| 59 | 4960,21 | -4,66 | 9673924,575500660000000;3236310,068947210000000 | 86.9023430359;27.8995089828 |
| 60 | 4959,09 | -6,58 | 9673910,891208010000000;3236311,760322170000000 | 86.9022201078;27.8995224107 |
| 61 | 4957,21 | -7,93 | 9673894,661993190000000;3236310,827393750000000 | 86.9020743183;27.8995150042 |
| 62 | 4955,30 | -8,25 | 9673881,332357450000000;3236307,497854270000000 | 86.9019545762;27.8994885708 |
| 63 | 4953,95 | -9,25 | 9673872,571405660000000;3236304,381600670000000 | 86.9018758752;27.8994638308 |
| 64 | 4951,92 | -8,96 | 9673862,844220070000000;3236296,560823040000000 | 86.9017884944;27.8994017413 |
| 65 | 4950,21 | -3,04 | 9673855,521893250000000;3236288,635076740000000 | 86.9017227168;27.8993388184 |
| 66 | 4949,80 | 4,60 | 9673847,652698810000000;3236289,109484500000000 | 86.9016520266;27.8993425847 |
| 67 | 4950,52 | 4,24 | 9673840,058845350000000;3236293,856102480000000 | 86.9015838099;27.8993802684 |
| 68 | 4951,35 | 0,44 | 9673832,425047050000000;3236302,164890790000000 | 86.9015152343;27.8994462322 |
| 69 | 4951,43 | -0,55 | 9673822,781049800000000;3236303,526397310000000 | 86.9014286008;27.8994570413 |
| 70 | 4951,33 | 0,09 | 9673812,871909800000000;3236301,810689260000000 | 86.9013395855;27.8994434202 |
| 71 | 4951,35 | 0,16 | 9673801,877516020000000;3236303,885219190000000 | 86.9012408212;27.89945989 |
| 72 | 4951,37 | 0,41 | 9673793,948603600000000;3236298,685907800000000 | 86.9011695945;27.8994186124 |
| 73 | 4951,44 | -1,41 | 9673784,667079810000000;3236298,916822330000000 | 86.9010862172;27.8994204456 |
| 74 | 4951,13 | -3,26 | 9673773,833797140000000;3236305,157982610000000 | 86.9009889002;27.8994699945 |
| 75 | 4950,59 | -2,19 | 9673766,402803730000000;3236311,229787970000000 | 86.9009221464;27.8995181988 |
| 76 | 4950,17 | -9,16 | 9673755,488881020000000;3236311,923910700000000 | 86.900824105;27.8995237095 |
| 77 | 4948,08 | -10,10 | 9673744,620495020000000;3236318,955033890000000 | 86.9007264726;27.8995795298 |
| 78 | 4945,81 | -10,54 | 9673735,646164700000000;3236328,022033500000000 | 86.9006458548;27.899651513 |
| 79 | 4943,49 | -6,53 | 9673724,823675880000000;3236334,253632160000000 | 86.9005486347;27.8997009858 |
| 80 | 4941,73 | -8,33 | 9673709,689594340000000;3236331,874975950000000 | 86.900412683;27.8996821016 |
| 81 | 4940,42 | -8,34 | 9673700,749028750000000;3236332,331552750000000 | 86.9003323685;27.8996857263 |
| 82 | 4939,27 | -7,00 | 9673692,890110170000000;3236332,698732260000000 | 86.9002617706;27.8996886414 |
| 83 | 4938,37 | -10,95 | 9673685,569045170000000;3236332,079435260000000 | 86.9001960044;27.8996837248 |
| 84 | 4937,03 | -7,25 | 9673679,023664430000000;3236334,337022140000000 | 86.9001372062;27.8997016478 |
| 85 | 4936,16 | -5,79 | 9673672,212322230000000;3236333,883190530000000 | 86.9000760189;27.8996980448 |
| 86 | 4935,43 | -6,75 | 9673665,133324400000000;3236332,616725800000000 | 86.9000124272;27.8996879903 |
| 87 | 4934,47 | -5,46 | 9673657,020329100000000;3236332,125041480000000 | 86.8999395469;27.8996840869 |
| 88 | 4933,86 | -7,71 | 9673650,738478970000000;3236331,086159400000000 | 86.8998831161;27.8996758391 |
| 89 | 4932,88 | -2,95 | 9673643,500864550000000;3236331,271673160000000 | 86.8998180995;27.8996773119 |
| 90 | 4932,55 | 3,04 | 9673637,529154480000000;3236328,891942500000000 | 86.8997644547;27.8996584192 |
| 91 | 4932,88 | 3,75 | 9673633,439704780000000;3236324,166628420000000 | 86.8997277186;27.8996209048 |
| 92 | 4933,31 | 5,62 | 9673629,528051650000000;3236318,840429350000000 | 86.8996925796;27.8995786199 |
| 93 | 4933,92 | 3,44 | 9673626,803336780000000;3236313,325816720000000 | 86.8996681031;27.8995348392 |
| 94 | 4934,28 | 0,03 | 9673623,356010200000000;3236308,452136640000000 | 86.8996371352;27.8994961469 |
| 95 | 4934,28 | -2,41 | 9673619,376911850000000;3236305,009914700000000 | 86.8996013903;27.899468819 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 96 | 4933,98 | -5,51 | 9673613,401412710000000;3236301,362840780000000 | 86.8995477115;27.8994398647 |
| 97 | 4933,41 | -4,59 | 9673607,720829100000000;3236299,502433790000000 | 86.899496682;27.8994250948 |
| 98 | 4932,82 | -6,32 | 9673601,045622590000000;3236296,593858300000000 | 86.8994367176;27.8994020035 |
| 99 | 4932,09 | -5,40 | 9673594,665717140000000;3236294,770937460000000 | 86.8993794059;27.8993875313 |
| 100 | 4931,42 | -6,33 | 9673588,110212030000000;3236292,159804150000000 | 86.8993205168;27.8993668014 |
| 101 | 4930,87 | -6,74 | 9673583,355128780000000;3236290,634412330000000 | 86.8992778012;27.8993546912 |
| 102 | 4930,18 | -9,16 | 9673577,803792040000000;3236289,011822310000000 | 86.8992279327;27.8993418094 |
| 103 | 4929,13 | -4,79 | 9673571,249974360000000;3236288,823259310000000 | 86.8991690587;27.8993403124 |
| 104 | 4928,62 | -5,45 | 9673565,252348930000000;3236288,305412140000000 | 86.8991151811;27.8993362012 |
| 105 | 4928,03 | -7,25 | 9673559,066980320000000;3236288,454785910000000 | 86.899059617;27.899337387 |
| 106 | 4927,26 | -7,88 | 9673553,368193560000000;3236290,458907350000000 | 86.8990084239;27.8993532979 |
| 107 | 4926,61 | -5,85 | 9673549,334343310000000;3236292,861624270000000 | 86.8989721872;27.8993723732 |
| 108 | 4926,09 | -5,21 | 9673544,240613170000000;3236293,485895510000000 | 86.8989264295;27.8993773293 |
| 109 | 4925,43 | -7,28 | 9673537,042945430000000;3236293,651166380000000 | 86.8988617717;27.8993786414 |
| 110 | 4924,79 | -3,82 | 9673532,574060040000000;3236296,007073690000000 | 86.8988216271;27.899397345 |
| 111 | 4924,26 | -5,25 | 9673524,793193400000000;3236294,531582940000000 | 86.8987517303;27.899385631 |
| 112 | 4923,66 | -6,17 | 9673518,265286380000000;3236294,798967220000000 | 86.8986930892;27.8993877538 |
| 113 | 4922,93 | -6,88 | 9673511,768673770000000;3236296,520482750000000 | 86.8986347291;27.899401421 |
| 114 | 4921,99 | -6,56 | 9673505,443022490000000;3236301,102725320000000 | 86.8985779048;27.8994377996 |
| 115 | 4921,31 | -6,36 | 9673500,551395570000000;3236304,333005870000000 | 86.8985339626;27.899463445 |
| 116 | 4920,58 | -5,97 | 9673495,152953250000000;3236308,055305490000000 | 86.8984854675;27.8994929964 |
| 117 | 4919,82 | -5,85 | 9673491,655344300000000;3236314,416309360000000 | 86.898454048;27.8995434967 |
| 118 | 4919,22 | -5,67 | 9673488,373528280000000;3236319,294846250000000 | 86.8984245669;27.8995822276 |
| 119 | 4918,76 | -5,51 | 9673484,721648130000000;3236322,134516150000000 | 86.8983917615;27.8996047718 |
| 120 | 4918,20 | -5,65 | 9673480,420103950000000;3236326,135099190000000 | 86.8983531201;27.8996365325 |
| 121 | 4917,46 | -4,86 | 9673475,881958680000000;3236331,989925670000000 | 86.8983123533;27.8996830142 |
| 122 | 4916,88 | -5,67 | 9673474,047515850000000;3236338,564547980000000 | 86.8982958742;27.8997352102 |
| 123 | 4916,01 | -5,51 | 9673468,557893640000000;3236345,388401090000000 | 86.8982465601;27.8997893849 |
| 124 | 4915,10 | -5,20 | 9673462,001900170000000;3236352,172115340000000 | 86.8981876666;27.899843241 |
| 125 | 4914,09 | -4,86 | 9673452,095594050000000;3236357,289133100000000 | 86.8980986767;27.899883865 |
| 126 | 4913,20 | -4,55 | 9673442,331771330000000;3236361,210161320000000 | 86.8980109668;27.8999149941 |
| 127 | 4912,48 | -4,45 | 9673433,724875970000000;3236363,704489650000000 | 86.8979336497;27.8999347966 |
| 128 | 4911,82 | -4,05 | 9673425,615157370000000;3236366,395349190000000 | 86.8978607989;27.8999561593 |
| 129 | 4911,22 | -3,48 | 9673417,213795140000000;3236367,251469890000000 | 86.8977853282;27.8999629561 |
| 130 | 4910,86 | -3,92 | 9673411,327126720000000;3236366,268915800000000 | 86.8977324473;27.8999551556 |
| 131 | 4910,39 | -4,07 | 9673404,519356390000000;3236366,515547180000000 | 86.8976712921;27.8999571136 |
| 132 | 4909,88 | -3,38 | 9673397,486221820000000;3236368,006504110000000 | 86.8976081124;27.8999689503 |
| 133 | 4909,37 | -0,03 | 9673390,506474740000000;3236373,012344030000000 | 86.8975454122;27.9000086917 |
| 134 | 4909,36 | 1,99 | 9673380,741494340000000;3236378,892282570000000 | 86.8974576919;27.9000553725 |
| 135 | 4909,68 | 1,21 | 9673372,668808960000000;3236382,799624160000000 | 86.8973851738;27.9000863929 |
| 136 | 4909,84 | 1,23 | 9673364,736745480000000;3236382,952023480000000 | 86.8973139188;27.9000876028 |
| 137 | 4910,04 | 1,82 | 9673355,755531080000000;3236383,238911300000000 | 86.8972332392;27.9000898804 |
| 138 | 4910,30 | 1,93 | 9673348,068372970000000;3236386,335769140000000 | 86.8971641843;27.9001144663 |
| 139 | 4910,59 | 2,10 | 9673340,557509930000000;3236390,407005540000000 | 86.897096713;27.9001467878 |
| 140 | 4910,85 | 1,83 | 9673335,216021310000000;3236395,185702670000000 | 86.8970487296;27.9001847259 |
| 141 | 4911,14 | 1,70 | 9673327,142300160000000;3236399,418275850000000 | 86.8969762022;27.9002183282 |
| 142 | 4911,44 | 0,92 | 9673318,010695970000000;3236403,380479000000000 | 86.8968941716;27.9002497841 |
| 143 | 4911,56 | 0,09 | 9673310,244522090000000;3236402,789913280000000 | 86.8968244068;27.9002450956 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 144 | 4911,57 | -0,17 | 9673303,844655510000000;3236399,220978300000000 | 86.8967669159;27.9002167619 |
| 145 | 4911,55 | -1,22 | 9673297,870689320000000;3236394,597855780000000 | 86.8967132508;27.9001800589 |
| 146 | 4911,36 | -4,32 | 9673290,601250890000000;3236389,479961770000000 | 86.8966479483;27.900139428 |
| 147 | 4910,70 | -4,30 | 9673282,929026730000000;3236385,364323880000000 | 86.8965790276;27.900106754 |
| 148 | 4910,00 | -4,11 | 9673273,696248560000000;3236383,714596360000000 | 86.8964960881;27.9000936568 |
| 149 | 4909,51 | -3,65 | 9673266,923258820000000;3236383,487989080000000 | 86.8964352453;27.9000918578 |
| 150 | 4908,91 | -3,00 | 9673257,708319780000000;3236384,812373260000000 | 86.8963524661;27.9001023721 |
| 151 | 4908,40 | -1,57 | 9673248,356897730000000;3236387,816153290000000 | 86.8962684609;27.9001262191 |
| 152 | 4908,15 | -0,69 | 9673241,055487900000000;3236392,995642660000000 | 86.8962028712;27.900167339 |
| 153 | 4908,07 | -0,02 | 9673235,876354800000000;3236397,981212820000000 | 86.8961563462;27.9002069194 |
| 154 | 4908,06 | -0,48 | 9673231,701453160000000;3236402,978587280000000 | 86.8961188424;27.9002465935 |
| 155 | 4908,01 | -2,16 | 9673226,984210220000000;3236407,339736290000000 | 86.8960764667;27.9002812165 |
| 156 | 4907,70 | -3,13 | 9673219,194297210000000;3236410,105831880000000 | 86.8960064888;27.9003031765 |
| 157 | 4907,26 | -3,46 | 9673211,232525090000000;3236410,726627130000000 | 86.8959349669;27.900308105 |
| 158 | 4906,68 | -2,04 | 9673201,699441240000000;3236410,582226350000000 | 86.8958493298;27.9003069586 |
| 159 | 4906,35 | -1,51 | 9673192,778867790000000;3236407,554522310000000 | 86.8957691949;27.9002829217 |
| 160 | 4906,12 | -1,64 | 9673184,853825040000000;3236404,341207770000000 | 86.895698003;27.9002574113 |
| 161 | 4905,91 | -0,88 | 9673178,230377060000000;3236400,933562900000000 | 86.8956385036;27.900230358 |
| 162 | 4905,81 | -0,01 | 9673171,850751450000000;3236399,223395420000000 | 86.8955811944;27.900216781 |
| 163 | 4905,81 | 0,27 | 9673165,317835560000000;3236399,252236860000000 | 86.8955225083;27.90021701 |
| 164 | 4905,83 | -0,46 | 9673159,486172670000000;3236399,854051860000000 | 86.8954701215;27.9002217878 |
| 165 | 4905,77 | -0,73 | 9673152,062152220000000;3236398,675348220000000 | 86.8954034304;27.9002124301 |
| 166 | 4905,65 | -0,39 | 9673142,976545020000000;3236395,933133420000000 | 86.895321813;27.9001906597 |
| 167 | 4905,60 | -0,21 | 9673135,316203540000000;3236394,430742070000000 | 86.895252999;27.9001787322 |
| 168 | 4905,57 | 0,23 | 9673126,762064070000000;3236393,199963030000000 | 86.8951761559;27.9001689611 |
| 169 | 4905,60 | 0,34 | 9673118,356616300000000;3236393,688161410000000 | 86.8951006485;27.9001728369 |
| 170 | 4905,65 | -0,56 | 9673110,900920440000000;3236394,738689910000000 | 86.8950336728;27.900181177 |
| 171 | 4905,56 | -1,62 | 9673101,875354830000000;3236394,691222670000000 | 86.8949525948;27.9001808002 |
| 172 | 4905,32 | -2,45 | 9673093,569087300000000;3236392,437628540000000 | 86.8948779783;27.9001629089 |
| 173 | 4904,96 | -3,27 | 9673086,375771630000000;3236388,424688740000000 | 86.8948133596;27.9001310502 |
| 174 | 4904,34 | -3,05 | 9673077,776831330000000;3236381,794316560000000 | 86.894736114;27.9000784117 |
| 175 | 4903,90 | -2,99 | 9673069,944104900000000;3236379,082626270000000 | 86.8946657515;27.9000568836 |
| 176 | 4903,44 | -3,44 | 9673061,310153880000000;3236377,095200260000000 | 86.8945881914;27.9000411055 |
| 177 | 4902,92 | -2,65 | 9673052,989652120000000;3236374,759167100000000 | 86.894513447;27.9000225597 |
| 178 | 4902,54 | -0,98 | 9673046,406621030000000;3236369,858886970000000 | 86.8944543107;27.8999836564 |
| 179 | 4902,42 | -2,26 | 9673039,855636930000000;3236367,390384160000000 | 86.8943954622;27.8999640589 |
| 180 | 4902,09 | -3,14 | 9673031,609866560000000;3236366,405294040000000 | 86.8943213891;27.8999562383 |
| 181 | 4901,64 | -3,67 | 9673023,454291600000000;3236367,447040730000000 | 86.8942481264;27.8999645087 |
| 182 | 4901,18 | -2,23 | 9673016,987227570000000;3236370,511978340000000 | 86.8941900317;27.8999888413 |
| 183 | 4900,92 | -2,00 | 9673010,307076230000000;3236370,757634320000000 | 86.8941300229;27.8999907915 |
| 184 | 4900,69 | -1,98 | 9673003,707749110000000;3236371,095055150000000 | 86.8940707402;27.8999934703 |
| 185 | 4900,39 | -1,62 | 9672995,124605950000000;3236371,516474480000000 | 86.8939936365;27.899996816 |
| 186 | 4900,15 | -2,06 | 9672986,555301080000000;3236372,278543390000000 | 86.8939166571;27.900002866 |
| 187 | 4899,84 | -1,24 | 9672978,078692870000000;3236371,420671550000000 | 86.8938405104;27.8999960554 |
| 188 | 4899,64 | -1,24 | 9672969,085539680000000;3236368,766140100000000 | 86.8937597236;27.8999749811 |
| 189 | 4899,48 | -1,37 | 9672961,913538450000000;3236366,375450180000000 | 86.8936952964;27.8999560014 |
| 190 | 4899,31 | -1,84 | 9672955,347327250000000;3236364,347580600000000 | 86.8936363111;27.8999399021 |
| 191 | 4899,06 | -2,42 | 9672947,327891460000000;3236363,610385070000000 | 86.8935642713;27.8999340495 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 192 | 4898,72 | -2,05 | 9672940,0950869900000000;3236367,148844740000000 | 86.8934992979;27.8999621413 |
| 193 | 4898,43 | -2,18 | 9672932,2014769400000000;3236367,916445040000000 | 86.8934283884;27.8999682353 |
| 194 | 4898,12 | 3,50 | 9672924,3658590100000000;3236370,380858540000000 | 86.8933579998;27.8999878003 |
| 195 | 4898,49 | 6,06 | 9672920,4517064800000000;3236374,966461010000000 | 86.8933228384;27.9000242054 |
| 196 | 4899,06 | 2,02 | 9672916,1376172300000000;3236378,263623020000000 | 86.8932840843;27.9000503816 |
| 197 | 4899,35 | -4,09 | 9672908,0612723100000000;3236379,271477870000000 | 86.8932115332;27.9000583829 |
| 198 | 4898,81 | -1,99 | 9672902,0363623600000000;3236374,685238940000000 | 86.8931574106;27.9000219728 |
| 199 | 4898,57 | 1,73 | 9672897,6627892800000000;3236369,369434660000000 | 86.8931181221;27.8999797706 |
| 200 | 4898,77 | 1,80 | 9672894,1822499200000000;3236363,986930800000000 | 86.8930868559;27.8999370389 |
| 201 | 4898,99 | 1,83 | 9672889,5913066300000000;3236358,317948640000000 | 86.8930456147;27.8998920328 |
| 202 | 4899,22 | 1,90 | 9672885,4724429700000000;3236352,688692360000000 | 86.8930086143;27.8998473421 |
| 203 | 4899,48 | 1,90 | 9672879,9072430700000000;3236347,027898770000000 | 86.8929586213;27.8998024009 |
| 204 | 4899,77 | 2,00 | 9672874,9596971800000000;3236339,696212240000000 | 86.8929141767;27.8997441945 |
| 205 | 4900,06 | 2,02 | 9672869,2652888000000000;3236333,835843800000000 | 86.892863023;27.899697669 |
| 206 | 4900,29 | 2,07 | 9672865,1975054700000000;3236328,839393610000000 | 86.8928264815;27.899658002 |
| 207 | 4900,53 | 2,12 | 9672859,7968499000000000;3236324,702455590000000 | 86.8927779666;27.8996251587 |
| 208 | 4900,82 | 2,16 | 9672854,2150107600000000;3236319,219965250000000 | 86.892727824;27.8995816331 |
| 209 | 4901,07 | 2,18 | 9672849,3059503500000000;3236314,863437070000000 | 86.8926837252;27.8995470465 |
| 210 | 4901,35 | 2,19 | 9672843,3289062200000000;3236310,545979460000000 | 86.8926300325;27.89951277 |
| 211 | 4901,61 | 2,19 | 9672837,5927978100000000;3236306,999735300000000 | 86.8925785042;27.8994846162 |
| 212 | 4901,92 | 2,23 | 9672830,4259971900000000;3236303,148553760000000 | 86.8925141237;27.8994540415 |
| 213 | 4902,21 | 2,08 | 9672823,2503934900000000;3236300,774802020000000 | 86.8924496642;27.8994351962 |
| 214 | 4902,45 | 1,79 | 9672816,8698512500000000;3236299,766757330000000 | 86.8923923468;27.8994271933 |
| 215 | 4902,66 | 1,58 | 9672810,1825628500000000;3236300,025658650000000 | 86.8923322738;27.8994292488 |
| 216 | 4902,90 | 0,46 | 9672801,4348125100000000;3236301,383162830000000 | 86.8922536915;27.899440026 |
| 217 | 4902,95 | 0,50 | 9672796,4009602700000000;3236305,301024180000000 | 86.8922084716;27.8994711301 |
| 218 | 4903,02 | 1,76 | 9672790,4649641400000000;3236309,766707780000000 | 86.8921551476;27.8995065833 |
| 219 | 4903,13 | 2,40 | 9672786,7371294000000000;3236309,980184580000000 | 86.8921216599;27.8995082781 |
| 220 | 4903,39 | 2,47 | 9672781,4042171400000000;3236307,132358210000000 | 86.8920737536;27.8994856691 |
| 221 | 4903,63 | 2,47 | 9672777,4038028500000000;3236303,075068170000000 | 86.8920378172;27.8994534581 |
| 222 | 4903,86 | 2,29 | 9672773,2453946900000000;3236299,871206100000000 | 86.8920004616;27.8994280225 |
| 223 | 4904,09 | 2,27 | 9672767,6706403300000000;3236297,897775100000000 | 86.8919503827;27.8994123554 |
| 224 | 4904,31 | 2,18 | 9672762,5598746000000000;3236296,234587280000000 | 86.8919044719;27.8993991513 |
| 225 | 4904,56 | 1,94 | 9672756,1572057800000000;3236294,693897400000000 | 86.8918469558;27.8993869197 |
| 226 | 4904,78 | 2,15 | 9672749,7430423500000000;3236294,338525020000000 | 86.8917893364;27.8993840983 |
| 227 | 4905,05 | 2,16 | 9672742,4681978000000000;3236292,831741970000000 | 86.8917239853;27.8993721359 |
| 228 | 4905,30 | -7,15 | 9672736,0808972600000000;3236291,350971430000000 | 86.8916666072;27.89936038 |
| 229 | 4904,48 | -7,84 | 9672729,7332113500000000;3236289,658760370000000 | 86.891609585;27.8993469455 |
| 230 | 4903,53 | -7,78 | 9672722,8491790700000000;3236289,883440510000000 | 86.8915477447;27.8993487292 |
| 231 | 4902,63 | -7,68 | 9672716,2658991600000000;3236290,330768830000000 | 86.8914886061;27.8993522806 |
| 232 | 4901,85 | -6,99 | 9672710,5390311600000000;3236290,853730790000000 | 86.8914371608;27.8993564324 |
| 233 | 4901,11 | -5,57 | 9672704,7791797900000000;3236292,768441850000000 | 86.8913854191;27.8993716334 |
| 234 | 4900,38 | -5,85 | 9672698,4155556100000000;3236296,688586110000000 | 86.8913282537;27.8994027556 |
| 235 | 4899,70 | -5,78 | 9672692,3030343800000000;3236299,188356850000000 | 86.891273344;27.8994226014 |
| 236 | 4899,09 | -6,19 | 9672686,5588304400000000;3236301,123158200000000 | 86.8912217429;27.8994379618 |
| 237 | 4898,51 | -5,14 | 9672681,2846381000000000;3236302,046210480000000 | 86.8911743641;27.89944529 |
| 238 | 4898,02 | -2,78 | 9672676,2039215900000000;3236303,872283230000000 | 86.8911287232;27.8994597873 |
| 239 | 4897,79 | -3,27 | 9672672,4048990600000000;3236306,823811540000000 | 86.891094596;27.8994832196 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 240 | 4897,45 | -5,79 | 9672667,24807500000000;3236309,814712430000000 | 86.8910482715;27.8995069644 |
| 241 | 4896,77 | -7,05 | 9672660,545592710000000;3236310,193299440000000 | 86.8909880621;27.8995099701 |
| 242 | 4895,98 | -7,38 | 9672654,348456790000000;3236308,880429900000000 | 86.8909323922;27.8994995471 |
| 243 | 4895,21 | -5,26 | 9672648,526398990000000;3236307,492842020000000 | 86.8908800918;27.899488531 |
| 244 | 4894,67 | 2,38 | 9672642,655769910000000;3236307,576004550000000 | 86.890827355;27.8994891913 |
| 245 | 4894,89 | 4,45 | 9672637,267888090000000;3236307,949570560000000 | 86.8907789549;27.899492157 |
| 246 | 4895,44 | 3,63 | 9672630,743386260000000;3236310,577158870000000 | 86.8907203443;27.8995130175 |
| 247 | 4895,76 | 0,83 | 9672625,743017770000000;3236311,712936780000000 | 86.8906754252;27.8995220345 |
| 248 | 4895,83 | -2,87 | 9672621,212603350000000;3236310,956333800000000 | 86.8906347278;27.8995160278 |
| 249 | 4895,62 | -3,29 | 9672617,839633940000000;3236308,512779940000000 | 86.8906044279;27.8994966284 |
| 250 | 4895,28 | -2,39 | 9672613,126118830000000;3236304,904140210000000 | 86.8905620857;27.8994679792 |
| 251 | 4895,09 | -2,28 | 9672609,159052370000000;3236302,706862450000000 | 86.8905264489;27.8994505349 |
| 252 | 4894,91 | -2,36 | 9672604,998854020000000;3236300,596962860000000 | 86.8904890772;27.8994337844 |
| 253 | 4894,63 | -3,67 | 9672598,915974170000000;3236297,628705540000000 | 86.8904344338;27.8994102192 |
| 254 | 4894,19 | -5,51 | 9672593,284513060000000;3236293,932584630000000 | 86.8903838455;27.8993808756 |
| 255 | 4893,58 | -5,39 | 9672588,743154380000000;3236289,416234750000000 | 86.8903430498;27.89934502 |
| 256 | 4892,97 | -6,51 | 9672583,950410250000000;3236285,172220440000000 | 86.8902999958;27.8993113266 |
| 257 | 4892,08 | -6,67 | 9672578,687641100000000;3236279,362250410000000 | 86.8902527196;27.8992652009 |
| 258 | 4891,35 | -7,66 | 9672574,391735960000000;3236274,843884040000000 | 86.8902141288;27.8992293294 |
| 259 | 4890,55 | 0,38 | 9672570,770253250000000;3236270,087014720000000 | 86.8901815965;27.8991915643 |
| 260 | 4890,59 | 11,58 | 9672567,387807860000000;3236264,702484820000000 | 86.8901512114;27.8991488162 |
| 261 | 4891,96 | 10,69 | 9672563,528378680000000;3236259,236586230000000 | 86.8901165416;27.899105422 |
| 262 | 4893,07 | 8,91 | 9672560,004231560000000;3236254,526419430000000 | 86.8900848836;27.8990680277 |
| 263 | 4894,09 | 7,46 | 9672555,517889380000000;3236249,770075010000000 | 86.8900445821;27.8990302667 |
| 264 | 4894,99 | 6,56 | 9672550,496322980000000;3236245,120228300000000 | 86.8899994726;27.8989933513 |
| 265 | 4895,75 | 5,44 | 9672545,058788690000000;3236241,374204210000000 | 86.8899506264;27.8989636113 |
| 266 | 4896,28 | 4,10 | 9672540,325843710000000;3236238,501575190000000 | 86.8899081097;27.8989408053 |
| 267 | 4896,73 | 2,63 | 9672534,656921480000000;3236235,654193050000000 | 86.8898571849;27.8989181997 |
| 268 | 4897,03 | 0,61 | 9672528,636696310000000;3236233,305212880000000 | 86.8898031043;27.8988995509 |
| 269 | 4897,09 | 0,85 | 9672523,043671030000000;3236232,068012740000000 | 86.8897528613;27.8988897287 |
| 270 | 4897,27 | -0,47 | 9672511,681463090000000;3236228,863005460000000 | 86.8896507928;27.8988642839 |
| 271 | 4897,16 | -1,40 | 9672498,980343490000000;3236226,420953980000000 | 86.8895366967;27.8988448962 |
| 272 | 4896,93 | -1,26 | 9672489,466761320000000;3236225,267405300000000 | 86.8894512348;27.8988357381 |
| 273 | 4896,69 | -0,56 | 9672479,025607950000000;3236223,479644580000000 | 86.8893574403;27.8988215449 |
| 274 | 4896,59 | -0,39 | 9672469,557456390000000;3236220,285405580000000 | 86.8892723864;27.8987961856 |
| 275 | 4896,52 | -0,61 | 9672460,327598280000000;3236215,877348010000000 | 86.8891894732;27.8987611896 |
| 276 | 4896,44 | -0,43 | 9672453,438146600000000;3236211,841948610000000 | 86.8891275842;27.8987291522 |
| 277 | 4896,38 | -2,99 | 9672446,782612350000000;3236207,204414260000000 | 86.8890677965;27.8986923343 |
| 278 | 4895,80 | -4,16 | 9672435,877476580000000;3236205,143130810000000 | 86.888969834;27.8986759696 |
| 279 | 4895,06 | -4,02 | 9672425,728845450000000;3236205,753961340000000 | 86.8888786673;27.898680819 |
| 280 | 4894,32 | -3,91 | 9672415,248318420000000;3236206,071006080000000 | 86.8887845192;27.8986833361 |
| 281 | 4893,70 | -3,97 | 9672406,097409710000000;3236206,099301780000000 | 86.8887023151;27.8986835607 |
| 282 | 4893,04 | -3,80 | 9672396,669478670000000;3236206,287727610000000 | 86.8886176226;27.8986850567 |
| 283 | 4892,50 | -3,95 | 9672388,467515650000000;3236206,051522010000000 | 86.8885439431;27.8986831814 |
| 284 | 4891,78 | -4,03 | 9672378,058059180000000;3236206,234585320000000 | 86.8884504334;27.8986846348 |
| 285 | 4890,94 | -0,99 | 9672366,181387080000000;3236206,855803890000000 | 86.8883437434;27.8986895667 |
| 286 | 4890,75 | -0,57 | 9672355,330220910000000;3236206,934692450000000 | 86.8882462657;27.898690193 |
| 287 | 4890,65 | -0,62 | 9672344,481669130000000;3236206,365410350000000 | 86.8881488115;27.8986856734 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 288 | 4890,56 | -0,76 | 9672336,250797110000000;3236205,379601140000000 | 86.8880748723;27.898677847 |
| 289 | 4890,45 | -0,52 | 9672327,974023330000000;3236204,931210420000000 | 86.8880005208;27.8986742871 |
| 290 | 4890,37 | -0,05 | 9672319,301277480000000;3236207,053511510000000 | 86.8879226122;27.8986911363 |
| 291 | 4890,36 | 0,46 | 9672311,096560860000000;3236209,717849300000000 | 86.887848908;27.8987122887 |
| 292 | 4890,42 | 0,80 | 9672303,937343420000000;3236212,473555470000000 | 86.8877845957;27.8987341666 |
| 293 | 4890,51 | 0,34 | 9672297,857635340000000;3236214,669308840000000 | 86.8877299807;27.8987515988 |
| 294 | 4890,56 | -0,46 | 9672289,626103660000000;3236215,431310340000000 | 86.8876560356;27.8987576484 |
| 295 | 4890,49 | -1,36 | 9672280,600107390000000;3236214,274513220000000 | 86.8875749537;27.8987484645 |
| 296 | 4890,26 | -6,64 | 9672271,044946320000000;3236213,094319510000000 | 86.8874891182;27.8987390949 |
| 297 | 4889,18 | -6,86 | 9672261,896741110000000;3236211,442372840000000 | 86.8874069385;27.8987259799 |
| 298 | 4888,51 | -7,12 | 9672256,504705140000000;3236210,149437270000000 | 86.887358501;27.8987157152 |
| 299 | 4887,73 | -6,68 | 9672250,545211640000000;3236208,229994370000000 | 86.887304966;27.8987004765 |
| 300 | 4886,95 | -7,01 | 9672244,039278380000000;3236207,053518120000000 | 86.8872465222;27.8986911364 |
| 301 | 4885,62 | -6,86 | 9672233,546272060000000;3236204,225551820000000 | 86.8871522619;27.8986686849 |
| 302 | 4884,72 | -6,72 | 9672226,239400710000000;3236202,635517110000000 | 86.8870866232;27.8986560614 |
| 303 | 4883,85 | -5,92 | 9672219,005973540000000;3236201,371419740000000 | 86.8870216442;27.8986460256 |
| 304 | 4883,11 | -5,03 | 9672211,853577520000000;3236201,374420170000000 | 86.8869573931;27.8986460494 |
| 305 | 4882,47 | -4,98 | 9672204,686142380000000;3236202,507998650000000 | 86.8868930069;27.898655049 |
| 306 | 4881,86 | -4,40 | 9672197,707998980000000;3236203,649518090000000 | 86.8868303212;27.8986641117 |
| 307 | 4881,30 | -4,09 | 9672190,711930490000000;3236205,439609720000000 | 86.8867674745;27.8986783234 |
| 308 | 4880,59 | -7,63 | 9672181,231473940000000;3236208,293902370000000 | 86.8866823101;27.8987009839 |
| 309 | 4879,23 | -8,29 | 9672171,343745920000000;3236210,536182610000000 | 86.8865934871;27.8987187856 |
| 310 | 4877,73 | -8,38 | 9672161,314414480000000;3236212,943631220000000 | 86.8865033921;27.8987378985 |
| 311 | 4876,28 | -8,48 | 9672151,769127570000000;3236215,249774110000000 | 86.8864176453;27.8987562072 |
| 312 | 4874,46 | -9,60 | 9672139,903229820000000;3236218,144975860000000 | 86.8863110521;27.8987791925 |
| 313 | 4872,90 | -10,38 | 9672130,666953250000000;3236218,708946500000000 | 86.8862280813;27.8987836699 |
| 314 | 4871,12 | -10,52 | 9672121,093825280000000;3236217,196096130000000 | 86.8861420844;27.8987716592 |
| 315 | 4869,21 | -9,85 | 9672111,811977260000000;3236212,786132470000000 | 86.8860587041;27.8987366481 |
| 316 | 4867,79 | -9,55 | 9672105,509280760000000;3236207,569555290000000 | 86.886002086;27.8986952332 |
| 317 | 4866,70 | -9,20 | 9672100,665045280000000;3236203,228805850000000 | 86.8859585695;27.8986607716 |
| 318 | 4865,75 | -9,12 | 9672096,528628250000000;3236199,092833560000000 | 86.8859214115;27.8986279357 |
| 319 | 4864,73 | -9,58 | 9672091,969921360000000;3236194,677178380000000 | 86.8858804599;27.8985928793 |
| 320 | 4863,86 | -6,01 | 9672087,655064160000000;3236191,804941340000000 | 86.8858416989;27.8985700763 |
| 321 | 4863,25 | -2,42 | 9672081,923626500000000;3236191,234188300000000 | 86.8857902125;27.8985655451 |
| 322 | 4862,92 | -1,78 | 9672075,415783180000000;3236195,315089130000000 | 86.8857317515;27.8985979438 |
| 323 | 4862,76 | -2,21 | 9672071,137691900000000;3236198,600952110000000 | 86.8856933208;27.8986240306 |
| 324 | 4862,45 | -2,34 | 9672064,412072790000000;3236202,824275960000000 | 86.8856329035;27.89865756 |
| 325 | 4862,05 | -2,93 | 9672055,786230350000000;3236207,675296530000000 | 86.885554163;27.8986960727 |
| 326 | 4861,72 | -2,44 | 9672049,909465620000000;3236210,049997270000000 | 86.8855026244;27.8987149257 |
| 327 | 4861,40 | -2,17 | 9672043,144009780000000;3236213,379795770000000 | 86.8854418493;27.8987413613 |
| 328 | 4861,12 | -3,21 | 9672036,568785090000000;3236216,852910850000000 | 86.885382783;27.8987689347 |
| 329 | 4860,76 | -3,37 | 9672030,379321460000000;3236218,659805990000000 | 86.8853271821;27.8987832798 |
| 330 | 4860,28 | -2,81 | 9672022,590369630000000;3236220,576755750000000 | 86.8852572128;27.8987984986 |
| 331 | 4859,87 | -2,55 | 9672014,673833560000000;3236223,286357890000000 | 86.8851860973;27.8988200104 |
| 332 | 4859,53 | -2,04 | 9672007,340575680000000;3236226,027896460000000 | 86.8851202216;27.8988417757 |
| 333 | 4859,18 | -1,91 | 9671998,468261330000000;3236230,047368090000000 | 86.8850405202;27.8988736866 |
| 334 | 4858,97 | -1,42 | 9671992,619110080000000;3236232,285576540000000 | 86.8849879764;27.8988914559 |
| 335 | 4858,75 | -2,60 | 9671983,742919620000000;3236234,134159100000000 | 86.8849082402;27.898906132 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 336 | 4858,39 | -2,79 | 9671975,9363757400000000;3236233,9310563000000000 | 86.8848381128;27.8989045195 |
| 337 | 4857,94 | -2,47 | 9671966,7432681400000000;3236233,3179131000000000 | 86.8847555297;27.8988996518 |
| 338 | 4857,70 | -3,00 | 9671961,0335501800000000;3236233,3198614000000000 | 86.8847042385;27.8988996672 |
| 339 | 4857,21 | -3,03 | 9671951,8761397900000000;3236232,2986338000000000 | 86.884621976;27.8988915596 |
| 340 | 4856,76 | -3,51 | 9671943,2746795800000000;3236231,2814855800000000 | 86.8845447078;27.8988834844 |
| 341 | 4856,26 | -3,65 | 9671935,4362561800000000;3236229,4597264000000000 | 86.8844742941;27.8988690213 |
| 342 | 4855,92 | -3,40 | 9671930,3225144000000000;3236228,0980027500000000 | 86.8844283565;27.8988582104 |
| 343 | 4855,54 | -3,49 | 9671924,0024008700000000;3236226,8076632200000000 | 86.884371582;27.8988479663 |
| 344 | 4855,01 | -3,53 | 9671915,5371664300000000;3236224,8853057600000000 | 86.8842955375;27.8988327046 |
| 345 | 4854,82 | -3,08 | 9671912,4710787900000000;3236224,1624134500000000 | 86.8842679944;27.8988269655 |
| 346 | 4854,61 | -3,12 | 9671908,6751648600000000;3236223,6652713500000000 | 86.8842338951;27.8988230186 |
| 347 | 4854,38 | -2,96 | 9671904,5487831700000000;3236223,0944625000000000 | 86.8841968272;27.8988184869 |
| 348 | 4854,15 | -4,17 | 9671899,9846831900000000;3236222,8756339100000000 | 86.8841558272;27.8988167496 |
| 349 | 4853,86 | -4,88 | 9671896,1373759200000000;3236222,2564208900000000 | 86.8841212662;27.8988118336 |
| 350 | 4853,41 | -5,63 | 9671891,1299536400000000;3236220,4349882200000000 | 86.8840762838;27.8987973731 |
| 351 | 4852,92 | -5,56 | 9671887,1502194100000000;3236217,4255437200000000 | 86.8840405332;27.8987734808 |
| 352 | 4852,49 | -5,66 | 9671883,5869614100000000;3236214,8741560200000000 | 86.8840085239;27.8987532251 |
| 353 | 4852,03 | -5,82 | 9671880,0168213400000000;3236211,8903010300000000 | 86.8839764528;27.898729536 |
| 354 | 4851,47 | -5,79 | 9671876,6176915200000000;3236207,5978499800000000 | 86.8839459179;27.8986954579 |
| 355 | 4850,71 | -5,74 | 9671872,0590204200000000;3236201,6315863300000000 | 86.8839049667;27.8986480911 |
| 356 | 4850,00 | -5,47 | 9671867,7450459100000000;3236196,0163519300000000 | 86.8838662136;27.8986035112 |
| 357 | 4849,43 | -4,97 | 9671863,1197429600000000;3236192,3656320000000000 | 86.8838246638;27.8985745277 |
| 358 | 4848,83 | -4,34 | 9671856,8460812600000000;3236189,2975906900000000 | 86.8837683065;27.8985501702 |
| 359 | 4848,44 | -3,84 | 9671851,9741656500000000;3236187,9710936100000000 | 86.8837245413;27.898539639 |
| 360 | 4848,00 | -2,75 | 9671845,3678444300000000;3236187,0415575100000000 | 86.8836651958;27.8985322593 |
| 361 | 4847,49 | -3,54 | 9671834,8662512400000000;3236188,1343022400000000 | 86.8835708583;27.8985409347 |
| 362 | 4847,03 | -3,74 | 9671827,4858637400000000;3236187,6194380200000000 | 86.8835045592;27.8985368472 |
| 363 | 4846,52 | -3,91 | 9671819,7074270500000000;3236186,6917959300000000 | 86.8834346843;27.8985294825 |
| 364 | 4845,90 | -5,56 | 9671810,7763895500000000;3236185,1808574300000000 | 86.8833544554;27.898517487 |
| 365 | 4845,14 | -3,63 | 9671803,3210071700000000;3236182,8790779200000000 | 86.8832874826;27.8984992129 |
| 366 | 4844,68 | -2,88 | 9671796,3337340600000000;3236184,6131495200000000 | 86.8832247148;27.8985129799 |
| 367 | 4844,37 | -3,47 | 9671790,4027157700000000;3236186,5400450000000000 | 86.8831714356;27.8985282778 |
| 368 | 4843,98 | -6,12 | 9671784,1251024800000000;3236187,7529668400000000 | 86.8831150428;27.8985379073 |
| 369 | 4843,51 | -2,84 | 9671779,8415384600000000;3236186,6972949400000000 | 86.8830765629;27.8985295262 |
| 370 | 4843,29 | -5,43 | 9671775,5988507800000000;3236187,7897113500000000 | 86.8830384502;27.898538199 |
| 371 | 4842,64 | -3,08 | 9671768,8265411800000000;3236187,0727131400000000 | 86.8829776135;27.8985325067 |
| 372 | 4842,27 | 2,01 | 9671761,9236776900000000;3236188,4096203900000000 | 86.882915604;27.8985431205 |
| 373 | 4842,55 | 4,22 | 9671755,6494116400000000;3236193,6160956700000000 | 86.8828592414;27.8985844553 |
| 374 | 4843,23 | -3,26 | 9671749,6202044700000000;3236200,5823215100000000 | 86.8828050801;27.8986397609 |
| 375 | 4842,89 | -7,87 | 9671743,6548017800000000;3236200,7979838200000000 | 86.8827514919;27.898641473 |
| 376 | 4842,00 | -9,46 | 9671737,9137539900000000;3236197,7793932200000000 | 86.8826999192;27.8986175081 |
| 377 | 4840,90 | -10,75 | 9671732,7347406300000000;3236193,7519728800000000 | 86.8826533954;27.898585534 |
| 378 | 4839,65 | -6,45 | 9671728,2384822100000000;3236188,9126359600000000 | 86.8826130048;27.898547114 |
| 379 | 4838,60 | -1,82 | 9671719,1094795200000000;3236187,3592720300000000 | 86.8825309976;27.8985347817 |
| 380 | 4838,32 | 0,31 | 9671710,2260490300000000;3236187,7869116800000000 | 86.8824511963;27.8985381768 |
| 381 | 4838,40 | 0,44 | 9671695,4637914200000000;3236189,2881636500000000 | 86.8823185847;27.8985500954 |
| 382 | 4838,46 | 2,52 | 9671687,2004437400000000;3236190,1940051600000000 | 86.8822443538;27.898557287 |
| 383 | 4838,80 | -3,20 | 9671679,7787771900000000;3236192,2997692400000000 | 86.8821776839;27.8985740048 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 384 | 4838,32 | -1,53 | 9671671,343764490000000;3236190,694231530000000 | 86.8821019108;27.8985612583 |
| 385 | 4838,09 | 2,60 | 9671662,668104330000000;3236190,260512810000000 | 86.8820239761;27.898557815 |
| 386 | 4838,59 | -2,91 | 9671652,001960030000000;3236193,274599700000000 | 86.8819281605;27.8985817441 |
| 387 | 4838,10 | -3,60 | 9671642,342967390000000;3236191,710364280000000 | 86.8818413923;27.8985693255 |
| 388 | 4837,68 | -4,02 | 9671635,854906020000000;3236190,304525030000000 | 86.881783109;27.8985581644 |
| 389 | 4837,27 | -2,68 | 9671630,183566740000000;3236188,888813920000000 | 86.8817321625;27.8985469249 |
| 390 | 4836,97 | -4,33 | 9671623,800138910000000;3236188,018670710000000 | 86.8816748192;27.8985400167 |
| 391 | 4836,60 | -1,84 | 9671619,178642020000000;3236186,742044130000000 | 86.8816333036;27.8985298815 |
| 392 | 4836,46 | 2,44 | 9671614,721900570000000;3236186,402987840000000 | 86.881593268;27.8985271897 |
| 393 | 4836,58 | 1,67 | 9671612,063776080000000;3236187,110705420000000 | 86.8815693896;27.8985328083 |
| 394 | 4836,71 | 3,77 | 9671607,428449880000000;3236188,066295120000000 | 86.8815277498;27.8985403948 |
| 395 | 4837,00 | -0,47 | 9671603,412787100000000;3236189,679487110000000 | 86.8814916765;27.8985532021 |
| 396 | 4836,96 | -4,08 | 9671598,923208510000000;3236189,864513000000000 | 86.8814513459;27.8985546711 |
| 397 | 4836,66 | -8,54 | 9671594,826562170000000;3236188,766213670000000 | 86.8814145451;27.8985459516 |
| 398 | 4835,87 | -9,42 | 9671590,878445900000000;3236185,301023590000000 | 86.8813790786;27.898518441 |
| 399 | 4835,04 | -9,30 | 9671587,614893850000000;3236181,523984880000000 | 86.8813497616;27.8984884547 |
| 400 | 4833,83 | -9,65 | 9671582,852662030000000;3236175,870957620000000 | 86.8813069817;27.8984435747 |
| 401 | 4832,81 | -8,00 | 9671579,403859880000000;3236170,974371870000000 | 86.8812760006;27.8984047001 |
| 402 | 4831,84 | -5,57 | 9671574,335381050000000;3236166,189018990000000 | 86.8812304697;27.8983667086 |
| 403 | 4831,24 | -2,76 | 9671568,966751000000000;3236163,188428300000000 | 86.8811822425;27.8983428866 |
| 404 | 4830,86 | -2,02 | 9671562,960007920000000;3236158,384367860000000 | 86.881128283;27.8983047465 |
| 405 | 4830,66 | -2,09 | 9671560,613125250000000;3236153,192209710000000 | 86.8811072006;27.8982635253 |
| 406 | 4830,39 | -2,21 | 9671557,355945810000000;3236146,532598020000000 | 86.8810779408;27.8982106538 |
| 407 | 4830,08 | -2,24 | 9671553,971629770000000;3236139,181866940000000 | 86.881047539;27.8981522953 |
| 408 | 4829,84 | -2,07 | 9671550,861510850000000;3236133,880156420000000 | 86.8810196003;27.8981102043 |
| 409 | 4829,57 | -1,39 | 9671545,494059140000000;3236128,661370020000000 | 86.8809713837;27.8980687716 |
| 410 | 4829,40 | -1,06 | 9671538,873413660000000;3236126,411510190000000 | 86.8809119094;27.8980509097 |
| 411 | 4829,28 | -0,94 | 9671532,569835370000000;3236125,368742960000000 | 86.8808552834;27.898042631 |
| 412 | 4829,21 | -0,96 | 9671528,352309390000000;3236125,012722580000000 | 86.8808173967;27.8980398045 |
| 413 | 4829,15 | -1,72 | 9671524,565706420000000;3236124,779563570000000 | 86.8807833811;27.8980379534 |
| 414 | 4829,02 | -1,75 | 9671520,500734520000000;3236123,140924510000000 | 86.8807468649;27.898024944 |
| 415 | 4828,95 | -2,41 | 9671518,471348110000000;3236122,249952560000000 | 86.8807286346;27.8980178705 |
| 416 | 4828,79 | -2,55 | 9671515,833273820000000;3236119,334741810000000 | 86.8807049363;27.8979947262 |
| 417 | 4828,60 | -2,47 | 9671513,697722060000000;3236115,786945570000000 | 86.8806857524;27.8979665597 |
| 418 | 4828,37 | -2,26 | 9671510,795604330000000;3236111,362190450000000 | 86.8806596822;27.8979314309 |
| 419 | 4828,14 | -1,44 | 9671506,787457900000000;3236106,858893290000000 | 86.8806236764;27.8978956785 |
| 420 | 4828,01 | -0,83 | 9671502,007847590000000;3236104,928333280000000 | 86.8805807404;27.8978803515 |
| 421 | 4827,92 | -0,45 | 9671496,199391590000000;3236104,251078740000000 | 86.8805285622;27.8978749747 |
| 422 | 4827,87 | -0,74 | 9671490,068353410000000;3236104,548339190000000 | 86.8804734861;27.8978773347 |
| 423 | 4827,81 | -0,82 | 9671485,331491870000000;3236104,160641290000000 | 86.8804309342;27.8978742567 |
| 424 | 4827,73 | -1,06 | 9671479,566504660000000;3236103,427070380000000 | 86.8803791464;27.8978684327 |
| 425 | 4827,61 | -1,11 | 9671473,441356290000000;3236101,806482380000000 | 86.8803241233;27.8978555666 |
| 426 | 4827,52 | -1,51 | 9671469,020265960000000;3236100,415277060000000 | 86.8802844079;27.8978445216 |
| 427 | 4827,38 | -1,43 | 9671464,392206500000000;3236097,338893550000000 | 86.8802428334;27.8978200977 |
| 428 | 4827,24 | -1,26 | 9671459,869546350000000;3236094,400206400000000 | 86.8802022056;27.897796767 |
| 429 | 4827,14 | -0,88 | 9671455,796416640000000;3236092,232725320000000 | 86.8801656161;27.897779559 |
| 430 | 4827,07 | -0,40 | 9671451,416430030000000;3236091,019320290000000 | 86.88012627;27.8977699256 |
| 431 | 4827,05 | 0,00 | 9671448,771870310000000;3236091,018237130000000 | 86.8801025135;27.897769917 |

Tabelle 1: Längsprofildaten des Imja Khola Gletscherbaches.

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|--|---------------------------------|
| 1 | 4756,58 | -6,58 | 9670747,035275800000000; 3236864,729077980000000 | 86.8737987064;27.9039123609 |
| 2 | 4756,15 | -7,80 | 9670743,437684280000000; 3236863,784965120000000 | 86.8737663887;27.9039048659 |
| 3 | 4755,66 | -5,76 | 9670740,005757110000000; 3236864,858842280000000 | 86.8737355592;27.9039133911 |
| 4 | 4755,32 | -2,56 | 9670736,984734320000000; 3236863,509010060000000 | 86.8737084209;27.9039026752 |
| 5 | 4755,16 | -4,95 | 9670734,784253570000000; 3236860,696693730000000 | 86.8736886536;27.903880349 |
| 6 | 4754,78 | -7,64 | 9670730,931592130000000; 3236858,368944900000000 | 86.8736540446;27.9038618697 |
| 7 | 4754,14 | -7,77 | 9670726,234987830000000; 3236859,104112780000000 | 86.8736118543;27.9038677059 |
| 8 | 4753,41 | -7,62 | 9670721,535010660000000; 3236861,606028320000000 | 86.8735696336;27.9038875679 |
| 9 | 4752,69 | -7,96 | 9670717,186772350000000; 3236864,842967240000000 | 86.8735305727;27.9039132651 |
| 10 | 4752,02 | -7,97 | 9670712,651903250000000; 3236866,281623200000000 | 86.8734898353;27.9039246862 |
| 11 | 4751,19 | -6,76 | 9670706,911572850000000; 3236867,760169590000000 | 86.8734382691;27.9039364239 |
| 12 | 4750,56 | -6,60 | 9670701,702828320000000; 3236866,761344610000000 | 86.8733914781;27.9039284945 |
| 13 | 4749,84 | -7,60 | 9670695,587636700000000; 3236865,431544330000000 | 86.8733365444;27.9039179376 |
| 14 | 4749,24 | -4,20 | 9670691,123607900000000; 3236865,355965850000000 | 86.8732964434;27.9039173376 |
| 15 | 4748,80 | -2,88 | 9670686,347781310000000; 3236861,607875990000000 | 86.8732535414;27.9038875826 |
| 16 | 4748,52 | -3,84 | 9670682,795202190000000; 3236857,457739310000000 | 86.873221628;27.9038546359 |
| 17 | 4748,16 | -7,89 | 9670678,862108320000000; 3236853,724793420000000 | 86.8731862964;27.903825001 |
| 18 | 4747,40 | -8,21 | 9670673,413325760000000; 3236853,499817250000000 | 86.8731373492;27.903823215 |
| 19 | 4746,45 | -7,21 | 9670666,884080240000000; 3236854,142033120000000 | 86.873078696;27.9038283134 |
| 20 | 4745,89 | -6,24 | 9670662,531161070000000; 3236853,050442360000000 | 86.873039593;27.9038196476 |
| 21 | 4745,36 | -5,84 | 9670658,222679040000000; 3236850,906452790000000 | 86.8730008893;27.903802627 |
| 22 | 4744,85 | -4,82 | 9670653,944839770000000; 3236848,275082590000000 | 86.8729624608;27.9037817373 |
| 23 | 4744,37 | -4,50 | 9670649,724143870000000; 3236844,492787470000000 | 86.8729245456;27.9037517107 |
| 24 | 4743,91 | -6,37 | 9670645,639300070000000; 3236840,293196160000000 | 86.8728878509;27.9037183713 |
| 25 | 4743,25 | -7,97 | 9670640,579433860000000; 3236837,259707100000000 | 86.8728423973;27.9036942892 |
| 26 | 4742,48 | -8,21 | 9670635,178693560000000; 3236836,076218360000000 | 86.8727938816;27.9036848938 |
| 27 | 4741,72 | -7,74 | 9670630,004349370000000; 3236835,264895890000000 | 86.8727473997;27.903678453 |
| 28 | 4741,12 | -5,75 | 9670625,820429460000000; 3236833,887540770000000 | 86.8727098149;27.9036675185 |
| 29 | 4740,63 | -5,42 | 9670622,120804510000000; 3236830,651381260000000 | 86.8726765806;27.9036418275 |
| 30 | 4740,22 | -7,18 | 9670619,069496290000000; 3236827,591123910000000 | 86.8726491703;27.9036175329 |
| 31 | 4739,62 | -8,24 | 9670614,978599930000000; 3236825,256291510000000 | 86.8726124211;27.9035989973 |
| 32 | 4738,90 | -7,28 | 9670610,210054850000000; 3236823,814096620000000 | 86.8725695845;27.9035875481 |
| 33 | 4738,13 | -6,38 | 9670605,055710020000000; 3236820,688358360000000 | 86.8725232823;27.9035627337 |
| 34 | 4737,52 | -4,96 | 9670600,242039480000000; 3236818,099176790000000 | 86.8724800403;27.9035421788 |
| 35 | 4737,01 | -5,29 | 9670595,048421270000000; 3236815,359360600000000 | 86.8724333853;27.9035204281 |
| 36 | 4736,78 | -5,57 | 9670592,734699710000000; 3236814,425352780000000 | 86.8724126008;27.9035130133 |
| 37 | 4736,41 | -5,53 | 9670589,033650640000000; 3236813,391244380000000 | 86.8723793537;27.9035048038 |
| 38 | 4736,06 | -5,53 | 9670585,577148310000000; 3236812,308983780000000 | 86.8723483034;27.903496212 |
| 39 | 4735,68 | -5,40 | 9670581,853834930000000; 3236811,101954760000000 | 86.8723148563;27.9034866297 |
| 40 | 4735,32 | -5,28 | 9670578,318518250000000; 3236809,677233320000000 | 86.872283098;27.9034753192 |
| 41 | 4735,03 | -5,31 | 9670575,491799190000000; 3236808,342083130000000 | 86.8722577051;27.9034647198 |
| 42 | 4734,66 | -4,61 | 9670571,937112590000000; 3236806,653435620000000 | 86.8722257729;27.903451314 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 43 | 4734,41 | -4,41 | 9670569,4661929500000000; 3236804,7069171500000000 | 86.8722035762;27.9034358611 |
| 44 | 4734,14 | -4,46 | 9670566,9031821800000000; 3236802,4256774200000000 | 86.8721805523;27.9034177509 |
| 45 | 4733,88 | -5,08 | 9670564,3596096500000000; 3236800,1759561800000000 | 86.872157703;27.9033998909 |
| 46 | 4733,58 | -5,51 | 9670561,5003694500000000; 3236798,3535584700000000 | 86.872132018;27.9033854234 |
| 47 | 4733,27 | -5,89 | 9670558,5757967400000000; 3236797,0019894200000000 | 86.8721057461;27.9033746936 |
| 48 | 4732,91 | -6,09 | 9670555,2454432300000000; 3236796,1123217500000000 | 86.872075829;27.9033676307 |
| 49 | 4732,57 | -5,79 | 9670552,0412138800000000; 3236796,2992407000000000 | 86.872047045;27.9033691146 |
| 50 | 4732,18 | -5,59 | 9670548,4232020700000000; 3236797,4361437400000000 | 86.8720145438;27.9033781402 |
| 51 | 4731,82 | -5,24 | 9670544,9801075500000000; 3236798,8382829400000000 | 86.871983614;27.9033892715 |
| 52 | 4731,45 | -4,05 | 9670541,4193166100000000; 3236800,7949035300000000 | 86.8719516268;27.9034048046 |
| 53 | 4731,12 | -4,03 | 9670538,2226198300000000; 3236804,1110513000000000 | 86.8719229104;27.9034311307 |
| 54 | 4730,76 | -5,64 | 9670534,6390375600000000; 3236807,7719100900000000 | 86.8718907185;27.9034601933 |
| 55 | 4730,30 | -5,80 | 9670530,1361858400000000; 3236809,0949182700000000 | 86.8718502687;27.9034706963 |
| 56 | 4729,86 | -5,70 | 9670525,9052351100000000; 3236809,8464038200000000 | 86.8718122615;27.9034766622 |
| 57 | 4729,50 | -5,71 | 9670522,3601294300000000; 3236810,6792015700000000 | 86.8717804152;27.9034832736 |
| 58 | 4729,10 | -5,94 | 9670518,4998280500000000; 3236811,5121511600000000 | 86.8717457376;27.9034898861 |
| 59 | 4728,68 | -3,57 | 9670514,4343765200000000; 3236811,2142288400000000 | 86.871709217;27.903487521 |
| 60 | 4728,35 | -5,70 | 9670511,6449479900000000; 3236806,7031896200000000 | 86.8716841591;27.903451709 |
| 61 | 4727,83 | -5,61 | 9670506,4377721800000000; 3236806,7885035700000000 | 86.8716373823;27.9034523863 |
| 62 | 4727,17 | -5,72 | 9670499,9147621400000000; 3236805,2095059100000000 | 86.8715787851;27.903439851 |
| 63 | 4726,62 | -5,75 | 9670494,5994755000000000; 3236804,0067298700000000 | 86.871531037;27.9034303025 |
| 64 | 4726,13 | -5,84 | 9670489,7654620200000000; 3236803,5677182300000000 | 86.8714876124;27.9034268173 |
| 65 | 4725,74 | -5,78 | 9670485,9437459800000000; 3236802,9621844200000000 | 86.8714532813;27.9034220101 |
| 66 | 4725,34 | -5,80 | 9670482,0132097000000000; 3236802,7389697500000000 | 86.8714179727;27.903420238 |
| 67 | 4724,87 | -5,71 | 9670477,4399506300000000; 3236802,4984128700000000 | 86.8713768904;27.9034183283 |
| 68 | 4724,44 | -5,61 | 9670473,0745563400000000; 3236802,5210193700000000 | 86.8713376754;27.9034185078 |
| 69 | 4723,98 | -5,85 | 9670468,4648168400000000; 3236802,7291483900000000 | 86.8712962654;27.9034201601 |
| 70 | 4723,61 | -5,73 | 9670464,7882502500000000; 3236802,4864553500000000 | 86.8712632382;27.9034182334 |
| 71 | 4723,19 | -5,48 | 9670460,5998569300000000; 3236802,4674810900000000 | 86.8712256133;27.9034180828 |
| 72 | 4722,74 | -5,30 | 9670456,0223419900000000; 3236802,8351761600000000 | 86.8711844928;27.9034210018 |
| 73 | 4722,29 | -5,62 | 9670451,1052099300000000; 3236803,4480848700000000 | 86.8711403214;27.9034258675 |
| 74 | 4721,83 | -5,48 | 9670446,4691529100000000; 3236803,5390461200000000 | 86.871098675;27.9034265897 |
| 75 | 4721,43 | -5,53 | 9670442,3182669800000000; 3236803,7758324900000000 | 86.871061387;27.9034284694 |
| 76 | 4721,03 | -5,57 | 9670438,1559793600000000; 3236803,9303694400000000 | 86.8710239965;27.9034296963 |
| 77 | 4720,70 | -5,43 | 9670434,8413497800000000; 3236804,0080319400000000 | 86.8709942207;27.9034303128 |
| 78 | 4720,34 | -5,50 | 9670430,9725753300000000; 3236804,2347881800000000 | 86.8709594669;27.903432113 |
| 79 | 4719,63 | -6,96 | 9670423,6374145400000000; 3236804,4969405900000000 | 86.870893574;27.9034341941 |
| 80 | 4718,79 | -7,88 | 9670417,4992321600000000; 3236801,4493179400000000 | 86.8708384338;27.9034099998 |
| 81 | 4717,83 | -6,28 | 9670411,2050591700000000; 3236798,4466622900000000 | 86.8707818923;27.9033861625 |
| 82 | 4717,09 | -7,16 | 9670404,5355594900000000; 3236799,1417399600000000 | 86.8707219791;27.9033916805 |
| 83 | 4716,31 | -7,39 | 9670398,3893471100000000; 3236798,5138857500000000 | 86.8706667668;27.9033866962 |
| 84 | 4715,42 | -7,55 | 9670391,6182138700000000; 3236797,3694905900000000 | 86.8706059406;27.9033776111 |
| 85 | 4714,57 | -7,76 | 9670385,3461441500000000; 3236795,9509434300000000 | 86.8705495977;27.9033663496 |
| 86 | 4713,74 | -7,73 | 9670379,5064280200000000; 3236794,0758473900000000 | 86.8704971386;27.9033514637 |
| 87 | 4712,93 | -5,89 | 9670373,8045649100000000; 3236792,3204874400000000 | 86.8704459179;27.9033375283 |
| 88 | 4712,33 | -3,46 | 9670368,0752541000000000; 3236793,3512993300000000 | 86.8703944506;27.9033457116 |
| 89 | 4711,94 | -5,70 | 9670362,7199094500000000; 3236796,6828208800000000 | 86.8703463427;27.9033721598 |
| 90 | 4711,37 | -7,50 | 9670357,0663572800000000; 3236797,9071039600000000 | 86.870295556;27.9033818791 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 91 | 4710,64 | -6,64 | 9670351,6443453100000000; 3236796,7811838600000000 | 86.8702468493;27.9033729407 |
| 92 | 4709,86 | -5,28 | 9670344,9714943500000000; 3236796,9719428100000000 | 86.870186906;27.903374455 |
| 93 | 4709,09 | -3,10 | 9670337,0069497600000000; 3236799,2998090800000000 | 86.8701153593;27.9033929354 |
| 94 | 4708,59 | -2,43 | 9670329,4160449500000000; 3236804,5517387300000000 | 86.870047169;27.9034346292 |
| 95 | 4708,30 | -1,07 | 9670324,1508408700000000; 3236808,9168928200000000 | 86.8699998709;27.903469283 |
| 96 | 4708,16 | -2,44 | 9670316,6966970700000000; 3236811,2192684500000000 | 86.8699329092;27.903487561 |
| 97 | 4707,85 | -4,63 | 9670309,5344954900000000; 3236811,2702398200000000 | 86.86986857;27.9034879657 |
| 98 | 4707,20 | -3,16 | 9670303,1562270600000000; 3236806,2672540400000000 | 86.8698112731;27.9034482482 |
| 99 | 4706,85 | -2,71 | 9670296,8926326700000000; 3236805,2041101300000000 | 86.8697550063;27.9034398082 |
| 100 | 4706,51 | -1,67 | 9670289,8556442000000000; 3236804,8019828200000000 | 86.8696917919;27.9034366158 |
| 101 | 4706,28 | -3,88 | 9670282,0689670900000000; 3236806,1747808900000000 | 86.869621843;27.9034475141 |
| 102 | 4705,63 | -0,90 | 9670273,1370415900000000; 3236802,7130023400000000 | 86.8695416061;27.9034200319 |
| 103 | 4705,54 | -3,41 | 9670267,6349475900000000; 3236804,6302585800000000 | 86.86949218;27.9034352525 |
| 104 | 4705,21 | -4,98 | 9670262,2886620100000000; 3236803,3595589200000000 | 86.8694441535;27.9034251648 |
| 105 | 4704,71 | -4,91 | 9670259,9787648000000000; 3236798,1190091200000000 | 86.8694234033;27.9033835613 |
| 106 | 4704,15 | -3,06 | 9670257,8849851400000000; 3236791,8876737100000000 | 86.8694045946;27.9033340923 |
| 107 | 4703,76 | -3,52 | 9670253,7082021400000000; 3236785,8351445300000000 | 86.8693670739;27.9032860427 |
| 108 | 4703,33 | -2,18 | 9670247,0326800100000000; 3236784,0179667300000000 | 86.8693071067;27.9032716166 |
| 109 | 4703,12 | -4,42 | 9670241,7381021800000000; 3236785,5247516400000000 | 86.8692595447;27.9032835786 |
| 110 | 4702,65 | -4,99 | 9670236,9018675200000000; 3236781,7280238400000000 | 86.8692161;27.9032534373 |
| 111 | 4702,02 | -5,80 | 9670232,0669391900000000; 3236776,4292763600000000 | 86.8691726671;27.9032113717 |
| 112 | 4701,32 | -5,44 | 9670227,4306437100000000; 3236771,3629000100000000 | 86.8691310186;27.903171151 |
| 113 | 4700,55 | -5,58 | 9670224,0377881700000000; 3236764,0142999300000000 | 86.8691005401;27.9031128121 |
| 114 | 4700,04 | -3,05 | 9670218,9931234500000000; 3236762,4928306700000000 | 86.8690552231;27.9031007335 |
| 115 | 4699,76 | -5,76 | 9670214,0893777500000000; 3236764,2319532800000000 | 86.869011172;27.90311454 |
| 116 | 4699,23 | -4,93 | 9670209,2157809400000000; 3236762,4232248100000000 | 86.8689673917;27.9031001809 |
| 117 | 4698,54 | -5,49 | 9670207,6328827200000000; 3236754,5489336500000000 | 86.8689531723;27.9030376687 |
| 118 | 4697,98 | -5,77 | 9670205,6359336300000000; 3236749,0849494100000000 | 86.8689352334;27.9029942913 |
| 119 | 4697,58 | -6,30 | 9670203,9613987600000000; 3236745,4868399600000000 | 86.8689201908;27.9029657267 |
| 120 | 4697,12 | -6,07 | 9670200,4062857900000000; 3236743,3480482200000000 | 86.8688882547;27.9029487473 |
| 121 | 4696,54 | -5,46 | 9670195,2720533600000000; 3236741,3750910300000000 | 86.8688421331;27.9029330844 |
| 122 | 4696,01 | -1,71 | 9670189,7548288800000000; 3236740,5937857400000000 | 86.868792571;27.9029268818 |
| 123 | 4695,79 | -5,98 | 9670183,8493469700000000; 3236744,4690583400000000 | 86.8687395211;27.9029576468 |
| 124 | 4695,09 | -5,91 | 9670177,4271760200000000; 3236742,4264308100000000 | 86.8686818298;27.9029414308 |
| 125 | 4694,36 | -6,58 | 9670170,6107405500000000; 3236740,5495453800000000 | 86.8686205967;27.9029265306 |
| 126 | 4693,48 | -5,59 | 9670164,1193594200000000; 3236736,6045865900000000 | 86.8685622836;27.9028952124 |
| 127 | 4692,81 | -4,62 | 9670157,2976739400000000; 3236735,5907719400000000 | 86.8685010034;27.9028871639 |
| 128 | 4692,19 | -3,81 | 9670149,6962316600000000; 3236736,1422116200000000 | 86.8684327185;27.9028915417 |
| 129 | 4691,70 | -2,10 | 9670142,5514401500000000; 3236737,7097211200000000 | 86.8683685357;27.9029039858 |
| 130 | 4691,41 | -1,14 | 9670134,7063880800000000; 3236738,7768751900000000 | 86.8682980624;27.9029124577 |
| 131 | 4691,25 | -1,42 | 9670126,3931908800000000; 3236737,9556074000000000 | 86.8682233837;27.9029059379 |
| 132 | 4691,07 | -1,74 | 9670119,4784220900000000; 3236736,9367108000000000 | 86.8681612673;27.9028978491 |
| 133 | 4690,84 | 0,00 | 9670111,9798942300000000; 3236735,4489111800000000 | 86.8680939069;27.9028860377 |

Tabelle 2: Längsprofilaten des Lhotse Gletscherbaches.

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|--|---------------------------------|
| 1 | 4911,90 | -8,62 | 9671238,1315554300000000; 3237544,2589517600000000 | 86.8782102994;27.9093068202 |
| 2 | 4910,79 | -10,86 | 9671236,0111430900000000; 3237537,2576672000000000 | 86.8781912514;27.9092512418 |
| 3 | 4909,50 | -12,32 | 9671232,3687567600000000; 3237531,5738184700000000 | 86.8781585313;27.9092061216 |
| 4 | 4907,94 | -17,61 | 9671226,9786045400000000; 3237526,9054154200000000 | 86.8781101107;27.9091690623 |
| 5 | 4905,30 | -18,10 | 9671220,3955783800000000; 3237521,8223728300000000 | 86.8780509744;27.9091287114 |
| 6 | 4902,87 | -17,61 | 9671214,3737497200000000; 3237517,4512990600000000 | 86.8779968794;27.9090940123 |
| 7 | 4900,39 | -17,55 | 9671207,5037962400000000; 3237513,7323466600000000 | 86.8779351655;27.90906449 |
| 8 | 4898,04 | -17,43 | 9671200,8210628700000000; 3237510,4795943300000000 | 86.8778751335;27.9090386686 |
| 9 | 4895,42 | -18,48 | 9671193,1629032400000000; 3237507,1617369300000000 | 86.8778063391;27.9090123303 |
| 10 | 4892,63 | -19,50 | 9671185,8512496700000000; 3237503,1505545800000000 | 86.8777406574;27.9089804882 |
| 11 | 4890,32 | -20,51 | 9671180,5306936800000000; 3237499,3976725100000000 | 86.877692862;27.9089506965 |
| 12 | 4886,85 | -21,11 | 9671173,9551036200000000; 3237492,8572621500000000 | 86.8776337925;27.9088987765 |
| 13 | 4882,26 | -21,50 | 9671166,5733872800000000; 3237483,5114860400000000 | 86.8775674814;27.9088245864 |
| 14 | 4877,94 | -20,63 | 9671160,4919445000000000; 3237474,3867542100000000 | 86.8775128509;27.908752151 |
| 15 | 4873,95 | -19,88 | 9671156,2273289500000000; 3237464,6896660500000000 | 86.8774745412;27.908675172 |
| 16 | 4869,92 | -19,33 | 9671151,5292677100000000; 3237454,5681715000000000 | 86.8774323378;27.9085948239 |
| 17 | 4866,79 | -18,68 | 9671147,4899022900000000; 3237446,6397498000000000 | 86.8773960515;27.9085318851 |
| 18 | 4863,42 | -18,06 | 9671141,7737285500000000; 3237438,4629663000000000 | 86.8773447023;27.9084669747 |
| 19 | 4860,71 | -17,42 | 9671137,2810175100000000; 3237431,4531044100000000 | 86.8773043436;27.9084113278 |
| 20 | 4857,25 | -13,41 | 9671132,2810834100000000; 3237421,6427967900000000 | 86.8772594284;27.9083334497 |
| 21 | 4854,46 | -13,84 | 9671124,0624727300000000; 3237413,3239341800000000 | 86.8771855994;27.9082674113 |
| 22 | 4851,71 | -14,18 | 9671116,1677653100000000; 3237405,4373485600000000 | 86.87711468;27.9082048045 |
| 23 | 4848,58 | -14,53 | 9671106,9618635500000000; 3237397,1147725300000000 | 86.877031982;27.9081387365 |
| 24 | 4845,44 | -14,41 | 9671097,6350895700000000; 3237389,3788485500000000 | 86.8769481981;27.9080773256 |
| 25 | 4842,45 | -14,30 | 9671087,7963685500000000; 3237383,1750850000000000 | 86.8768598154;27.9080280776 |
| 26 | 4839,33 | -16,15 | 9671076,9106284500000000; 3237377,5528713800000000 | 86.8767620271;27.9079834461 |
| 27 | 4835,58 | -16,53 | 9671067,8972864800000000; 3237368,2979676900000000 | 86.8766810589;27.9079099768 |
| 28 | 4833,62 | -17,02 | 9671062,4847371200000000; 3237364,4653651100000000 | 86.8766324371;27.907879552 |
| 29 | 4830,99 | -16,80 | 9671056,2433627000000000; 3237358,5878625400000000 | 86.8765763699;27.9078328939 |
| 30 | 4828,76 | -16,57 | 9671051,0142053800000000; 3237353,3622783400000000 | 86.8765293956;27.907791411 |
| 31 | 4826,48 | -15,71 | 9671046,5047079100000000; 3237347,1816570300000000 | 86.8764888861;27.9077423465 |
| 32 | 4824,29 | -15,69 | 9671043,4428763000000000; 3237340,0134383300000000 | 86.8764613812;27.9076854421 |
| 33 | 4821,64 | -15,73 | 9671039,3133100900000000; 3237331,5334487500000000 | 86.8764242847;27.9076181242 |
| 34 | 4818,95 | -15,48 | 9671034,1886181100000000; 3237323,4561071700000000 | 86.8763782488;27.9075540027 |
| 35 | 4816,66 | -13,18 | 9671028,3909164000000000; 3237317,5702530100000000 | 86.8763261671;27.9075072781 |
| 36 | 4814,73 | -12,83 | 9671021,9409143700000000; 3237312,4612277700000000 | 86.8762682258;27.9074667204 |
| 37 | 4812,02 | -12,87 | 9671013,0511051400000000; 3237304,5782701500000000 | 86.8761883673;27.9074041418 |
| 38 | 4810,40 | -11,78 | 9671007,9241321700000000; 3237299,6557611400000000 | 86.8761423109;27.9073650647 |
| 39 | 4809,15 | -12,93 | 9671002,1662464000000000; 3237298,0124782400000000 | 86.8760905869;27.9073520196 |
| 40 | 4807,50 | -12,18 | 9670997,0228339200000000; 3237292,9803581700000000 | 86.8760443829;27.9073120723 |
| 41 | 4805,89 | -12,94 | 9670993,4366339700000000; 3237286,4351730900000000 | 86.8760121675;27.9072601135 |
| 42 | 4804,19 | -10,87 | 9670988,4780933400000000; 3237280,9714991800000000 | 86.8759676242;27.9072167403 |
| 43 | 4802,78 | -12,60 | 9670986,5455404900000000; 3237273,8835374300000000 | 86.8759502637;27.9071604727 |
| 44 | 4801,03 | -12,81 | 9670982,2654843600000000; 3237267,3235479800000000 | 86.8759118153;27.9071083964 |
| 45 | 4799,34 | -12,72 | 9670977,8872954700000000; 3237261,3253820300000000 | 86.8758724854;27.90706078 |
| 46 | 4797,57 | -10,02 | 9670973,3954002100000000; 3237254,8635206000000000 | 86.875832134;27.9070094826 |
| 47 | 4796,32 | -9,34 | 9670967,6292044900000000; 3237250,8332867500000000 | 86.8757803354;27.9069774887 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|--|-----------------------------|
| 48 | 4795,30 | -10,13 | 9670962,055931250000000; 3237248,020316510000000 | 86.8757302698;27.9069551579 |
| 49 | 4793,88 | -8,84 | 9670956,149480420000000; 3237242,730705030000000 | 86.8756772113;27.9069131664 |
| 50 | 4792,72 | -5,14 | 9670949,301346520000000; 3237239,757332350000000 | 86.8756156934;27.9068895623 |
| 51 | 4791,95 | -7,83 | 9670940,782311490000000; 3237240,664736880000000 | 86.8755391657;27.9068967657 |
| 52 | 4790,87 | -9,87 | 9670933,179583410000000; 3237238,712738820000000 | 86.8754708692;27.9068812698 |
| 53 | 4789,52 | -9,16 | 9670928,362812950000000; 3237232,618009980000000 | 86.8754275994;27.9068328868 |
| 54 | 4788,18 | -9,06 | 9670921,415473230000000; 3237228,075720810000000 | 86.8753651904;27.9067968278 |
| 55 | 4786,67 | -8,55 | 9670918,629534200000000; 3237219,022408340000000 | 86.8753401639;27.9067249581 |
| 56 | 4785,32 | -2,88 | 9670910,732090900000000; 3237214,792971920000000 | 86.8752692199;27.9066913826 |
| 57 | 4784,79 | -7,51 | 9670900,793373900000000; 3237218,221046830000000 | 86.8751799389;27.9067185964 |
| 58 | 4783,66 | -6,26 | 9670892,568294890000000; 3237215,721072500000000 | 86.8751060518;27.9066987504 |
| 59 | 4782,66 | -4,52 | 9670887,700485870000000; 3237208,011551850000000 | 86.8750623235;27.9066375482 |
| 60 | 4781,97 | -2,15 | 9670880,381768730000000; 3237203,258745950000000 | 86.8749965783;27.906599818 |
| 61 | 4781,57 | -3,79 | 9670875,436225100000000; 3237193,783258010000000 | 86.8749521518;27.9065245967 |
| 62 | 4781,22 | -2,42 | 9670871,287365490000000; 3237190,622484980000000 | 86.8749148819;27.9064995048 |
| 63 | 4780,98 | -3,41 | 9670868,556955030000000; 3237185,574923610000000 | 86.8748903542;27.9064594346 |
| 64 | 4780,64 | -4,30 | 9670864,708026440000000; 3237181,317095460000000 | 86.8748557787;27.9064256337 |
| 65 | 4780,27 | -2,80 | 9670860,511230770000000; 3237178,684546810000000 | 86.8748180783;27.9064047351 |
| 66 | 4780,01 | -3,68 | 9670857,937688930000000; 3237174,227394100000000 | 86.8747949597;27.9063693519 |
| 67 | 4779,65 | -3,57 | 9670854,112606560000000; 3237169,986708650000000 | 86.8747605984;27.906335687 |
| 68 | 4779,28 | -4,43 | 9670850,491226610000000; 3237165,441780090000000 | 86.874728067;27.906299607 |
| 69 | 4778,83 | -5,23 | 9670845,890315300000000; 3237161,880626260000000 | 86.8746867363;27.9062713366 |
| 70 | 4778,26 | -5,08 | 9670839,622668570000000; 3237161,269538790000000 | 86.8746304331;27.9062664854 |
| 71 | 4777,75 | -4,53 | 9670834,001950920000000; 3237161,880051000000000 | 86.8745799414;27.906271332 |
| 72 | 4777,33 | -4,59 | 9670829,028375960000000; 3237163,778515980000000 | 86.874535263;27.9062864031 |
| 73 | 4776,98 | -4,72 | 9670824,890655570000000; 3237165,141132060000000 | 86.8744980932;27.9062972202 |
| 74 | 4776,63 | -5,03 | 9670820,729609960000000; 3237166,184840090000000 | 86.8744607139;27.9063055058 |
| 75 | 4776,31 | -4,79 | 9670817,088281640000000; 3237166,429728030000000 | 86.8744280033;27.9063074498 |
| 76 | 4775,88 | -4,66 | 9670813,011453050000000; 3237163,333962930000000 | 86.8743913805;27.906282874 |
| 77 | 4775,45 | -3,49 | 9670809,150679500000000; 3237159,804280800000000 | 86.8743566986;27.9062548534 |
| 78 | 4775,21 | -1,28 | 9670807,417201220000000; 3237156,314319490000000 | 86.8743411265;27.9062271482 |
| 79 | 4775,13 | -2,88 | 9670807,424451940000000; 3237152,411149770000000 | 86.8743411916;27.9061961627 |
| 80 | 4774,95 | -4,11 | 9670806,372892980000000; 3237149,119415260000000 | 86.8743317453;27.9061700311 |
| 81 | 4774,74 | -0,63 | 9670804,766952300000000; 3237146,691185400000000 | 86.8743173189;27.9061507545 |
| 82 | 4774,72 | -4,04 | 9670805,031123740000000; 3237144,617911890000000 | 86.874319692;27.9061342957 |
| 83 | 4774,42 | -5,73 | 9670802,785637080000000; 3237140,945655560000000 | 86.8742995204;27.9061051433 |
| 84 | 4773,87 | -5,72 | 9670797,607111470000000; 3237139,158328880000000 | 86.8742530009;27.9060909545 |
| 85 | 4773,29 | -5,86 | 9670792,381889250000000; 3237136,761106360000000 | 86.874206062;27.9060719241 |
| 86 | 4772,46 | -8,12 | 9670786,315583140000000; 3237131,380209350000000 | 86.8741515674;27.9060292075 |
| 87 | 4771,78 | -8,35 | 9670782,226103740000000; 3237128,997251970000000 | 86.874114831;27.9060102902 |
| 88 | 4771,23 | -7,41 | 9670778,465852540000000; 3237129,113294730000000 | 86.8740810521;27.9060112115 |
| 89 | 4770,60 | -8,47 | 9670773,837800560000000; 3237130,562911000000000 | 86.8740394776;27.9060227193 |
| 90 | 4769,73 | -8,67 | 9670767,966308280000000; 3237130,268115040000000 | 86.8739867331;27.9060203791 |
| 91 | 4769,11 | -8,66 | 9670764,010048700000000; 3237129,553249660000000 | 86.8739511934;27.9060147041 |
| 92 | 4768,41 | -8,21 | 9670759,889102830000000; 3237127,425851760000000 | 86.8739141743;27.9059978156 |
| 93 | 4767,57 | -9,06 | 9670755,526315240000000; 3237123,625849510000000 | 86.8738749827;27.905967649 |
| 94 | 4766,79 | -9,09 | 9670750,975144940000000; 3237121,796683970000000 | 86.8738340989;27.9059531281 |
| 95 | 4766,06 | -8,98 | 9670746,520854710000000; 3237120,908186560000000 | 86.8737940853;27.9059460747 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 96 | 4765,39 | -8,18 | 9670742,3021086200000000; 3237120,4659780600000000 | 86.8737561877;27.9059425642 |
| 97 | 4764,95 | -8,91 | 9670739,2437639800000000; 3237120,8897226300000000 | 86.8737287141;27.9059459281 |
| 98 | 4764,51 | -6,62 | 9670736,4480518200000000; 3237120,6991105800000000 | 86.8737035998;27.9059444149 |
| 99 | 4764,10 | -1,27 | 9670733,1916551500000000; 3237122,0972652300000000 | 86.8736743471;27.9059555143 |
| 100 | 4764,02 | -2,30 | 9670731,4545153200000000; 3237125,0627769000000000 | 86.8736587421;27.9059790562 |
| 101 | 4763,83 | -2,65 | 9670728,6028113400000000; 3237128,7596658300000000 | 86.8736331248;27.9060084042 |
| 102 | 4763,61 | -4,23 | 9670725,4519157900000000; 3237132,3939107700000000 | 86.8736048198;27.9060372548 |
| 103 | 4763,23 | -5,59 | 9670721,4005184800000000; 3237135,4714230200000000 | 86.8735684255;27.9060616858 |
| 104 | 4762,63 | -4,52 | 9670715,8853977400000000; 3237138,1374797800000000 | 86.8735188823;27.9060828505 |
| 105 | 4762,01 | -4,57 | 9670709,2144662200000000; 3237142,3529652300000000 | 86.8734589563;27.9061163153 |
| 106 | 4761,51 | -4,76 | 9670703,7775871100000000; 3237145,5334084400000000 | 86.873410116;27.9061415634 |
| 107 | 4761,06 | -4,67 | 9670699,0277651000000000; 3237148,0225405100000000 | 86.8733674476;27.9061613235 |
| 108 | 4760,65 | -0,92 | 9670694,2399411700000000; 3237149,5683904300000000 | 86.8733244379;27.9061735954 |
| 109 | 4760,58 | -2,33 | 9670690,1770394100000000; 3237150,0518358600000000 | 86.8732879402;27.9061774332 |
| 110 | 4760,44 | -3,48 | 9670686,8096827500000000; 3237149,5342039900000000 | 86.8732576907;27.906173324 |
| 111 | 4760,23 | -4,14 | 9670683,4737740100000000; 3237148,2496004900000000 | 86.8732277237;27.9061631261 |
| 112 | 4759,93 | -4,02 | 9670679,8474200900000000; 3237146,3886347600000000 | 86.8731951476;27.9061483527 |
| 113 | 4759,62 | -3,58 | 9670675,7554222700000000; 3237144,6517593500000000 | 86.8731583886;27.9061345644 |
| 114 | 4759,34 | -3,99 | 9670671,4871446700000000; 3237143,4142958700000000 | 86.873120046;27.9061247408 |
| 115 | 4759,05 | -4,78 | 9670667,5345816100000000; 3237142,0781974400000000 | 86.8730845395;27.9061141341 |
| 116 | 4758,52 | -5,66 | 9670661,7610036000000000; 3237139,4380139800000000 | 86.8730326746;27.9060931748 |
| 117 | 4758,17 | -6,24 | 9670658,7846795900000000; 3237137,6133958900000000 | 86.8730059378;27.90607869 |
| 118 | 4757,71 | -7,64 | 9670655,3699040200000000; 3237135,1505345600000000 | 86.8729752624;27.9060591384 |
| 119 | 4757,13 | -8,15 | 9670652,8596254700000000; 3237131,5779741000000000 | 86.8729527122;27.9060307775 |
| 120 | 4756,45 | -8,30 | 9670650,8997282300000000; 3237127,2730577600000000 | 86.8729351061;27.9059966026 |
| 121 | 4755,73 | -8,25 | 9670648,3819407900000000; 3237123,0404778400000000 | 86.8729124884;27.905963002 |
| 122 | 4755,04 | -7,78 | 9670645,2907127100000000; 3237119,4302381100000000 | 86.8728847195;27.9059343419 |
| 123 | 4754,43 | -7,48 | 9670641,7192319000000000; 3237116,7513380900000000 | 86.8728526363;27.9059130753 |
| 124 | 4754,11 | -7,85 | 9670639,6259974400000000; 3237115,4960243200000000 | 86.8728338325;27.9059031099 |
| 125 | 4753,78 | -8,56 | 9670637,6035955900000000; 3237114,1557455000000000 | 86.8728156649;27.90589247 |
| 126 | 4753,37 | -8,60 | 9670635,5579248700000000; 3237112,4078615500000000 | 86.8727972883;27.9058785943 |
| 127 | 4752,91 | -8,97 | 9670633,1611784600000000; 3237110,4902941200000000 | 86.872775758;27.9058633715 |
| 128 | 4752,43 | -8,99 | 9670630,8709644500000000; 3237108,4903858500000000 | 86.8727551847;27.9058474951 |
| 129 | 4752,06 | -7,16 | 9670629,0955748200000000; 3237107,0462459700000000 | 86.8727392361;27.9058360307 |
| 130 | 4751,70 | -6,64 | 9670627,1022015000000000; 3237104,9116509000000000 | 86.8727213293;27.9058190851 |
| 131 | 4751,28 | -6,67 | 9670624,3354243700000000; 3237102,5778295400000000 | 86.8726964749;27.9058005578 |
| 132 | 4750,84 | -6,65 | 9670621,4456544800000000; 3237100,1887925000000000 | 86.8726705157;27.9057815923 |
| 133 | 4750,42 | -4,86 | 9670618,6238800600000000; 3237098,0645255800000000 | 86.8726451672;27.9057647286 |
| 134 | 4750,09 | -5,96 | 9670614,6936989000000000; 3237097,7186266100000000 | 86.8726098618;27.9057619827 |
| 135 | 4749,62 | -6,84 | 9670610,4727350400000000; 3237096,2086320900000000 | 86.8725719442;27.9057499955 |
| 136 | 4749,04 | -6,78 | 9670608,1209539000000000; 3237091,9473918200000000 | 86.8725508178;27.9057161673 |
| 137 | 4748,61 | -5,90 | 9670605,1779650500000000; 3237089,8517754700000000 | 86.8725243805;27.9056995311 |
| 138 | 4748,16 | -4,77 | 9670601,0883238600000000; 3237088,3572833900000000 | 86.8724876426;27.9056876669 |
| 139 | 4747,76 | -5,56 | 9670596,4029620400000000; 3237087,5065178900000000 | 86.8724455533;27.905680913 |
| 140 | 4747,34 | -5,75 | 9670592,4053795200000000; 3237085,8412866200000000 | 86.8724096424;27.9056676934 |
| 141 | 4746,87 | -5,88 | 9670588,3069216100000000; 3237083,7027972300000000 | 86.8723728254;27.9056507169 |
| 142 | 4746,41 | -6,09 | 9670584,4883935600000000; 3237081,2676903500000000 | 86.8723385229;27.9056313856 |
| 143 | 4746,03 | -5,47 | 9670581,8603169600000000; 3237078,8305221700000000 | 86.8723149145;27.9056120379 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 144 | 4745,66 | -3,85 | 9670578,466126200000000; 3237077,103428050000000 | 86.872284424;27.9055983272 |
| 145 | 4745,38 | -3,65 | 9670574,349555950000000; 3237076,906157150000000 | 86.8722474442;27.9055967611 |
| 146 | 4745,07 | -4,07 | 9670569,483252680000000; 3237076,874026760000000 | 86.8722037295;27.9055965061 |
| 147 | 4744,83 | -4,52 | 9670566,112555710000000; 3237076,520351860000000 | 86.87217345;27.9055936984 |
| 148 | 4744,61 | -4,48 | 9670563,436411290000000; 3237075,908634660000000 | 86.8721494098;27.9055888422 |
| 149 | 4744,40 | -4,65 | 9670560,698699310000000; 3237075,298461950000000 | 86.8721248165;27.9055839983 |
| 150 | 4744,18 | -4,54 | 9670558,095013450000000; 3237074,556517490000000 | 86.8721014272;27.9055781083 |
| 151 | 4743,98 | -4,46 | 9670555,673803140000000; 3237073,924173390000000 | 86.8720796771;27.9055730884 |
| 152 | 4743,78 | -4,19 | 9670553,183155560000000; 3237073,314501050000000 | 86.8720573032;27.9055682484 |
| 153 | 4743,56 | -4,59 | 9670550,261327980000000; 3237072,814031630000000 | 86.872031056;27.9055642754 |
| 154 | 4743,28 | -3,46 | 9670547,005419790000000; 3237071,797784600000000 | 86.8720018076;27.9055562078 |
| 155 | 4743,05 | -4,60 | 9670543,051024920000000; 3237071,830043100000000 | 86.8719662847;27.9055564639 |
| 156 | 4742,71 | -3,68 | 9670539,073078670000000; 3237070,446861540000000 | 86.8719305502;27.9055454834 |
| 157 | 4742,47 | -1,23 | 9670535,451275950000000; 3237070,240768340000000 | 86.871898015;27.9055438473 |
| 158 | 4742,40 | -3,46 | 9670532,382969290000000; 3237071,906938560000000 | 86.8718704519;27.9055570744 |
| 159 | 4742,15 | -4,66 | 9670528,315466100000000; 3237071,952031890000000 | 86.8718339129;27.9055574323 |
| 160 | 4741,83 | -4,60 | 9670524,738338020000000; 3237070,382086210000000 | 86.871801779;27.9055449692 |
| 161 | 4741,51 | -4,77 | 9670521,110386450000000; 3237068,770473190000000 | 86.8717691886;27.9055321752 |
| 162 | 4741,20 | -4,79 | 9670518,025076270000000; 3237066,690748130000000 | 86.8717414728;27.9055156651 |
| 163 | 4740,94 | -4,69 | 9670515,648518950000000; 3237064,573004400000000 | 86.8717201238;27.9054988532 |
| 164 | 4740,74 | -4,66 | 9670513,779132770000000; 3237063,116001470000000 | 86.8717033308;27.9054872867 |
| 165 | 4740,48 | -4,45 | 9670511,401022110000000; 3237060,882855600000000 | 86.8716819679;27.9054695586 |
| 166 | 4740,23 | -3,85 | 9670508,815471230000000; 3237059,025731650000000 | 86.8716587415;27.9054548157 |
| 167 | 4740,04 | -3,34 | 9670506,090032240000000; 3237058,104626330000000 | 86.8716342585;27.9054475034 |
| 168 | 4739,83 | -3,31 | 9670502,652241280000000; 3237057,701266930000000 | 86.8716033763;27.9054443013 |
| 169 | 4739,63 | -2,13 | 9670499,124665470000000; 3237057,343058930000000 | 86.8715716875;27.9054414576 |
| 170 | 4739,52 | -0,37 | 9670496,303900540000000; 3237057,946140290000000 | 86.8715463482;27.9054462452 |
| 171 | 4739,50 | -0,03 | 9670493,918524480000000; 3237059,511992630000000 | 86.87152492;27.9054586759 |
| 172 | 4739,50 | -2,65 | 9670491,641758010000000; 3237061,180662620000000 | 86.8715044674;27.9054719228 |
| 173 | 4739,35 | -2,82 | 9670488,413793610000000; 3237061,328163440000000 | 86.8714754701;27.9054730937 |
| 174 | 4739,20 | -3,44 | 9670485,284331400000000; 3237061,335991110000000 | 86.8714473577;27.9054731559 |
| 175 | 4738,97 | -4,42 | 9670481,597231860000000; 3237060,775765870000000 | 86.8714142359;27.9054687085 |
| 176 | 4738,77 | -4,49 | 9670479,163791870000000; 3237059,642459280000000 | 86.8713923759;27.9054597116 |
| 177 | 4738,56 | -4,63 | 9670476,758799510000000; 3237058,522400290000000 | 86.8713707715;27.9054508199 |
| 178 | 4738,31 | -4,89 | 9670473,982531780000000; 3237057,152872860000000 | 86.8713458319;27.9054399478 |
| 179 | 4738,04 | -4,51 | 9670471,291165400000000; 3237055,590201870000000 | 86.8713216549;27.9054275423 |
| 180 | 4737,88 | -3,47 | 9670469,435636690000000; 3237054,880177180000000 | 86.8713049864;27.9054219057 |
| 181 | 4737,77 | -2,94 | 9670467,577432220000000; 3237054,715274230000000 | 86.8712882939;27.9054205966 |
| 182 | 4737,69 | -2,69 | 9670465,976474510000000; 3237054,758358980000000 | 86.8712739122;27.9054209387 |
| 183 | 4737,62 | -2,90 | 9670464,434975780000000; 3237054,875141490000000 | 86.8712600647;27.9054218658 |
| 184 | 4737,52 | -3,25 | 9670462,632932650000000; 3237054,934866450000000 | 86.8712438767;27.9054223399 |
| 185 | 4737,44 | -3,52 | 9670461,114664150000000; 3237054,874952920000000 | 86.8712302379;27.9054218643 |
| 186 | 4737,33 | -3,43 | 9670459,420775680000000; 3237054,715953500000000 | 86.8712150214;27.905420602 |
| 187 | 4737,26 | -4,45 | 9670458,167160510000000; 3237054,623142710000000 | 86.87120376;27.9054198652 |
| 188 | 4737,13 | -4,89 | 9670456,647014740000000; 3237054,153595300000000 | 86.8711901043;27.9054161377 |
| 189 | 4737,01 | -4,38 | 9670455,358414960000000; 3237053,595912630000000 | 86.8711785286;27.9054117105 |
| 190 | 4736,86 | -4,63 | 9670453,398453310000000; 3237053,060132090000000 | 86.871160922;27.9054074571 |
| 191 | 4736,71 | -5,59 | 9670451,630806510000000; 3237052,475492450000000 | 86.8711450429;27.9054028159 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 192 | 4736,51 | -5,95 | 9670449,9625726100000000; 3237051,3665656100000000 | 86.8711300569;27.9053940126 |
| 193 | 4736,31 | -6,30 | 9670448,5233850300000000; 3237050,1104631400000000 | 86.8711171285;27.9053840409 |
| 194 | 4736,11 | -6,37 | 9670447,7143010100000000; 3237048,4484796800000000 | 86.8711098604;27.905370847 |
| 195 | 4735,91 | -6,14 | 9670446,8713653400000000; 3237046,8642723600000000 | 86.8711022881;27.9053582706 |
| 196 | 4735,65 | -6,00 | 9670445,0691861800000000; 3237045,3078822800000000 | 86.8710860989;27.9053459151 |
| 197 | 4735,34 | -6,06 | 9670442,6415551100000000; 3237043,6141964900000000 | 86.8710642911;27.9053324695 |
| 198 | 4735,04 | -5,84 | 9670440,3084365800000000; 3237042,0303881000000000 | 86.8710433323;27.9053198963 |
| 199 | 4734,77 | -4,67 | 9670437,9325956600000000; 3237040,7463102500000000 | 86.8710219898;27.9053097025 |
| 200 | 4734,45 | -3,08 | 9670434,1102220400000000; 3237039,9637858600000000 | 86.8709876528;27.9053034904 |
| 201 | 4734,29 | -5,75 | 9670431,1755080900000000; 3237040,2047461200000000 | 86.8709612898;27.9053054032 |
| 202 | 4733,92 | -6,78 | 9670427,8145727100000000; 3237038,7192245000000000 | 86.8709310981;27.9052936103 |
| 203 | 4733,55 | -6,75 | 9670425,4768695300000000; 3237036,7467253900000000 | 86.8709100981;27.9052779514 |
| 204 | 4733,27 | -6,87 | 9670423,5629896400000000; 3237035,2840395000000000 | 86.8708929054;27.9052663397 |
| 205 | 4732,85 | -7,00 | 9670420,8387277900000000; 3237033,1665888400000000 | 86.870868433;27.90524953 |
| 206 | 4732,45 | -6,18 | 9670418,2215620500000000; 3237031,1021991100000000 | 86.8708449226;27.9052331416 |
| 207 | 4732,17 | -3,54 | 9670416,2402126000000000; 3237029,5348000500000000 | 86.8708271238;27.9052206986 |
| 208 | 4732,01 | -3,43 | 9670413,9090641300000000; 3237028,3377400700000000 | 86.8708061827;27.9052111956 |
| 209 | 4731,84 | -3,41 | 9670411,3945431600000000; 3237027,1600184100000000 | 86.8707835944;27.9052018462 |
| 210 | 4731,66 | -3,72 | 9670408,5952922200000000; 3237025,9197706700000000 | 86.8707584483;27.9051920003 |
| 211 | 4731,47 | -4,55 | 9670405,8997514100000000; 3237024,6127425500000000 | 86.8707342339;27.9051816243 |
| 212 | 4731,21 | -5,90 | 9670403,1835698400000000; 3237022,8537721600000000 | 86.870709834;27.9051676605 |
| 213 | 4730,92 | -6,24 | 9670401,3003195900000000; 3237020,8300073700000000 | 86.8706929165;27.9051515946 |
| 214 | 4730,68 | -6,56 | 9670399,8669595000000000; 3237019,1064384100000000 | 86.8706800404;27.9051379118 |
| 215 | 4730,39 | -6,43 | 9670398,3732969600000000; 3237017,0786263800000000 | 86.8706666226;27.9051218138 |
| 216 | 4730,11 | -6,62 | 9670396,8030752100000000; 3237015,2240402000000000 | 86.870652517;27.9051070909 |
| 217 | 4729,80 | -6,88 | 9670395,0723483100000000; 3237013,0999626900000000 | 86.8706369696;27.9050902287 |
| 218 | 4729,44 | -7,01 | 9670393,3081808600000000; 3237010,7642770800000000 | 86.8706211219;27.9050716865 |
| 219 | 4729,09 | -7,17 | 9670391,5714927600000000; 3237008,4537302200000000 | 86.8706055209;27.9050533439 |
| 220 | 4728,74 | -7,19 | 9670389,9118022600000000; 3237006,2090026700000000 | 86.8705906117;27.9050355239 |
| 221 | 4728,42 | -6,87 | 9670388,3395602900000000; 3237004,2002954900000000 | 86.870576488;27.9050195775 |
| 222 | 4728,12 | -4,53 | 9670386,6129308700000000; 3237002,4472032300000000 | 86.8705609774;27.9050056603 |
| 223 | 4727,91 | -2,70 | 9670384,3642125400000000; 3237001,0485939900000000 | 86.8705407768;27.9049945573 |
| 224 | 4727,77 | -2,25 | 9670381,5389951800000000; 3237000,2584668600000000 | 86.8705153975;27.9049882847 |
| 225 | 4727,64 | -2,57 | 9670378,3652929100000000; 3236999,9417303400000000 | 86.8704868876;27.9049857703 |
| 226 | 4727,52 | -2,99 | 9670375,5397437900000000; 3236999,4032349200000000 | 86.8704615053;27.9049814954 |
| 227 | 4727,38 | -3,14 | 9670373,1160087600000000; 3236998,6358201600000000 | 86.8704397325;27.9049754031 |
| 228 | 4727,23 | -3,69 | 9670370,4288271400000000; 3236997,7017091600000000 | 86.8704155931;27.9049679876 |
| 229 | 4727,04 | -3,95 | 9670367,8538217600000000; 3236996,2780088700000000 | 86.8703924615;27.9049566853 |
| 230 | 4726,85 | -4,32 | 9670365,5966764500000000; 3236994,8416119400000000 | 86.8703721852;27.9049452823 |
| 231 | 4726,66 | -4,33 | 9670363,6735053100000000; 3236993,2287304400000000 | 86.870354909;27.9049324782 |
| 232 | 4726,49 | -4,05 | 9670361,8945124600000000; 3236991,8988997100000000 | 86.8703389281;27.9049219212 |
| 233 | 4726,33 | -4,87 | 9670359,8058255600000000; 3236990,8113469300000000 | 86.8703201651;27.9049132875 |
| 234 | 4726,12 | -5,06 | 9670358,2446191700000000; 3236988,9965441600000000 | 86.8703061405;27.9048988804 |
| 235 | 4725,92 | -4,45 | 9670357,2046332100000000; 3236986,9421134400000000 | 86.8702967982;27.9048882571 |
| 236 | 4725,77 | -3,14 | 9670357,1949702500000000; 3236984,9894653200000000 | 86.8702967114;27.9048670696 |
| 237 | 4725,65 | -2,92 | 9670357,9934685200000000; 3236982,9554566100000000 | 86.8703038844;27.9048509224 |
| 238 | 4725,54 | -3,46 | 9670358,8062432500000000; 3236981,0809982000000000 | 86.8703111857;27.9048360417 |
| 239 | 4725,41 | -4,67 | 9670359,3762731200000000; 3236978,9543244000000000 | 86.8703163063;27.9048191588 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 240 | 4725,24 | -5,28 | 9670359,1289221400000000; 3236976,9051456500000000 | 86.8703140844;27.9048028911 |
| 241 | 4725,07 | -5,15 | 9670357,8368625600000000; 3236975,5264501400000000 | 86.8703024776;27.9047919461 |
| 242 | 4724,89 | -4,29 | 9670356,2396702800000000; 3236974,3269841200000000 | 86.8702881298;27.904782424 |
| 243 | 4724,70 | -3,39 | 9670353,8914485500000000; 3236973,6513729700000000 | 86.8702670353;27.9047770605 |
| 244 | 4724,58 | -3,60 | 9670351,8330734400000000; 3236973,5537446600000000 | 86.8702485446;27.9047762855 |
| 245 | 4724,41 | -4,39 | 9670349,0656429400000000; 3236973,3037447300000000 | 86.8702236844;27.9047743008 |
| 246 | 4724,23 | -5,22 | 9670346,8036979100000000; 3236972,6714574100000000 | 86.870203365;27.9047692813 |
| 247 | 4724,05 | -5,92 | 9670345,0863579000000000; 3236971,7287003800000000 | 86.8701879379;27.9047617971 |
| 248 | 4723,83 | -6,07 | 9670344,2559997000000000; 3236969,7943508500000000 | 86.8701804786;27.904746441 |
| 249 | 4723,63 | -6,17 | 9670343,2956337800000000; 3236968,1274729500000000 | 86.8701718515;27.9047332082 |
| 250 | 4723,37 | -6,24 | 9670341,9138865100000000; 3236966,2576875200000000 | 86.8701594391;27.9047183646 |
| 251 | 4723,15 | -6,30 | 9670340,9412475900000000; 3236964,4455501000000000 | 86.8701507017;27.9047039787 |
| 252 | 4722,92 | -6,44 | 9670339,5614717500000000; 3236962,9519363500000000 | 86.870138307;27.9046921214 |
| 253 | 4722,70 | -6,24 | 9670338,3457901100000000; 3236961,4275363300000000 | 86.8701273863;27.9046800197 |
| 254 | 4722,48 | -6,34 | 9670337,7149836400000000; 3236959,4977213800000000 | 86.8701217197;27.9046646996 |
| 255 | 4722,35 | -6,38 | 9670337,3263695600000000; 3236958,4110543700000000 | 86.8701182287;27.9046560729 |
| 256 | 4722,22 | -6,70 | 9670336,9021222800000000; 3236957,2443181400000000 | 86.8701144176;27.9046468106 |
| 257 | 4722,01 | -6,77 | 9670335,8665296600000000; 3236955,8265355000000000 | 86.8701051147;27.9046355553 |
| 258 | 4721,85 | -6,83 | 9670335,0691887300000000; 3236954,7871869600000000 | 86.8700979521;27.9046273042 |
| 259 | 4721,66 | -6,89 | 9670334,1591253300000000; 3236953,4536773800000000 | 86.8700897769;27.9046167179 |
| 260 | 4721,50 | -6,95 | 9670333,3899244200000000; 3236952,3306475800000000 | 86.870082867;27.9046078026 |
| 261 | 4721,32 | -7,02 | 9670332,4397658300000000; 3236951,2344017000000000 | 86.8700743316;27.9045990999 |
| 262 | 4721,17 | -6,91 | 9670331,6904423700000000; 3236950,2639862400000000 | 86.8700676003;27.9045913961 |
| 263 | 4720,98 | -6,52 | 9670330,5119799500000000; 3236949,2761620000000000 | 86.870057014;27.904583554 |
| 264 | 4720,80 | -5,17 | 9670329,1487481900000000; 3236948,5356479300000000 | 86.8700447679;27.9045776754 |
| 265 | 4720,69 | -5,10 | 9670327,8976236800000000; 3236948,3442572700000000 | 86.8700335288;27.904576156 |
| 266 | 4720,52 | -3,77 | 9670326,0409204500000000; 3236948,0945527800000000 | 86.8700168498;27.9045741736 |
| 267 | 4720,43 | -0,85 | 9670324,6544592100000000; 3236948,2306633200000000 | 86.870004395;27.9045752542 |
| 268 | 4720,41 | -1,91 | 9670323,4076550200000000; 3236948,4501511200000000 | 86.8699931948;27.9045769966 |
| 269 | 4720,36 | -3,85 | 9670321,9864101600000000; 3236948,0673995200000000 | 86.8699804275;27.9045739581 |
| 270 | 4720,28 | -4,54 | 9670321,0318565700000000; 3236947,3868869600000000 | 86.8699718526;27.9045685557 |
| 271 | 4720,16 | -2,07 | 9670319,9349775300000000; 3236946,3383006900000000 | 86.8699619992;27.9045602313 |
| 272 | 4720,11 | -0,79 | 9670318,3865399300000000; 3236945,9122305300000000 | 86.8699480893;27.9045568489 |
| 273 | 4720,08 | -0,88 | 9670316,7821835400000000; 3236945,8248615800000000 | 86.8699336771;27.9045561553 |
| 274 | 4720,06 | -2,46 | 9670315,0324490300000000; 3236945,7063388800000000 | 86.869917959;27.9045552144 |
| 275 | 4719,99 | -4,36 | 9670313,5711496500000000; 3236945,2207916400000000 | 86.8699048319;27.9045513598 |
| 276 | 4719,88 | -4,47 | 9670312,4653811300000000; 3236944,3566911900000000 | 86.8698948986;27.9045445 |
| 277 | 4719,80 | -3,36 | 9670311,5968869200000000; 3236943,6613009600000000 | 86.8698870968;27.9045389795 |
| 278 | 4719,72 | -2,13 | 9670310,4246571200000000; 3236943,0908790200000000 | 86.8698765665;27.9045344511 |
| 279 | 4719,67 | -2,44 | 9670309,0625969700000000; 3236942,7553831300000000 | 86.8698643309;27.9045317878 |
| 280 | 4719,61 | -2,11 | 9670307,7972648800000000; 3236942,3821370600000000 | 86.8698529642;27.9045288247 |
| 281 | 4719,56 | -2,36 | 9670306,4795316500000000; 3236942,0733573900000000 | 86.8698411268;27.9045263734 |
| 282 | 4719,51 | -3,00 | 9670305,1869813500000000; 3236941,7228178600000000 | 86.8698295157;27.9045235906 |
| 283 | 4719,44 | -4,08 | 9670304,0069915600000000; 3236941,2758919000000000 | 86.8698189156;27.9045200426 |
| 284 | 4719,36 | -4,58 | 9670303,0300981300000000; 3236940,6893220000000000 | 86.86981014;27.904515386 |
| 285 | 4719,27 | -4,69 | 9670302,0830444100000000; 3236940,0036399700000000 | 86.8698016325;27.9045099426 |
| 286 | 4719,19 | -5,00 | 9670301,3426643200000000; 3236939,4525392000000000 | 86.8697949816;27.9045055676 |
| 287 | 4719,08 | -4,75 | 9670300,3914621900000000; 3236938,6629388200000000 | 86.8697864368;27.9044992992 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 288 | 4719,00 | -5,65 | 9670299,6442401900000000; 3236938,1111521300000000 | 86.8697797244;27.9044949187 |
| 289 | 4718,90 | -6,21 | 9670298,9286312200000000; 3236937,3471784900000000 | 86.8697732959;27.9044888538 |
| 290 | 4718,79 | -5,88 | 9670298,3544962800000000; 3236936,5317765100000000 | 86.8697681384;27.9044823806 |
| 291 | 4718,69 | -6,34 | 9670297,6912860000000000; 3236935,7695914700000000 | 86.8697621807;27.9044763298 |
| 292 | 4718,55 | -6,54 | 9670297,0041541700000000; 3236934,7640894800000000 | 86.8697560081;27.9044683475 |
| 293 | 4718,41 | -5,71 | 9670296,3305267800000000; 3236933,6676650100000000 | 86.8697499568;27.9044596433 |
| 294 | 4718,32 | -4,23 | 9670295,7030225900000000; 3236933,0452643600000000 | 86.8697443198;27.9044547023 |
| 295 | 4718,25 | -6,33 | 9670294,9570879900000000; 3236932,6493499400000000 | 86.869737619;27.9044515593 |
| 296 | 4718,16 | -7,15 | 9670294,4145187900000000; 3236931,9354013400000000 | 86.869732745;27.9044458915 |
| 297 | 4718,02 | -7,27 | 9670294,0763024100000000; 3236930,9451937700000000 | 86.8697297067;27.9044380305 |
| 298 | 4717,89 | -7,27 | 9670293,8538299100000000; 3236929,9307498400000000 | 86.8697277082;27.9044299772 |
| 299 | 4717,77 | -7,14 | 9670293,6248851100000000; 3236929,0191495700000000 | 86.8697256516;27.9044227403 |
| 300 | 4717,67 | -5,32 | 9670293,3402084500000000; 3236928,3020191900000000 | 86.8697230943;27.9044170472 |
| 301 | 4717,58 | -5,28 | 9670292,5641351300000000; 3236927,7156013500000000 | 86.8697161227;27.9044123918 |
| 302 | 4717,48 | -5,91 | 9670291,6806137400000000; 3236927,0692810500000000 | 86.8697081859;27.9044072609 |
| 303 | 4717,39 | -5,79 | 9670291,0445775700000000; 3236926,4717940600000000 | 86.8697024723;27.9044025176 |
| 304 | 4717,29 | -6,68 | 9670290,2698968300000000; 3236925,7958362800000000 | 86.8696955132;27.9043971514 |
| 305 | 4717,18 | -5,94 | 9670289,6994281700000000; 3236925,0307236800000000 | 86.8696903886;27.9043910775 |
| 306 | 4717,09 | -4,78 | 9670289,1004283300000000; 3236924,4907709300000000 | 86.8696850077;27.9043867909 |
| 307 | 4717,01 | -4,62 | 9670288,2452645300000000; 3236924,0172255600000000 | 86.8696773256;27.9043830316 |
| 308 | 4716,94 | -6,87 | 9670287,4932887300000000; 3236923,6308662300000000 | 86.8696705705;27.9043799644 |
| 309 | 4716,81 | -7,63 | 9670286,8536708800000000; 3236922,7489042600000000 | 86.8696648247;27.9043729628 |
| 310 | 4716,65 | -7,26 | 9670286,6218605100000000; 3236921,5915402700000000 | 86.8696627423;27.9043637749 |
| 311 | 4716,52 | -6,36 | 9670286,0942304500000000; 3236920,6592187300000000 | 86.8696580026;27.9043563735 |
| 312 | 4716,37 | -7,43 | 9670285,1802382600000000; 3236919,7640327200000000 | 86.869649792;27.9043492669 |
| 313 | 4716,25 | -7,53 | 9670284,7585918500000000; 3236918,9505709000000000 | 86.8696460043;27.9043428091 |
| 314 | 4716,07 | -7,72 | 9670284,1418030300000000; 3236917,6637972900000000 | 86.8696404636;27.9043325938 |
| 315 | 4715,85 | -7,79 | 9670283,5992108500000000; 3236916,1747391800000000 | 86.8696355894;27.9043207726 |
| 316 | 4715,67 | -7,78 | 9670283,4248518000000000; 3236914,8486906100000000 | 86.8696340231;27.9043102455 |
| 317 | 4715,51 | -7,41 | 9670283,0277343600000000; 3236913,7490245200000000 | 86.8696304558;27.9043015156 |
| 318 | 4715,39 | -7,02 | 9670282,5325007800000000; 3236912,9786542900000000 | 86.869626007;27.9042953999 |
| 319 | 4715,27 | -7,19 | 9670281,8991362200000000; 3236912,2400882200000000 | 86.8696203174;27.9042895366 |
| 320 | 4715,10 | -7,63 | 9670281,0758497700000000; 3236911,2039842600000000 | 86.8696129217;27.9042813113 |
| 321 | 4714,95 | -7,83 | 9670280,4868137300000000; 3236910,2081975800000000 | 86.8696076303;27.9042734061 |
| 322 | 4714,78 | -7,96 | 9670279,9664353200000000; 3236909,1384268600000000 | 86.8696029556;27.9042649135 |
| 323 | 4714,64 | -7,70 | 9670279,5717933700000000; 3236908,1547568800000000 | 86.8695994105;27.9042571045 |
| 324 | 4714,49 | -7,21 | 9670279,0210816300000000; 3236907,2574800700000000 | 86.8695944634;27.9042499813 |
| 325 | 4714,36 | -6,95 | 9670278,3157758300000000; 3236906,4645593800000000 | 86.8695881275;27.9042436865 |
| 326 | 4714,23 | -6,52 | 9670277,5525258500000000; 3236905,7294157300000000 | 86.8695812711;27.9042378504 |
| 327 | 4714,12 | -6,95 | 9670276,7633836800000000; 3236905,1131488100000000 | 86.8695741821;27.9042329581 |
| 328 | 4714,01 | -7,94 | 9670276,1008194500000000; 3236904,4999702100000000 | 86.8695682302;27.9042280903 |
| 329 | 4713,86 | -8,23 | 9670275,5687316800000000; 3236903,5981508300000000 | 86.8695634504;27.904220931 |
| 330 | 4713,70 | -8,22 | 9670275,1916344500000000; 3236902,5466035200000000 | 86.8695600629;27.9042125831 |
| 331 | 4713,56 | -8,16 | 9670275,0452735600000000; 3236901,6376593000000000 | 86.8695587481;27.9042053672 |
| 332 | 4713,45 | -8,28 | 9670274,9643132900000000; 3236900,8451017600000000 | 86.8695580208;27.9041990754 |
| 333 | 4713,29 | -8,33 | 9670274,7401467300000000; 3236899,7639009800000000 | 86.8695560071;27.9041904921 |
| 334 | 4713,13 | -8,18 | 9670274,4298640000000000; 3236898,6972862000000000 | 86.8695532198;27.9041820245 |
| 335 | 4712,94 | -7,24 | 9670273,8127994800000000; 3236897,5729718700000000 | 86.8695476766;27.9041730989 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 336 | 4712,79 | -4,99 | 9670272,9406242700000000; 3236896,7174450500000000 | 86.8695398417;27.9041663072 |
| 337 | 4712,68 | -4,76 | 9670272,2724371400000000; 3236895,7231824300000000 | 86.8695338393;27.904158414 |
| 338 | 4712,56 | -4,21 | 9670271,2115620700000000; 3236894,7574040100000000 | 86.8695243093;27.904150747 |
| 339 | 4712,45 | -3,66 | 9670269,8414870400000000; 3236894,0357798500000000 | 86.8695120017;27.9041450182 |
| 340 | 4712,35 | -1,42 | 9670268,2970821700000000; 3236893,5493281200000000 | 86.8694981281;27.9041411565 |
| 341 | 4712,31 | -0,74 | 9670266,9918926700000000; 3236893,8510051000000000 | 86.8694864033;27.9041435514 |
| 342 | 4712,30 | -2,30 | 9670265,8674537200000000; 3236894,2824391900000000 | 86.8694763023;27.9041469764 |
| 343 | 4712,22 | -2,05 | 9670264,0274761900000000; 3236894,3548541100000000 | 86.8694597735;27.9041475513 |
| 344 | 4712,17 | -3,10 | 9670262,4994861300000000; 3236894,4994781900000000 | 86.8694460474;27.9041486994 |
| 345 | 4712,07 | -3,43 | 9670260,6316848300000000; 3236894,2113570800000000 | 86.8694292686;27.9041464121 |
| 346 | 4711,96 | -3,43 | 9670258,9804899500000000; 3236893,8089084700000000 | 86.8694144357;27.9041432172 |
| 347 | 4711,85 | -3,18 | 9670257,0573687200000000; 3236893,3407080900000000 | 86.86939716;27.9041395003 |
| 348 | 4711,74 | -3,12 | 9670255,1499155500000000; 3236893,0079733700000000 | 86.869380025;27.9041368588 |
| 349 | 4711,65 | -2,59 | 9670253,4878194100000000; 3236892,7427661200000000 | 86.8693650942;27.9041347534 |
| 350 | 4711,54 | -2,47 | 9670251,1854038200000000; 3236892,6768830000000000 | 86.8693444112;27.9041342304 |
| 351 | 4711,43 | -2,95 | 9670248,5307390800000000; 3236892,6772857800000000 | 86.869320564;27.9041342336 |
| 352 | 4711,34 | -3,43 | 9670246,8226988900000000; 3236892,4791622300000000 | 86.8693052204;27.9041326607 |
| 353 | 4711,26 | -3,33 | 9670245,4747851700000000; 3236892,1497896100000000 | 86.8692931119;27.9041300459 |
| 354 | 4711,16 | -2,66 | 9670243,9561829700000000; 3236891,8217573000000000 | 86.86927947;27.9041274418 |
| 355 | 4711,10 | -3,13 | 9670242,4916102000000000; 3236891,7564767600000000 | 86.8692663136;27.9041269235 |
| 356 | 4710,98 | -2,91 | 9670240,4556123600000000; 3236891,4300859400000000 | 86.8692480239;27.9041243324 |
| 357 | 4710,89 | -3,22 | 9670238,5946057500000000; 3236891,2349658100000000 | 86.8692313062;27.9041227834 |
| 358 | 4710,78 | -2,92 | 9670236,7598497900000000; 3236890,8970130300000000 | 86.8692148243;27.9041201005 |
| 359 | 4710,69 | -4,04 | 9670234,8466681000000000; 3236890,6898527900000000 | 86.8691976379;27.9041184559 |
| 360 | 4710,56 | -4,69 | 9670233,1713100800000000; 3236889,9337201100000000 | 86.8691825879;27.9041124532 |
| 361 | 4710,40 | -2,19 | 9670231,6953337000000000; 3236888,6920846000000000 | 86.869169329;27.9041025963 |
| 362 | 4710,34 | -2,75 | 9670230,2451851100000000; 3236887,9967041700000000 | 86.869156302;27.9040970758 |
| 363 | 4710,25 | -4,02 | 9670228,9087375700000000; 3236886,8574024000000000 | 86.8691442965;27.9040880313 |
| 364 | 4710,15 | -4,25 | 9670228,2667074600000000; 3236885,4828330200000000 | 86.8691385291;27.9040771119 |
| 365 | 4710,03 | -4,43 | 9670227,7795220400000000; 3236884,0667604500000000 | 86.8691341526;27.9040658772 |
| 366 | 4709,94 | -4,29 | 9670227,5367035500000000; 3236882,9341640400000000 | 86.8691319713;27.9040568858 |
| 367 | 4709,81 | -4,14 | 9670226,9224185100000000; 3236881,2843422600000000 | 86.8691264531;27.9040437884 |
| 368 | 4709,70 | -4,05 | 9670226,2042539100000000; 3236879,8913260700000000 | 86.8691200017;27.9040327296 |
| 369 | 4709,59 | -3,66 | 9670225,3879813400000000; 3236878,5526832600000000 | 86.869112669;27.9040221026 |
| 370 | 4709,47 | -3,71 | 9670224,1263583600000000; 3236877,1433095000000000 | 86.8691013357;27.9040109139 |
| 371 | 4709,34 | -4,03 | 9670222,8469563600000000; 3236875,7522814900000000 | 86.8690898426;27.903999871 |
| 372 | 4709,22 | -4,08 | 9670221,7608734400000000; 3236874,3480168100000000 | 86.8690800862;27.9039887229 |
| 373 | 4709,10 | -3,72 | 9670220,7202820800000000; 3236873,0368216500000000 | 86.8690707384;27.9039783137 |
| 374 | 4708,97 | -3,62 | 9670219,3154302400000000; 3236871,7325696500000000 | 86.8690581184;27.9039679597 |
| 375 | 4708,85 | -4,13 | 9670217,7581488200000000; 3236870,4406163300000000 | 86.8690441291;27.9039577032 |
| 376 | 4708,73 | -3,86 | 9670216,6561325900000000; 3236869,2470935200000000 | 86.8690342295;27.9039482282 |
| 377 | 4708,60 | -3,85 | 9670215,2026181700000000; 3236867,9889083200000000 | 86.8690211724;27.9039382398 |
| 378 | 4708,48 | -3,66 | 9670213,8550162600000000; 3236866,8858409900000000 | 86.8690090667;27.9039294829 |
| 379 | 4708,36 | -4,33 | 9670212,2892255700000000; 3236865,7888431900000000 | 86.8689950009;27.9039207741 |
| 380 | 4708,22 | -4,89 | 9670211,0246692200000000; 3236864,5445728000000000 | 86.8689836412;27.9039108962 |
| 381 | 4708,07 | -4,70 | 9670209,9720138700000000; 3236863,0581675600000000 | 86.8689741851;27.9038990961 |
| 382 | 4707,93 | -4,92 | 9670208,8177645100000000; 3236861,7536641700000000 | 86.8689638163;27.90388874 |
| 383 | 4707,76 | -4,63 | 9670207,6119232600000000; 3236860,2416520500000000 | 86.868952984;27.9038767365 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 384 | 4707,60 | -5,12 | 9670206,1828607700000000; 3236858,8729890800000000 | 86.8689401465;27.9038658711 |
| 385 | 4707,42 | -5,45 | 9670204,9430721300000000; 3236857,2987212600000000 | 86.8689290093;27.9038533735 |
| 386 | 4707,27 | -5,66 | 9670204,1300939000000000; 3236855,9645570000000000 | 86.8689217062;27.9038427819 |
| 387 | 4707,11 | -5,59 | 9670203,4133138700000000; 3236854,4953693500000000 | 86.8689152672;27.9038311184 |
| 388 | 4707,03 | -5,86 | 9670202,9958174900000000; 3236853,7928140000000000 | 86.8689115168;27.903825541 |
| 389 | 4706,89 | -5,88 | 9670202,7344767800000000; 3236852,4771693700000000 | 86.8689091691;27.9038150965 |
| 390 | 4706,61 | -5,81 | 9670201,7097552500000000; 3236849,9097016000000000 | 86.8688999639;27.9037947141 |
| 391 | 4706,29 | -5,64 | 9670200,0950714800000000; 3236847,2076824900000000 | 86.868885459;27.9037732635 |
| 392 | 4706,01 | -5,55 | 9670198,3139653300000000; 3236845,0476008100000000 | 86.868869459;27.9037561152 |
| 393 | 4705,68 | -4,39 | 9670195,9610468300000000; 3236842,6692762100000000 | 86.8688483224;27.9037372343 |
| 394 | 4705,41 | -4,08 | 9670192,7342712100000000; 3236841,1380458000000000 | 86.8688193358;27.9037250783 |
| 395 | 4705,21 | -4,20 | 9670190,0658781000000000; 3236840,1402320700000000 | 86.8687953652;27.9037171569 |
| 396 | 4704,91 | -3,97 | 9670186,2795837600000000; 3236838,7109718500000000 | 86.8687613523;27.9037058104 |
| 397 | 4704,70 | -6,41 | 9670183,4128047700000000; 3236837,8237216700000000 | 86.8687355996;27.9036987668 |
| 398 | 4704,31 | -6,81 | 9670181,0650453200000000; 3236835,2343087100000000 | 86.8687145093;27.9036782101 |
| 399 | 4703,90 | -7,19 | 9670179,0494425800000000; 3236832,5101298200000000 | 86.8686964029;27.9036565836 |
| 400 | 4703,43 | -7,28 | 9670177,2573733100000000; 3236829,2235906100000000 | 86.8686803044;27.9036304926 |
| 401 | 4703,00 | -6,84 | 9670176,5794466100000000; 3236825,9071201500000000 | 86.8686742145;27.9036041641 |
| 402 | 4702,59 | -7,44 | 9670176,6617356800000000; 3236822,5037364200000000 | 86.8686749537;27.9035771455 |
| 403 | 4702,16 | -7,28 | 9670175,8295886700000000; 3236819,2820157400000000 | 86.8686674784;27.9035515691 |
| 404 | 4701,75 | -6,80 | 9670173,7458931400000000; 3236816,9062803800000000 | 86.8686487603;27.9035327087 |
| 405 | 4701,36 | -6,76 | 9670171,1312071000000000; 3236814,9523656900000000 | 86.8686252721;27.9035171971 |
| 406 | 4701,02 | -6,51 | 9670168,7609910900000000; 3236813,3357512900000000 | 86.8686039801;27.9035043632 |
| 407 | 4700,67 | -7,34 | 9670166,0502197100000000; 3236811,8059915700000000 | 86.8685796289;27.9034922189 |
| 408 | 4700,28 | -8,31 | 9670163,6837477700000000; 3236809,8916821700000000 | 86.8685583705;27.9034770216 |
| 409 | 4699,75 | -8,45 | 9670162,2978468200000000; 3236806,5540695400000000 | 86.8685459207;27.9034505252 |
| 410 | 4699,18 | -8,42 | 9670160,5216076000000000; 3236803,1337239900000000 | 86.8685299645;27.9034233719 |
| 411 | 4698,58 | -8,62 | 9670159,4400872700000000; 3236799,2305193400000000 | 86.868520249;27.9033923853 |
| 412 | 4698,03 | -8,64 | 9670157,3025992900000000; 3236796,3222663000000000 | 86.8685010476;27.9033692974 |
| 413 | 4697,46 | -5,45 | 9670154,8089997500000000; 3236793,4817887800000000 | 86.8684786473;27.9033467476 |
| 414 | 4697,13 | -1,80 | 9670151,4175716400000000; 3236792,9433678200000000 | 86.8684481815;27.9033424732 |
| 415 | 4697,05 | -1,79 | 9670149,0203860700000000; 3236793,6384841200000000 | 86.8684266473;27.9033479915 |
| 416 | 4696,93 | -7,20 | 9670145,2051866700000000; 3236794,7136997000000000 | 86.8683923747;27.9033565274 |
| 417 | 4696,57 | -8,79 | 9670142,6434594200000000; 3236793,6054963400000000 | 86.8683693624;27.9033477297 |
| 418 | 4696,20 | -6,60 | 9670140,8047396300000000; 3236792,0041926100000000 | 86.8683528449;27.9033350173 |
| 419 | 4695,88 | -5,43 | 9670139,5576481800000000; 3236789,5984636400000000 | 86.868341642;27.9033159188 |
| 420 | 4695,60 | -4,46 | 9670139,1631552500000000; 3236786,6881610200000000 | 86.8683380983;27.9032928146 |
| 421 | 4695,34 | -4,55 | 9670139,4801801800000000; 3236783,3613882600000000 | 86.8683409461;27.9032664041 |
| 422 | 4695,10 | -4,77 | 9670139,7026352500000000; 3236780,3619387900000000 | 86.8683429445;27.9032425922 |
| 423 | 4694,84 | -5,07 | 9670139,7849265500000000; 3236777,1718864700000000 | 86.8683436837;27.9032172672 |
| 424 | 4694,52 | -4,64 | 9670139,6408916000000000; 3236773,6367953200000000 | 86.8683423898;27.9031892029 |
| 425 | 4694,28 | -6,05 | 9670139,8018558700000000; 3236770,6015779700000000 | 86.8683438358;27.903165107 |
| 426 | 4693,98 | -4,09 | 9670138,9481066800000000; 3236767,9440962300000000 | 86.8683361664;27.9031440099 |
| 427 | 4693,75 | -1,59 | 9670136,7913611800000000; 3236765,5499228000000000 | 86.8683167921;27.9031250031 |
| 428 | 4693,66 | -2,02 | 9670133,8589429300000000; 3236764,5682037400000000 | 86.8682904497;27.9031172094 |
| 429 | 4693,58 | -3,96 | 9670131,7462676900000000; 3236763,6648617100000000 | 86.8682714712;27.903110038 |
| 430 | 4693,38 | -4,84 | 9670129,8818194300000000; 3236761,4174502400000000 | 86.8682547226;27.9030921963 |
| 431 | 4693,13 | -3,10 | 9670128,8595683800000000; 3236758,6904132800000000 | 86.8682455396;27.903070547 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 432 | 4693,05 | -2,97 | 9670127,619812860000000; 3236757,822134470000000 | 86.8682344026;27.9030636539 |
| 433 | 4692,95 | -2,24 | 9670125,898280100000000; 3236756,713362060000000 | 86.8682189379;27.9030548516 |
| 434 | 4692,88 | -1,41 | 9670124,301831130000000; 3236756,035902110000000 | 86.8682045967;27.9030494734 |
| 435 | 4692,84 | -1,21 | 9670122,599832330000000; 3236755,642748270000000 | 86.8681893074;27.9030463522 |
| 436 | 4692,79 | -1,75 | 9670120,620632370000000; 3236755,273209350000000 | 86.8681715279;27.9030434185 |
| 437 | 4692,74 | -3,43 | 9670118,892275320000000; 3236754,765464030000000 | 86.8681560018;27.9030393877 |
| 438 | 4692,62 | -4,51 | 9670117,315304910000000; 3236753,594207460000000 | 86.8681418357;27.9030300893 |
| 439 | 4692,45 | -3,11 | 9670116,007120710000000; 3236751,859670330000000 | 86.8681300841;27.9030163192 |
| 440 | 4692,32 | -3,26 | 9670114,018861540000000; 3236750,662898150000000 | 86.8681122232;27.9030068183 |
| 441 | 4692,24 | -3,10 | 9670112,761510990000000; 3236749,860320250000000 | 86.8681009282;27.9030004468 |
| 442 | 4692,17 | -4,38 | 9670111,700718280000000; 3236749,245488690000000 | 86.868091399;27.9029955658 |
| 443 | 4691,99 | -4,96 | 9670110,059035400000000; 3236747,443490970000000 | 86.8680766515;27.9029812601 |
| 444 | 4691,77 | -5,62 | 9670108,758961250000000; 3236745,386845380000000 | 86.8680649727;27.9029649329 |
| 445 | 4691,53 | -5,25 | 9670108,651384340000000; 3236742,937975840000000 | 86.8680640063;27.9029454918 |
| 446 | 4691,29 | -2,79 | 9670109,344555940000000; 3236740,383647560000000 | 86.8680702332;27.9029252136 |
| 447 | 4691,16 | -4,50 | 9670111,573534310000000; 3236738,756776170000000 | 86.8680902565;27.9029122982 |
| 448 | 4691,03 | -5,54 | 9670112,359094650000000; 3236737,362650730000000 | 86.8680973133;27.9029012305 |
| 449 | 4690,84 | 0,00 | 9670111,970137260000000; 3236735,454106340000000 | 86.8680938192;27.902886079 |

Tabelle 3: Längsprofilaten des Lhotse Nup Gletscherbaches.

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 4602,67 | -5,87 | 9669359,348294910000000;3236305,935158950000000 | 86.8613329022;27.8994761645 |
| 2 | 4601,32 | -6,01 | 9669346,244437960000000;3236304,576052900000000 | 86.8612151882;27.8994653745 |
| 3 | 4599,95 | -6,07 | 9669333,420916710000000;3236302,892163850000000 | 86.8610999926;27.8994520061 |
| 4 | 4598,92 | -6,39 | 9669323,756735790000000;3236301,621935750000000 | 86.8610131778;27.8994419217 |
| 5 | 4597,64 | -7,53 | 9669312,553761400000000;3236299,298918240000000 | 86.8609125397;27.8994234791 |
| 6 | 4596,02 | -8,94 | 9669301,674754630000000;3236293,797878890000000 | 86.8608148119;27.8993798061 |
| 7 | 4594,03 | -8,28 | 9669292,738990840000000;3236284,791897680000000 | 86.8607345406;27.8993083072 |
| 8 | 4592,75 | -6,69 | 9669284,023921140000000;3236283,824927750000000 | 86.8606562518;27.8993006304 |
| 9 | 4591,94 | -8,44 | 9669277,254217220000000;3236285,106574300000000 | 86.8605954385;27.8993108054 |
| 10 | 4590,78 | -9,39 | 9669269,519034730000000;3236283,970846420000000 | 86.8605259522;27.8993017888 |
| 11 | 4589,76 | -8,63 | 9669264,670369780000000;3236280,140691200000000 | 86.8604823959;27.899271381 |
| 12 | 4588,38 | -6,00 | 9669259,992726900000000;3236272,304272040000000 | 86.8604403759;27.8992091672 |
| 13 | 4587,70 | -3,13 | 9669258,853204910000000;3236265,928277440000000 | 86.8604301394;27.8991585478 |
| 14 | 4587,29 | -0,75 | 9669256,704686230000000;3236258,892819400000000 | 86.8604108389;27.8991026929 |
| 15 | 4587,16 | 0,79 | 9669256,792750910000000;3236248,989139080000000 | 86.86041163;27.8990240668 |
| 16 | 4587,26 | 0,81 | 9669258,158568890000000;3236242,113865420000000 | 86.8604238994;27.8989694835 |
| 17 | 4587,36 | -4,56 | 9669259,482493560000000;3236235,501305060000000 | 86.8604357924;27.8989169859 |
| 18 | 4586,77 | -6,55 | 9669256,034582480000000;3236228,972602330000000 | 86.8604048193;27.898865154 |
| 19 | 4585,70 | -5,45 | 9669249,325939500000000;3236222,605767900000000 | 86.8603445545;27.8988146071 |
| 20 | 4585,08 | -4,94 | 9669245,598493310000000;3236217,252096860000000 | 86.8603110703;27.8987721038 |
| 21 | 4584,35 | -7,57 | 9669241,375380140000000;3236209,932784340000000 | 86.8602731334;27.8987139951 |
| 22 | 4583,25 | -8,37 | 9669234,342575800000000;3236205,577313190000000 | 86.8602099567;27.8986794166 |
| 23 | 4581,86 | -8,31 | 9669225,020754210000000;3236203,730487050000000 | 86.8601262173;27.8986647545 |
| 24 | 4580,90 | -7,40 | 9669218,741853440000000;3236201,958407200000000 | 86.860069813;27.8986506858 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 25 | 4580,01 | -4,39 | 9669213,1868653700000000;3236197,9285576300000000 | 86.8600199117;27.8986186924 |
| 26 | 4579,39 | -3,97 | 9669208,9822488800000000;3236191,0586658100000000 | 86.859982141;27.8985641516 |
| 27 | 4578,86 | -4,65 | 9669203,6500894800000000;3236185,5886310700000000 | 86.8599342414;27.8985207244 |
| 28 | 4578,18 | -4,60 | 9669195,6216857000000000;3236182,9969265000000000 | 86.859862121;27.8985001486 |
| 29 | 4577,37 | -3,96 | 9669185,9957672600000000;3236180,1779446800000000 | 86.8597756499;27.8984777683 |
| 30 | 4576,71 | -3,93 | 9669178,6043436000000000;3236174,1704953300000000 | 86.8597092516;27.8984300745 |
| 31 | 4576,10 | -4,42 | 9669171,5493500800000000;3236168,8218388200000000 | 86.8596458755;27.8983876109 |
| 32 | 4575,23 | -4,28 | 9669160,3898264100000000;3236167,2214249700000000 | 86.8595456278;27.898374905 |
| 33 | 4574,37 | -3,94 | 9669148,9835708100000000;3236168,8154981400000000 | 86.8594431637;27.8983875606 |
| 34 | 4573,71 | -4,00 | 9669140,2887485900000000;3236172,5509563300000000 | 86.8593650568;27.8984172168 |
| 35 | 4573,01 | -4,26 | 9669131,0707297400000000;3236176,6110880200000000 | 86.8592822499;27.8984494507 |
| 36 | 4572,17 | -0,76 | 9669120,3523535700000000;3236180,1162534100000000 | 86.8591859651;27.8984772786 |
| 37 | 4572,00 | -0,17 | 9669107,9503538100000000;3236182,9033801900000000 | 86.859074556;27.8984994059 |
| 38 | 4571,96 | -0,97 | 9669094,3116792100000000;3236184,5854860800000000 | 86.8589520377;27.8985127603 |
| 39 | 4571,66 | -1,99 | 9669077,8825360200000000;3236191,1311471300000000 | 86.8588044522;27.898564727 |
| 40 | 4571,18 | -3,07 | 9669065,9274675900000000;3236198,2622240000000000 | 86.858697058;27.8986213414 |
| 41 | 4570,48 | -3,84 | 9669056,0145517900000000;3236206,8491646000000000 | 86.8586080088;27.898689514 |
| 42 | 4569,43 | -4,30 | 9669043,9312503100000000;3236216,6961932300000000 | 86.8584994627;27.8987676905 |
| 43 | 4568,32 | -3,70 | 9669031,2767920300000000;3236224,1666643000000000 | 86.8583857857;27.8988269992 |
| 44 | 4567,37 | -3,56 | 9669016,5917678400000000;3236225,3014002800000000 | 86.8582538679;27.898836008 |
| 45 | 4566,36 | -3,66 | 9669000,3184508900000000;3236224,6931402400000000 | 86.8581076822;27.8988311789 |
| 46 | 4565,09 | -4,19 | 9668980,5088333200000000;3236224,4255434700000000 | 86.8579297294;27.8988290545 |
| 47 | 4563,92 | -7,98 | 9668964,5852517100000000;3236225,0051533800000000 | 86.8577866854;27.898833656 |
| 48 | 4561,58 | -12,74 | 9668948,8587843600000000;3236230,6344677700000000 | 86.8576454122;27.8988783477 |
| 49 | 4557,38 | -11,07 | 9668935,0191002800000000;3236243,0314370900000000 | 86.8575210882;27.8989767682 |
| 50 | 4554,76 | -3,33 | 9668922,8636072600000000;3236248,6598816800000000 | 86.8574118935;27.8990214528 |
| 51 | 4553,73 | -1,73 | 9668905,3985338800000000;3236245,7912186100000000 | 86.8572550021;27.8989986783 |
| 52 | 4553,33 | -7,06 | 9668892,6963437100000000;3236241,7359033200000000 | 86.8571408964;27.8989664829 |
| 53 | 4551,75 | -11,38 | 9668880,0045353700000000;3236243,0578709200000000 | 86.8570268839;27.8989769781 |
| 54 | 4549,67 | -11,14 | 9668872,1918721200000000;3236249,8498853300000000 | 86.8569567016;27.8990309004 |
| 55 | 4546,89 | -7,79 | 9668862,9844873900000000;3236260,4928695100000000 | 86.8568739902;27.8991153958 |
| 56 | 4544,76 | -3,13 | 9668848,4578275400000000;3236266,2726675800000000 | 86.856743495;27.899161282 |
| 57 | 4544,01 | -2,94 | 9668835,8109790500000000;3236271,3311876300000000 | 86.8566298864;27.8992014419 |
| 58 | 4543,35 | -3,56 | 9668823,0892049100000000;3236273,3825871700000000 | 86.8565156048;27.899217728 |
| 59 | 4542,60 | -3,54 | 9668811,0357724900000000;3236272,6101978800000000 | 86.856407327;27.899211596 |
| 60 | 4541,93 | -2,49 | 9668800,4164617300000000;3236270,5246130500000000 | 86.8563119321;27.8991950384 |
| 61 | 4541,41 | -3,74 | 9668789,3710008000000000;3236265,9227220700000000 | 86.856212709;27.8991585037 |
| 62 | 4540,78 | -2,51 | 9668779,6888149100000000;3236266,7751051500000000 | 86.8561257325;27.8991652708 |
| 63 | 4540,29 | -2,69 | 9668772,9321899200000000;3236275,5632264900000000 | 86.8560650367;27.8992350403 |
| 64 | 4539,87 | -3,75 | 9668768,2443338100000000;3236283,1334340100000000 | 86.8560229249;27.8992951406 |
| 65 | 4539,07 | -5,04 | 9668760,0638374500000000;3236292,3106902500000000 | 86.8559494383;27.8993679993 |
| 66 | 4537,91 | -6,07 | 9668747,9975550700000000;3236297,5327190400000000 | 86.855841045;27.8994094572 |
| 67 | 4536,42 | -5,72 | 9668734,2935853000000000;3236300,1601973800000000 | 86.8557179402;27.8994303169 |
| 68 | 4534,96 | -5,88 | 9668719,7157707200000000;3236298,7993140500000000 | 86.8555869854;27.8994195127 |
| 69 | 4533,24 | -5,05 | 9668703,1354076200000000;3236300,0467631700000000 | 86.8554380415;27.8994294163 |
| 70 | 4531,60 | -4,99 | 9668686,1231710700000000;3236307,6552010300000000 | 86.855285218;27.89948982 |
| 71 | 4530,24 | -5,39 | 9668671,0275829800000000;3236311,3439267600000000 | 86.855149612;27.8995191049 |
| 72 | 4528,96 | -5,24 | 9668657,5284213100000000;3236310,7565450200000000 | 86.855028347;27.8995144417 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 73 | 4527,89 | -2,96 | 9668648,050514800000000;3236303,804331210000000 | 86.8549432055;27.8994592478 |
| 74 | 4527,22 | -5,18 | 9668646,365655720000000;3236291,000273150000000 | 86.8549280702;27.8993575958 |
| 75 | 4525,85 | -5,71 | 9668636,728058430000000;3236279,408457150000000 | 86.8548414941;27.8992655678 |
| 76 | 4523,68 | -2,65 | 9668619,478626550000000;3236266,229991500000000 | 86.8546865399;27.8991609431 |
| 77 | 4522,95 | -4,82 | 9668605,959258270000000;3236258,107849930000000 | 86.8545650933;27.8990964609 |
| 78 | 4521,41 | -3,99 | 9668588,924065250000000;3236251,422275950000000 | 86.8544120636;27.8990433837 |
| 79 | 4520,04 | -5,33 | 9668574,412179160000000;3236238,293874530000000 | 86.8542817011;27.8989391563 |
| 80 | 4517,96 | -3,77 | 9668555,149415290000000;3236227,003004180000000 | 86.8541086607;27.8988495172 |
| 81 | 4516,78 | -3,24 | 9668537,636662440000000;3236223,383540870000000 | 86.853951341;27.8988207819 |
| 82 | 4515,94 | -3,24 | 9668523,608010390000000;3236228,489722190000000 | 86.8538253195;27.8988613203 |
| 83 | 4515,16 | -4,28 | 9668510,083841990000000;3236231,093567100000000 | 86.8537038298;27.8988819925 |
| 84 | 4514,09 | -4,71 | 9668497,603929670000000;3236224,264300610000000 | 86.8535917208;27.8988277744 |
| 85 | 4512,72 | -3,19 | 9668487,249769240000000;3236211,236984140000000 | 86.8534987078;27.8987243493 |
| 86 | 4511,71 | -6,54 | 9668469,869529510000000;3236216,502604120000000 | 86.8533425785;27.8987661535 |
| 87 | 4509,87 | -7,93 | 9668453,976968520000000;3236219,009479650000000 | 86.8531998132;27.8987860559 |
| 88 | 4508,13 | -8,09 | 9668441,756453990000000;3236216,736135180000000 | 86.8530900344;27.8987680076 |
| 89 | 4505,89 | -7,23 | 9668427,683279590000000;3236209,518579080000000 | 86.8529636129;27.8987107067 |
| 90 | 4504,13 | -5,60 | 9668418,582681610000000;3236199,079988740000000 | 86.8528818609;27.8986278337 |
| 91 | 4502,48 | -4,69 | 9668412,335024450000000;3236183,482354900000000 | 86.8528257372;27.8985040024 |
| 92 | 4501,46 | -4,79 | 9668409,391900560000000;3236171,400126880000000 | 86.8527992987;27.8984080802 |
| 93 | 4500,08 | -2,88 | 9668401,855016130000000;3236156,652397480000000 | 86.8527315937;27.8982909962 |
| 94 | 4499,15 | -7,07 | 9668394,279144580000000;3236139,976905730000000 | 86.8526635385;27.8981586073 |
| 95 | 4496,53 | -4,81 | 9668373,743566280000000;3236134,831591050000000 | 86.8524790643;27.8981177579 |
| 96 | 4495,09 | -5,01 | 9668359,362403050000000;3236125,512126330000000 | 86.8523498761;27.8980437693 |
| 97 | 4492,48 | -5,16 | 9668334,736485710000000;3236108,860136220000000 | 86.8521286577;27.8979115667 |
| 98 | 4489,81 | -5,59 | 9668311,590278120000000;3236090,584517360000000 | 86.8519207318;27.8977664736 |
| 99 | 4487,30 | -5,55 | 9668290,691332630000000;3236075,693819880000000 | 86.8517329933;27.8976482538 |
| 100 | 4485,07 | -4,26 | 9668268,356471330000000;3236070,237270520000000 | 86.8515323559;27.8976049333 |
| 101 | 4483,11 | -2,89 | 9668243,536482610000000;3236078,957468450000000 | 86.8513093941;27.8976741645 |
| 102 | 4482,01 | -4,66 | 9668227,329167860000000;3236093,565649530000000 | 86.8511638013;27.8977901413 |
| 103 | 4479,79 | -4,69 | 9668201,102954520000000;3236100,696234490000000 | 86.8509282073;27.8978467522 |
| 104 | 4478,01 | -4,33 | 9668181,780948550000000;3236090,862610820000000 | 86.8507546347;27.8977686815 |
| 105 | 4475,95 | -5,08 | 9668160,845984890000000;3236073,527587370000000 | 86.8505665727;27.8976310557 |
| 106 | 4473,71 | -5,25 | 9668137,438086400000000;3236064,099359310000000 | 86.850356296;27.8975562034 |
| 107 | 4471,86 | -5,21 | 9668117,732306290000000;3236059,797221190000000 | 86.850179276;27.8975220479 |
| 108 | 4470,94 | -1,95 | 9668109,758965590000000;3236053,599393330000000 | 86.8501076502;27.8974728422 |
| 109 | 4470,47 | -3,21 | 9668108,882991770000000;3236039,934363390000000 | 86.8500997812;27.8973643529 |
| 110 | 4469,62 | -4,90 | 9668103,761761670000000;3236025,739989780000000 | 86.8500537764;27.897251661 |
| 111 | 4468,49 | -2,64 | 9668091,984415920000000;3236019,921221230000000 | 86.8499479787;27.8972054646 |
| 112 | 4467,91 | -4,69 | 9668081,075792380000000;3236026,415882570000000 | 86.8498499849;27.897257027 |
| 113 | 4467,15 | -4,66 | 9668072,192418620000000;3236023,925378810000000 | 86.8497701842;27.8972372544 |
| 114 | 4466,11 | -4,76 | 9668065,165536260000000;3236013,219205510000000 | 86.8497070606;27.8971522559 |
| 115 | 4465,16 | -5,81 | 9668059,909357270000000;3236003,092030010000000 | 86.8496598436;27.897071854 |
| 116 | 4463,96 | -6,34 | 9668051,679259890000000;3235994,699284210000000 | 86.8495859114;27.8970052222 |
| 117 | 4462,87 | -6,38 | 9668043,307737560000000;3235989,587760940000000 | 86.8495107087;27.8969646407 |
| 118 | 4461,61 | -5,03 | 9668032,523608100000000;3235986,153611540000000 | 86.8494138332;27.8969373762 |
| 119 | 4460,77 | -6,19 | 9668023,099831720000000;3235987,280408420000000 | 86.849329178;27.8969463221 |
| 120 | 4459,35 | -4,49 | 9668010,084147500000000;3235985,262817570000000 | 86.8492122561;27.896930304 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 121 | 4458,26 | -1,60 | 9667996,5072416800000000;3235982,3460016000000000 | 86.8490902927;27.8969071467 |
| 122 | 4457,88 | -2,33 | 9667983,1866639700000000;3235984,5355838600000000 | 86.8489706319;27.8969245303 |
| 123 | 4457,51 | -2,15 | 9667974,1489110500000000;3235984,6580514600000000 | 86.8488894444;27.8969255026 |
| 124 | 4457,02 | -1,33 | 9667960,9973696600000000;3235985,5715387900000000 | 86.8487713021;27.896932755 |
| 125 | 4456,74 | -1,17 | 9667949,9253587900000000;3235989,3386887000000000 | 86.8486718405;27.8969626632 |
| 126 | 4456,48 | -3,05 | 9667938,5176518000000000;3235994,9075553800000000 | 86.8485693633;27.8970068757 |
| 127 | 4455,87 | -3,13 | 9667927,1623075600000000;3235993,1139404600000000 | 86.8484673566;27.8969926358 |
| 128 | 4455,26 | -4,71 | 9667916,6309604900000000;3235989,2942077800000000 | 86.8483727519;27.8969623101 |
| 129 | 4454,35 | -6,65 | 9667907,2855118600000000;3235983,4780519800000000 | 86.8482888003;27.8969161343 |
| 130 | 4452,88 | -6,88 | 9667895,4866549100000000;3235979,0069568700000000 | 86.8481828093;27.8968806373 |
| 131 | 4451,09 | -7,13 | 9667880,9745807600000000;3235975,6768032100000000 | 86.8480524451;27.8968541984 |
| 132 | 4449,52 | -6,06 | 9667868,8867292200000000;3235972,5436804600000000 | 86.8479438581;27.8968293238 |
| 133 | 4448,17 | -6,67 | 9667856,2576158300000000;3235974,4364160500000000 | 86.8478304089;27.8968443507 |
| 134 | 4446,65 | -5,29 | 9667843,3156187100000000;3235974,1698550100000000 | 86.8477141489;27.8968422344 |
| 135 | 4445,36 | -5,35 | 9667829,7425141300000000;3235977,6247078400000000 | 86.8475922197;27.8968696633 |
| 136 | 4443,86 | -6,94 | 9667814,0097887500000000;3235980,6182757600000000 | 86.8474508902;27.8968934299 |
| 137 | 4442,40 | -7,68 | 9667802,2361640300000000;3235978,4186286800000000 | 86.8473451259;27.8968759664 |
| 138 | 4440,73 | -7,75 | 9667794,3015674100000000;3235968,9311501800000000 | 86.8472738482;27.8968006431 |
| 139 | 4438,54 | -4,83 | 9667783,4248917100000000;3235957,0325828200000000 | 86.8471761414;27.8967061775 |
| 140 | 4437,68 | -5,05 | 9667779,8621510600000000;3235947,4878667900000000 | 86.8471441367;27.8966303997 |
| 141 | 4436,57 | -5,49 | 9667770,1329872300000000;3235939,5166159300000000 | 86.8470567382;27.8965671139 |
| 142 | 4435,62 | -5,28 | 9667761,3911592500000000;3235934,8416372000000000 | 86.846978209;27.896529998 |
| 143 | 4434,41 | -4,48 | 9667750,1388280600000000;3235928,2655980500000000 | 86.8468771276;27.8964777892 |
| 144 | 4433,36 | -5,28 | 9667740,1458596400000000;3235919,2606944400000000 | 86.8467873592;27.8964062969 |
| 145 | 4432,31 | -3,59 | 9667729,7731148600000000;3235914,6124141700000000 | 86.8466941793;27.8963693929 |
| 146 | 4431,23 | -3,18 | 9667712,7091144100000000;3235912,5470953300000000 | 86.8465408907;27.8963529958 |
| 147 | 4430,76 | -3,21 | 9667704,2592260800000000;3235912,9228802500000000 | 86.8464649841;27.8963559793 |
| 148 | 4430,30 | -3,44 | 9667696,9699279000000000;3235916,7122825600000000 | 86.8463995032;27.8963860644 |
| 149 | 4429,71 | -3,30 | 9667688,2562713900000000;3235921,0694218900000000 | 86.8463212271;27.8964206568 |
| 150 | 4429,26 | -0,85 | 9667680,4780117900000000;3235920,5207307200000000 | 86.8462513538;27.8964163006 |
| 151 | 4429,12 | -1,49 | 9667674,8397839000000000;3235913,1599852700000000 | 86.8462007048;27.8963578617 |
| 152 | 4428,93 | -2,87 | 9667669,0996968200000000;3235908,7588435400000000 | 86.8461491407;27.8963229199 |
| 153 | 4428,41 | -2,22 | 9667658,7114471500000000;3235907,9047053400000000 | 86.8460558214;27.8963161386 |
| 154 | 4428,05 | -2,99 | 9667649,8583982900000000;3235905,1814028600000000 | 86.8459762932;27.8962945176 |
| 155 | 4427,45 | -4,19 | 9667638,3329129000000000;3235905,4062275800000000 | 86.845872758;27.8962963025 |
| 156 | 4426,73 | -4,89 | 9667628,6040497600000000;3235905,7291699400000000 | 86.8457853621;27.8962988665 |
| 157 | 4426,07 | -5,10 | 9667620,8120017300000000;3235905,2141437000000000 | 86.8457153649;27.8962947775 |
| 158 | 4425,51 | -5,29 | 9667614,5552995000000000;3235905,2925643900000000 | 86.84565916;27.8962954001 |
| 159 | 4424,09 | -4,84 | 9667599,4592430400000000;3235908,0058589300000000 | 86.8455235498;27.8963169417 |
| 160 | 4422,77 | -5,09 | 9667583,9140710400000000;3235906,4310544100000000 | 86.8453839052;27.8963044389 |
| 161 | 4421,40 | -4,98 | 9667568,6222561900000000;3235908,0402505200000000 | 86.8452465365;27.8963172148 |
| 162 | 4420,31 | -4,92 | 9667556,1459515700000000;3235907,8726458200000000 | 86.8451344599;27.8963158841 |
| 163 | 4419,17 | -5,12 | 9667543,0982691300000000;3235905,6916963900000000 | 86.8450172506;27.8962985689 |
| 164 | 4417,53 | -5,17 | 9667525,2043168200000000;3235901,6870401800000000 | 86.8448565065;27.8962667749 |
| 165 | 4416,20 | -5,24 | 9667510,6426525000000000;3235899,9846711700000000 | 86.8447256968;27.8962532593 |
| 166 | 4415,17 | -4,26 | 9667499,4195557300000000;3235900,0009235600000000 | 86.844624878;27.8962533883 |
| 167 | 4414,35 | -3,39 | 9667489,5840052500000000;3235894,9618371100000000 | 86.8445365238;27.8962133816 |
| 168 | 4413,74 | -3,35 | 9667481,5232155500000000;3235888,5530717400000000 | 86.8444641125;27.8961625006 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 169 | 4412,71 | -4,42 | 9667467,236264760000000;3235878,323679620000000 | 86.8443357706;27.8960812866 |
| 170 | 4411,71 | -3,16 | 9667454,574951140000000;3235875,511061300000000 | 86.8442220321;27.8960589564 |
| 171 | 4410,71 | -1,97 | 9667436,484632240000000;3235876,992402260000000 | 86.844059524;27.8960707172 |
| 172 | 4410,19 | -1,60 | 9667421,455641200000000;3235876,143455690000000 | 86.8439245163;27.8960639771 |
| 173 | 4409,88 | -2,47 | 9667410,590892260000000;3235874,299189690000000 | 86.8438269166;27.896049335 |
| 174 | 4409,29 | -2,61 | 9667397,181209950000000;3235876,278100760000000 | 86.8437064553;27.8960650461 |
| 175 | 4408,76 | -2,26 | 9667385,691868900000000;3235878,084010760000000 | 86.8436032448;27.8960793838 |
| 176 | 4408,43 | -1,26 | 9667377,144989030000000;3235878,342899920000000 | 86.8435264669;27.8960814392 |
| 177 | 4408,17 | -0,78 | 9667365,618991230000000;3235875,895679650000000 | 86.8434229271;27.89606201 |
| 178 | 4408,07 | -2,43 | 9667359,041197090000000;3235873,945301850000000 | 86.8433638378;27.8960465254 |
| 179 | 4407,73 | -4,72 | 9667351,463345440000000;3235871,407165560000000 | 86.8432957648;27.8960263743 |
| 180 | 4407,15 | -5,09 | 9667344,487408660000000;3235869,926795240000000 | 86.8432330989;27.8960146213 |
| 181 | 4406,38 | -3,80 | 9667336,047119180000000;3235868,567984200000000 | 86.8431572785;27.8960038332 |
| 182 | 4406,01 | -5,33 | 9667330,909657380000000;3235866,077974220000000 | 86.8431111279;27.8959840643 |
| 183 | 4405,29 | -6,10 | 9667323,336121000000000;3235864,811589250000000 | 86.8430430936;27.8959740101 |
| 184 | 4404,46 | -6,28 | 9667315,564278390000000;3235865,370325310000000 | 86.842973278;27.8959784461 |
| 185 | 4403,69 | -6,10 | 9667308,884366220000000;3235867,417951860000000 | 86.8429132713;27.8959947028 |
| 186 | 4402,98 | -5,88 | 9667302,453765840000000;3235869,107353360000000 | 86.8428555042;27.8960081155 |
| 187 | 4402,15 | -5,74 | 9667294,535834400000000;3235870,118089190000000 | 86.8427843763;27.89601614 |
| 188 | 4401,52 | -5,51 | 9667288,262531300000000;3235870,395621460000000 | 86.8427280222;27.8960183434 |
| 189 | 4400,74 | -5,46 | 9667280,262925850000000;3235869,281055190000000 | 86.8426561605;27.8960094945 |
| 190 | 4400,08 | -5,53 | 9667273,542340290000000;3235867,694179440000000 | 86.8425957885;27.8959968959 |
| 191 | 4399,45 | -4,11 | 9667267,251507100000000;3235865,917377100000000 | 86.842539277;27.8959827893 |
| 192 | 4398,85 | -2,13 | 9667259,096134020000000;3235864,237696230000000 | 86.842466016;27.8959694538 |
| 193 | 4398,60 | -2,02 | 9667253,717510530000000;3235868,146841260000000 | 86.842417699;27.8960004897 |
| 194 | 4398,46 | -2,84 | 9667251,256492820000000;3235871,477770350000000 | 86.8423955913;27.8960269349 |
| 195 | 4398,14 | -3,12 | 9667245,540020820000000;3235874,490024210000000 | 86.8423442394;27.8960508501 |
| 196 | 4397,75 | -2,98 | 9667238,659039720000000;3235876,321759780000000 | 86.8422824265;27.8960653927 |
| 197 | 4397,38 | -0,82 | 9667231,597706610000000;3235876,427902030000000 | 86.8422189934;27.8960662354 |
| 198 | 4397,28 | 0,47 | 9667226,172515320000000;3235871,727621050000000 | 86.8421702581;27.8960289185 |
| 199 | 4397,33 | -0,59 | 9667222,672035220000000;3235866,517397330000000 | 86.8421388128;27.895987553 |
| 200 | 4397,25 | -2,56 | 9667216,198443290000000;3235862,548523010000000 | 86.8420806595;27.895956043 |
| 201 | 4396,85 | -3,01 | 9667207,259565960000000;3235863,747219920000000 | 86.8420003602;27.8959655598 |
| 202 | 4396,50 | -2,36 | 9667200,831093330000000;3235865,299710380000000 | 86.8419426122;27.8959778855 |
| 203 | 4396,18 | -0,98 | 9667193,032040960000000;3235865,394930040000000 | 86.8418725522;27.8959786414 |
| 204 | 4396,10 | -2,53 | 9667188,676227700000000;3235864,112165110000000 | 86.8418334232;27.8959684572 |
| 205 | 4395,61 | -3,88 | 9667177,521959290000000;3235864,766320030000000 | 86.8417332227;27.8959736507 |
| 206 | 4395,15 | -6,91 | 9667171,084664390000000;3235866,950113530000000 | 86.8416753955;27.8959909885 |
| 207 | 4394,26 | -7,44 | 9667164,870518620000000;3235870,800405700000000 | 86.8416195729;27.8960215571 |
| 208 | 4393,25 | -6,59 | 9667160,767099330000000;3235877,423594760000000 | 86.8415827113;27.8960741405 |
| 209 | 4392,26 | -7,57 | 9667158,885738870000000;3235885,793960910000000 | 86.8415658107;27.8961405953 |
| 210 | 4391,22 | -7,72 | 9667154,897320820000000;3235892,449996630000000 | 86.8415299821;27.8961934394 |
| 211 | 4390,05 | -7,94 | 9667150,156738840000000;3235899,687635820000000 | 86.8414873968;27.8962509011 |
| 212 | 4388,73 | -7,13 | 9667143,003023980000000;3235905,942417240000000 | 86.8414231339;27.8963005595 |
| 213 | 4387,63 | -7,12 | 9667134,688451770000000;3235908,623794730000000 | 86.8413484428;27.8963218477 |
| 214 | 4386,77 | -8,02 | 9667128,037343020000000;3235910,652050450000000 | 86.8412886949;27.8963379505 |
| 215 | 4385,66 | -7,87 | 9667121,514867020000000;3235914,994805200000000 | 86.8412301025;27.8963724288 |
| 216 | 4384,91 | -8,27 | 9667119,207537190000000;3235919,929514990000000 | 86.8412093754;27.8964116068 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 217 | 4383,77 | -7,79 | 9667112,982812900000000;3235924,657148780000000 | 86.8411534577;27.8964491408 |
| 218 | 4382,85 | -6,65 | 9667106,821435360000000;3235927,337919790000000 | 86.8410981091;27.8964704241 |
| 219 | 4382,16 | -3,57 | 9667100,953535720000000;3235928,138102000000000 | 86.8410453969;27.8964767769 |
| 220 | 4381,86 | -2,84 | 9667096,382041220000000;3235926,603217990000000 | 86.8410043304;27.8964645911 |
| 221 | 4381,59 | -2,47 | 9667091,331537680000000;3235924,408165340000000 | 86.840958961;27.896447164 |
| 222 | 4381,36 | -2,97 | 9667086,568470200000000;3235922,108357980000000 | 86.8409161736;27.8964289052 |
| 223 | 4381,16 | -3,81 | 9667082,893260570000000;3235920,622395180000000 | 86.8408831587;27.8964171078 |
| 224 | 4380,70 | -3,84 | 9667076,296525170000000;3235919,067753110000000 | 86.8408238992;27.8964047651 |
| 225 | 4380,37 | -5,27 | 9667071,252738130000000;3235919,235703290000000 | 86.8407785901;27.8964060985 |
| 226 | 4379,58 | -6,23 | 9667063,121812670000000;3235921,803085090000000 | 86.8407055487;27.8964264816 |
| 227 | 4378,71 | -6,20 | 9667056,607041200000000;3235926,417721680000000 | 86.8406470255;27.8964631184 |
| 228 | 4377,70 | -6,03 | 9667049,672440150000000;3235932,590365530000000 | 86.840584731;27.8965121246 |
| 229 | 4376,68 | -5,16 | 9667043,080986900000000;3235939,615923440000000 | 86.8405255189;27.8965679023 |
| 230 | 4375,94 | -3,04 | 9667036,095002140000000;3235943,990452110000000 | 86.8404627628;27.8966026328 |
| 231 | 4375,54 | -1,32 | 9667028,676347340000000;3235944,439098170000000 | 86.8403961198;27.8966061947 |
| 232 | 4375,37 | -1,03 | 9667021,509078660000000;3235942,311619000000000 | 86.8403317352;27.8965893041 |
| 233 | 4375,24 | -0,62 | 9667014,553880290000000;3235939,569755740000000 | 86.8402692556;27.8965675358 |
| 234 | 4375,14 | -2,11 | 9667006,629170800000000;3235935,257844090000000 | 86.8401980667;27.8965333024 |
| 235 | 4374,85 | -2,78 | 9666999,016111880000000;3235933,454070500000000 | 86.8401296774;27.8965189818 |
| 236 | 4374,47 | -2,30 | 9666991,247802570000000;3235932,724700960000000 | 86.8400598935;27.8965131911 |
| 237 | 4374,16 | -3,99 | 9666983,727316630000000;3235930,506638840000000 | 86.8399923358;27.8964955814 |
| 238 | 4373,66 | -3,96 | 9666976,821889910000000;3235928,511491390000000 | 86.8399303033;27.8964797414 |
| 239 | 4373,14 | -4,02 | 9666969,806563370000000;3235925,973828670000000 | 86.8398672836;27.8964595942 |
| 240 | 4372,61 | -3,48 | 9666962,948029710000000;3235923,032054530000000 | 86.8398056723;27.8964362387 |
| 241 | 4372,24 | -3,24 | 9666957,815932940000000;3235919,476161010000000 | 86.8397595699;27.8964080075 |
| 242 | 4371,86 | -5,62 | 9666952,857769780000000;3235915,028934750000000 | 86.83971503;27.8963726998 |
| 243 | 4371,24 | -5,89 | 9666946,702871790000000;3235914,017952580000000 | 86.8396597396;27.8963646733 |
| 244 | 4370,44 | -5,77 | 9666939,143830410000000;3235915,937521320000000 | 86.8395918356;27.8963799133 |
| 245 | 4369,78 | -5,26 | 9666932,713749770000000;3235917,015667140000000 | 86.8395340732;27.896388473 |
| 246 | 4369,32 | -5,18 | 9666928,089668130000000;3235919,006775600000000 | 86.8394925343;27.8964042809 |
| 247 | 4368,91 | -5,14 | 9666923,834046950000000;3235920,586474760000000 | 86.8394543054;27.8964168226 |
| 248 | 4368,34 | -4,92 | 9666917,791007330000000;3235922,340305980000000 | 86.8394000199;27.8964307467 |
| 249 | 4367,87 | -5,12 | 9666912,533722090000000;3235923,952131450000000 | 86.8393527929;27.8964435434 |
| 250 | 4367,46 | -5,48 | 9666908,013806950000000;3235924,599871510000000 | 86.8393121898;27.896448686 |
| 251 | 4366,89 | -5,64 | 9666902,190532040000000;3235923,742049890000000 | 86.8392598784;27.8964418755 |
| 252 | 4366,44 | -5,71 | 9666897,920757080000000;3235921,990070980000000 | 86.8392215224;27.8964279661 |
| 253 | 4365,86 | -2,34 | 9666893,071463600000000;3235918,781377790000000 | 86.8391779604;27.8964024915 |
| 254 | 4365,59 | -1,35 | 9666888,412002800000000;3235914,297793170000000 | 86.8391361038;27.8963668951 |
| 255 | 4365,43 | -1,67 | 9666883,480598310000000;3235909,519263540000000 | 86.8390918042;27.896328957 |
| 256 | 4365,23 | -2,24 | 9666878,721972970000000;3235904,544283470000000 | 86.8390490568;27.8962894593 |
| 257 | 4365,07 | -2,22 | 9666876,545222500000000;3235900,945657140000000 | 86.8390295027;27.8962608888 |
| 258 | 4364,95 | -1,92 | 9666874,743740070000000;3235898,472864530000000 | 86.8390133197;27.8962412567 |
| 259 | 4364,84 | -1,46 | 9666872,282313380000000;3235896,317034940000000 | 86.8389912083;27.8962241409 |
| 260 | 4364,74 | -1,44 | 9666868,733238290000000;3235894,522333670000000 | 86.8389593265;27.8962098923 |
| 261 | 4364,66 | -1,52 | 9666865,875074980000000;3235893,229781410000000 | 86.8389336511;27.8961996304 |
| 262 | 4364,53 | -2,34 | 9666861,488959320000000;3235891,290553610000000 | 86.83889425;27.8961842343 |
| 263 | 4364,34 | -2,93 | 9666857,788085510000000;3235888,335692700000000 | 86.8388610045;27.8961607748 |
| 264 | 4364,10 | -3,02 | 9666854,876288110000000;3235884,843805930000000 | 86.8388348473;27.8961330517 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 265 | 4363,97 | -3,40 | 9666853,2061889800000000;3235882,9217314700000000 | 86.8388198446;27.8961177918 |
| 266 | 4363,81 | -3,62 | 9666851,8285078300000000;3235880,5568717700000000 | 86.8388074687;27.8960990165 |
| 267 | 4363,64 | -2,71 | 9666851,7101755900000000;3235877,8778892800000000 | 86.8388064057;27.8960777473 |
| 268 | 4363,48 | -2,54 | 9666853,3304035000000000;3235874,9954235900000000 | 86.8388209604;27.8960548626 |
| 269 | 4363,25 | -1,92 | 9666856,0003144100000000;3235870,4238606900000000 | 86.8388449446;27.8960185676 |
| 270 | 4363,07 | -1,82 | 9666859,3861944200000000;3235866,2861656200000000 | 86.8388753605;27.8959857172 |
| 271 | 4362,94 | -1,92 | 9666861,7594677600000000;3235863,2715053200000000 | 86.83889668;27.8959617829 |
| 272 | 4362,80 | -2,67 | 9666864,0792356300000000;3235859,7816568600000000 | 86.8389175188;27.895934076 |
| 273 | 4362,65 | -3,04 | 9666864,8894452300000000;3235856,6911404000000000 | 86.8389247971;27.8959095394 |
| 274 | 4362,38 | -3,52 | 9666865,1450253300000000;3235851,5077762600000000 | 86.838927093;27.8958683871 |
| 275 | 4362,15 | 1,39 | 9666864,0468832600000000;3235847,9498823700000000 | 86.8389172282;27.8958401399 |
| 276 | 4362,22 | 4,62 | 9666862,7589845300000000;3235845,4394175900000000 | 86.8389056588;27.8958202086 |
| 277 | 4362,54 | 4,52 | 9666861,6895670500000000;3235841,5528499500000000 | 86.8388960521;27.8957893519 |
| 278 | 4362,77 | 5,50 | 9666860,9832302500000000;3235838,8039206600000000 | 86.8388897069;27.8957675273 |
| 279 | 4363,05 | 4,79 | 9666861,2435672300000000;3235835,8310850100000000 | 86.8388920456;27.895743925 |
| 280 | 4363,35 | 4,01 | 9666860,7394713800000000;3235832,3044112400000000 | 86.8388875172;27.8957159257 |
| 281 | 4363,59 | 3,66 | 9666859,7775763700000000;3235829,0975879800000000 | 86.8388788764;27.8956904657 |
| 282 | 4363,81 | 3,57 | 9666858,6699438200000000;3235825,8101828200000000 | 86.8388689263;27.8956643659 |
| 283 | 4363,99 | 3,50 | 9666857,8100246400000000;3235823,1169221400000000 | 86.8388612016;27.8956429833 |
| 284 | 4364,14 | 3,15 | 9666857,0733396900000000;3235820,6978112600000000 | 86.8388545838;27.8956237772 |
| 285 | 4364,27 | 3,93 | 9666856,2848317100000000;3235818,4207315500000000 | 86.8388475005;27.8956056987 |
| 286 | 4364,42 | 4,27 | 9666855,9123912100000000;3235816,3254405700000000 | 86.8388441548;27.8955890635 |
| 287 | 4364,57 | 4,56 | 9666855,7044532300000000;3235814,3110760600000000 | 86.8388422869;27.8955730708 |
| 288 | 4365,00 | 2,92 | 9666855,4950580600000000;3235808,9636049400000000 | 86.8388404059;27.8955306155 |
| 289 | 4365,14 | 2,88 | 9666854,6853689100000000;3235806,2796204900000000 | 86.8388331323;27.8955093064 |
| 290 | 4365,28 | 3,49 | 9666853,9253736000000000;3235803,6160432000000000 | 86.8388263051;27.8954881594 |
| 291 | 4365,49 | 5,64 | 9666853,3317718500000000;3235800,1545686100000000 | 86.8388209727;27.8954606776 |
| 292 | 4365,79 | 5,92 | 9666853,8601078500000000;3235797,2333121900000000 | 86.8388257188;27.8954374848 |
| 293 | 4366,21 | 4,26 | 9666854,6939030200000000;3235793,2774867400000000 | 86.838833209;27.8954060781 |
| 294 | 4366,49 | 3,42 | 9666854,4795385000000000;3235789,5102316300000000 | 86.8388312833;27.8953761686 |
| 295 | 4366,65 | 0,77 | 9666854,0443068900000000;3235786,7950535900000000 | 86.8388273735;27.8953546119 |
| 296 | 4366,69 | 5,56 | 9666852,8190464700000000;3235784,2745482600000000 | 86.8388163668;27.8953346007 |
| 297 | 4367,16 | 3,65 | 9666853,4731563300000000;3235779,4540000700000000 | 86.8388222428;27.8952963287 |
| 298 | 4367,41 | 0,31 | 9666853,0650421600000000;3235775,5741801400000000 | 86.8388185767;27.8952655255 |
| 299 | 4367,43 | -1,70 | 9666851,5194633100000000;3235772,2964244900000000 | 86.8388046925;27.8952395022 |
| 300 | 4367,36 | -6,09 | 9666850,0687170800000000;3235770,2643325400000000 | 86.8387916602;27.8952233688 |
| 301 | 4366,98 | -7,80 | 9666846,9243533600000000;3235768,5652144800000000 | 86.8387634139;27.8952098789 |
| 302 | 4366,49 | -7,50 | 9666843,4776765300000000;3235767,5541281900000000 | 86.8387324519;27.8952018515 |
| 303 | 4365,97 | -6,79 | 9666839,7974833400000000;3235766,1398521800000000 | 86.8386993921;27.895190623 |
| 304 | 4365,68 | -4,28 | 9666837,6605122000000000;3235764,9680431000000000 | 86.8386801954;27.8951813196 |
| 305 | 4365,39 | -3,92 | 9666835,1333864700000000;3235762,1551655500000000 | 86.8386574938;27.8951589872 |
| 306 | 4365,16 | -4,78 | 9666833,0714698600000000;3235759,4880312600000000 | 86.8386389713;27.8951378119 |
| 307 | 4364,87 | -7,63 | 9666830,7997000100000000;3235756,8789467600000000 | 86.8386185637;27.8951170974 |
| 308 | 4364,26 | -8,26 | 9666826,9218194700000000;3235754,4572144300000000 | 86.8385837281;27.8950978704 |
| 309 | 4363,78 | -7,61 | 9666824,0149878300000000;3235752,8124601300000000 | 86.8385576156;27.8950848121 |
| 310 | 4363,20 | -5,09 | 9666820,5606424000000000;3235750,1941567100000000 | 86.8385265847;27.8950640244 |
| 311 | 4362,90 | -7,74 | 9666818,6964701100000000;3235747,4570986400000000 | 86.8385098385;27.8950422939 |
| 312 | 4362,37 | -10,18 | 9666815,7232611300000000;3235744,8580146400000000 | 86.8384831297;27.8950216589 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 313 | 4361,88 | -11,16 | 9666813,2169671200000000;3235743,8094306000000000 | 86.8384606153;27.8950133338 |
| 314 | 4361,48 | -11,25 | 9666811,2504667500000000;3235743,4711228000000000 | 86.8384429499;27.8950106478 |
| 315 | 4360,86 | -7,75 | 9666808,1616806200000000;3235742,9548915200000000 | 86.8384152029;27.8950065493 |
| 316 | 4360,52 | 0,18 | 9666806,1075297400000000;3235741,5149273900000000 | 86.8383967501;27.8949951169 |
| 317 | 4360,53 | 1,20 | 9666804,9228343000000000;3235739,4284419300000000 | 86.8383861078;27.8949785515 |
| 318 | 4360,60 | -8,80 | 9666803,4188653700000000;3235736,1678680100000000 | 86.8383725975;27.8949526646 |
| 319 | 4360,30 | -11,18 | 9666801,5879945700000000;3235735,4633552000000000 | 86.8383561505;27.8949470712 |
| 320 | 4359,79 | -4,39 | 9666799,0020969600000000;3235735,2124589600000000 | 86.838332921;27.8949450792 |
| 321 | 4359,44 | -5,17 | 9666794,6382303000000000;3235734,0913269000000000 | 86.8382937197;27.8949361781 |
| 322 | 4359,19 | -3,87 | 9666791,8618010300000000;3235733,6413100700000000 | 86.8382687786;27.8949326053 |
| 323 | 4359,01 | -1,63 | 9666789,4762845400000000;3235732,7623095200000000 | 86.8382473491;27.8949256266 |
| 324 | 4358,93 | -0,86 | 9666787,2765464100000000;3235731,0761496700000000 | 86.8382275885;27.8949122395 |
| 325 | 4358,89 | 2,06 | 9666785,1688883700000000;3235729,0227363400000000 | 86.8382086551;27.8948959367 |
| 326 | 4359,02 | 1,01 | 9666783,6539199000000000;3235725,6887792800000000 | 86.8381950459;27.8948694672 |
| 327 | 4359,13 | -2,51 | 9666780,5955527000000000;3235720,2337504600000000 | 86.8381675721;27.8948261576 |
| 328 | 4358,95 | -5,13 | 9666777,4586613400000000;3235717,5615118000000000 | 86.838139393;27.8948049417 |
| 329 | 4358,48 | -5,66 | 9666772,6498448300000000;3235715,4134672400000000 | 86.8380961946;27.8947878875 |
| 330 | 4357,84 | -6,96 | 9666766,6772955600000000;3235712,9373764300000000 | 86.8380425423;27.8947682289 |
| 331 | 4357,32 | -6,50 | 9666762,5751996900000000;3235712,0196094300000000 | 86.8380056926;27.8947609424 |
| 332 | 4356,82 | -7,61 | 9666758,3563764700000000;3235710,5390203400000000 | 86.8379677942;27.8947491874 |
| 333 | 4356,34 | -8,18 | 9666754,8377475200000000;3235710,0251847400000000 | 86.8379361858;27.8947451079 |
| 334 | 4355,85 | -7,63 | 9666751,3946741500000000;3235710,0679361700000000 | 86.8379052562;27.8947454473 |
| 335 | 4355,23 | -7,77 | 9666746,8697005000000000;3235709,2551006800000000 | 86.8378646077;27.8947389939 |
| 336 | 4354,69 | -8,11 | 9666742,9852865700000000;3235708,5872852600000000 | 86.8378297134;27.8947336919 |
| 337 | 4353,91 | -8,08 | 9666737,5242206000000000;3235708,1129856900000000 | 86.8377806558;27.8947299262 |
| 338 | 4353,43 | -8,33 | 9666734,1840228900000000;3235707,6736242300000000 | 86.8377506503;27.8947264379 |
| 339 | 4352,79 | -8,15 | 9666729,8117884500000000;3235707,6556127900000000 | 86.8377113738;27.8947262949 |
| 340 | 4352,18 | -8,18 | 9666725,6153757400000000;3235706,9635696700000000 | 86.8376736768;27.8947208005 |
| 341 | 4351,75 | -8,04 | 9666722,6613859200000000;3235706,3654062200000000 | 86.8376471407;27.8947160515 |
| 342 | 4351,23 | -8,01 | 9666719,1857537500000000;3235705,2279182100000000 | 86.8376159185;27.8947070205 |
| 343 | 4350,65 | -7,70 | 9666715,3701074800000000;3235703,6272799200000000 | 86.837581642;27.8946943124 |
| 344 | 4350,14 | -7,48 | 9666712,1464770100000000;3235701,6339073700000000 | 86.8375526836;27.8946784863 |
| 345 | 4349,59 | -8,23 | 9666708,8854114500000000;3235699,0614319300000000 | 86.837523389;27.8946580624 |
| 346 | 4349,15 | -3,04 | 9666706,3095704400000000;3235697,4400675000000000 | 86.8375002498;27.8946451897 |
| 347 | 4348,99 | -2,89 | 9666704,5005798800000000;3235694,9587537600000000 | 86.8374839994;27.8946254896 |
| 348 | 4348,76 | -2,57 | 9666702,1300488500000000;3235691,1276797400000000 | 86.8374627045;27.8945950732 |
| 349 | 4348,59 | -2,35 | 9666700,6579923800000000;3235687,7004345900000000 | 86.8374494808;27.8945678629 |
| 350 | 4348,40 | -1,65 | 9666699,2299589700000000;3235683,2674332100000000 | 86.8374366526;27.8945326675 |
| 351 | 4348,25 | -1,60 | 9666698,6879449200000000;3235677,9163027200000000 | 86.8374317836;27.8944901827 |
| 352 | 4348,12 | -2,53 | 9666698,3241027100000000;3235673,4381903300000000 | 86.8374285151;27.8944546292 |
| 353 | 4347,91 | -2,53 | 9666696,8180230000000000;3235668,8843948100000000 | 86.8374149858;27.8944184747 |
| 354 | 4347,74 | -2,97 | 9666695,6702458500000000;3235665,1942509200000000 | 86.8374046751;27.8943891772 |
| 355 | 4347,48 | -3,90 | 9666693,6977540300000000;3235660,6435521700000000 | 86.8373869559;27.8943530473 |
| 356 | 4347,10 | -4,56 | 9666690,1922414800000000;3235656,3213791500000000 | 86.8373554654;27.8943187317 |
| 357 | 4346,66 | -4,61 | 9666685,6257759400000000;3235653,0577834000000000 | 86.8373144441;27.8942928207 |
| 358 | 4346,30 | -4,93 | 9666682,1222028500000000;3235650,3228594600000000 | 86.837282971;27.8942711107 |
| 359 | 4346,04 | -4,74 | 9666679,2778072900000000;3235649,2436464200000000 | 86.8372574194;27.8942625386 |
| 360 | 4345,59 | -4,46 | 9666673,9744205700000000;3235648,9406610300000000 | 86.8372097782;27.8942601331 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 361 | 4345,23 | -4,59 | 9666669,2939478900000000;3235649,3605702000000000 | 86.8371677328;27.894263467 |
| 362 | 4344,89 | -4,63 | 9666665,1425121400000000;3235649,4597340300000000 | 86.8371304398;27.8942642543 |
| 363 | 4344,60 | -4,95 | 9666661,5455693300000000;3235649,4819167700000000 | 86.837098128;27.8942644304 |
| 364 | 4344,19 | -5,17 | 9666656,8607566300000000;3235648,6912477600000000 | 86.8370560436;27.8942581529 |
| 365 | 4343,81 | -5,01 | 9666653,3639059600000000;3235646,4114186300000000 | 86.8370246308;27.8942400524 |
| 366 | 4343,39 | -4,81 | 9666650,0127708700000000;3235642,9746600800000000 | 86.8369945271;27.8942127665 |
| 367 | 4342,99 | -3,50 | 9666647,2402160700000000;3235639,1390667800000000 | 86.8369696208;27.8941823141 |
| 368 | 4342,80 | 1,34 | 9666645,4348256100000000;3235636,5643810400000000 | 86.8369534027;27.8941618726 |
| 369 | 4342,90 | 1,19 | 9666643,3892511100000000;3235633,0337348000000000 | 86.836935027;27.8941338412 |
| 370 | 4343,01 | 0,34 | 9666640,8689764300000000;3235628,3417999200000000 | 86.836912387;27.8940965899 |
| 371 | 4343,03 | -0,62 | 9666638,6943096500000000;3235624,8637921900000000 | 86.8368928516;27.8940689765 |
| 372 | 4342,99 | -1,52 | 9666636,3670287500000000;3235621,7492820200000000 | 86.8368719453;27.894044249 |
| 373 | 4342,86 | -3,69 | 9666633,2070940000000000;3235618,0715324200000000 | 86.8368435591;27.8940150498 |
| 374 | 4342,61 | -4,67 | 9666630,0396989700000000;3235615,8613320300000000 | 86.8368151059;27.893997502 |
| 375 | 4342,11 | -6,31 | 9666624,7600490800000000;3235612,8275777200000000 | 86.836767678;27.8939734157 |
| 376 | 4341,50 | -6,84 | 9666619,4500557800000000;3235611,2905097200000000 | 86.8367199775;27.8939612122 |
| 377 | 4341,04 | -4,23 | 9666615,6663281200000000;3235610,5307178700000000 | 86.8366859877;27.8939551799 |
| 378 | 4340,61 | -3,25 | 9666610,0606172300000000;3235608,8319686700000000 | 86.8366356308;27.8939416928 |
| 379 | 4340,33 | -3,11 | 9666605,1355130000000000;3235608,4690691000000000 | 86.8365913878;27.8939388116 |
| 380 | 4340,01 | -3,38 | 9666599,4563451000000000;3235607,2735632800000000 | 86.836540371;27.8939293199 |
| 381 | 4339,65 | -3,37 | 9666593,3535027800000000;3235606,7916981600000000 | 86.8364855482;27.8939254942 |
| 382 | 4339,31 | -3,06 | 9666587,9139982900000000;3235608,6282785500000000 | 86.8364366843;27.8939400756 |
| 383 | 4339,05 | -3,23 | 9666583,5619603800000000;3235610,6697652000000000 | 86.8363975893;27.8939562839 |
| 384 | 4338,76 | -3,07 | 9666578,3583998400000000;3235611,0413690200000000 | 86.8363508449;27.8939592342 |
| 385 | 4338,37 | -3,24 | 9666571,1774301300000000;3235612,3852571100000000 | 86.8362863371;27.8939699039 |
| 386 | 4338,10 | -3,39 | 9666566,3656003600000000;3235611,8662779900000000 | 86.8362431117;27.8939657835 |
| 387 | 4337,74 | -3,59 | 9666560,8478850600000000;3235609,6011436500000000 | 86.8361935453;27.8939477996 |
| 388 | 4337,44 | -3,66 | 9666556,3966499100000000;3235607,6060715400000000 | 86.8361535591;27.8939319598 |
| 389 | 4337,13 | -3,74 | 9666552,6534140500000000;3235604,6647088900000000 | 86.8361199331;27.893908607 |
| 390 | 4336,81 | -3,62 | 9666549,2338945700000000;3235601,0906457400000000 | 86.836089215;27.893880231 |
| 391 | 4336,63 | -3,52 | 9666547,6621025600000000;3235598,7198344700000000 | 86.8360750954;27.893861408 |
| 392 | 4336,33 | -3,90 | 9666545,4277491700000000;3235594,3597264700000000 | 86.8360550238;27.8938267911 |
| 393 | 4336,09 | -3,83 | 9666543,5919952500000000;3235591,3432656000000000 | 86.836038533;27.8938028421 |
| 394 | 4335,82 | -4,06 | 9666541,8560405500000000;3235587,8338675900000000 | 86.8360229386;27.8937749794 |
| 395 | 4335,55 | -4,58 | 9666540,0336560300000000;3235584,3614553200000000 | 86.8360065679;27.8937474103 |
| 396 | 4335,24 | -4,89 | 9666537,8692905100000000;3235581,2261782700000000 | 86.835987125;27.8937225179 |
| 397 | 4334,59 | -4,27 | 9666533,5056852600000000;3235575,0280836400000000 | 86.8359479261;27.8936733083 |
| 398 | 4334,16 | -5,00 | 9666531,5380078800000000;3235569,5444442500000000 | 86.8359302502;27.8936297712 |
| 399 | 4333,72 | -5,94 | 9666529,2204427700000000;3235565,0677673600000000 | 86.8359094311;27.8935942287 |
| 400 | 4333,22 | -6,59 | 9666526,1197726900000000;3235561,4451823100000000 | 86.8358815773;27.8935654673 |
| 401 | 4332,61 | -3,78 | 9666521,8988752200000000;3235558,2943086200000000 | 86.8358436604;27.893540451 |
| 402 | 4332,30 | -2,78 | 9666518,5243151600000000;3235555,0831228900000000 | 86.8358133462;27.8935149559 |
| 403 | 4332,04 | -3,38 | 9666515,2754666200000000;3235550,7070804500000000 | 86.8357841613;27.8934802124 |
| 404 | 4331,74 | -3,45 | 9666514,0676046800000000;3235545,6880184100000000 | 86.8357733109;27.8934403636 |
| 405 | 4331,47 | -3,48 | 9666513,3102528600000000;3235541,3595162300000000 | 86.8357665074;27.8934059976 |
| 406 | 4331,19 | -3,50 | 9666512,7149982000000000;3235536,8269804100000000 | 86.8357611602;27.8933700115 |
| 407 | 4330,91 | 1,57 | 9666511,5253498700000000;3235532,2884884900000000 | 86.8357504734;27.8933339782 |
| 408 | 4331,03 | 1,57 | 9666510,2637216900000000;3235528,0921857300000000 | 86.83573914;27.8933006617 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 409 | 4331,14 | 1,23 | 9666509,2302589400000000;3235523,9439308700000000 | 86.8357298562;27.8932677267 |
| 410 | 4331,22 | 1,16 | 9666508,0288259800000000;3235520,5940685800000000 | 86.8357190636;27.8932411305 |
| 411 | 4331,29 | -0,12 | 9666506,9654679200000000;3235517,1541755600000000 | 86.8357095113;27.8932138194 |
| 412 | 4331,28 | -1,01 | 9666504,2509801300000000;3235514,2002108200000000 | 86.8356851266;27.8931903664 |
| 413 | 4331,22 | -1,71 | 9666501,2063067300000000;3235512,2486210300000000 | 86.8356577759;27.8931748718 |
| 414 | 4331,11 | -1,84 | 9666497,6511568200000000;3235511,0231823800000000 | 86.8356258394;27.8931651424 |
| 415 | 4330,99 | -1,60 | 9666494,2506636500000000;3235509,7335967200000000 | 86.8355952922;27.8931549037 |
| 416 | 4330,91 | -1,77 | 9666491,8674056800000000;3235508,0409118600000000 | 86.8355738831;27.8931414647 |
| 417 | 4330,76 | -1,92 | 9666488,1031491000000000;3235504,9854493100000000 | 86.8355400682;27.8931172058 |
| 418 | 4330,67 | -2,24 | 9666486,1098094400000000;3235503,1364477900000000 | 86.8355221617;27.8931025256 |
| 419 | 4330,52 | -1,98 | 9666483,1858128700000000;3235500,6150334600000000 | 86.835495895;27.8930825068 |
| 420 | 4330,36 | -2,23 | 9666480,6395392500000000;3235496,8625493900000000 | 86.8354730214;27.893052714 |
| 421 | 4330,21 | -2,55 | 9666478,5676037300000000;3235493,6863693900000000 | 86.8354544089;27.8930274966 |
| 422 | 4330,05 | -2,75 | 9666476,5617372900000000;3235490,7623132500000000 | 86.8354363899;27.8930042811 |
| 423 | 4329,86 | -3,29 | 9666474,4156840700000000;3235487,4784572400000000 | 86.8354171116;27.8929782088 |
| 424 | 4329,61 | -3,91 | 9666471,7081855000000000;3235484,0082308100000000 | 86.8353927897;27.8929506569 |
| 425 | 4329,37 | -4,31 | 9666469,1740403900000000;3235481,4991655800000000 | 86.8353700251;27.8929307361 |
| 426 | 4329,11 | -4,91 | 9666466,5983914900000000;3235479,2427153400000000 | 86.8353468877;27.892912821 |
| 427 | 4328,83 | -3,78 | 9666463,3790993200000000;3235478,4828889900000000 | 86.8353179683;27.8929067883 |
| 428 | 4328,63 | -3,80 | 9666460,5484652200000000;3235479,5278150100000000 | 86.8352925402;27.8929150846 |
| 429 | 4328,49 | -4,61 | 9666458,5349908700000000;3235480,1761566700000000 | 86.8352744529;27.8929202321 |
| 430 | 4328,29 | -5,11 | 9666456,1569927600000000;3235480,1521691300000000 | 86.835253091;27.8929200416 |
| 431 | 4328,04 | -5,18 | 9666453,8866263300000000;3235478,4827722500000000 | 86.8352326959;27.8929067874 |
| 432 | 4327,76 | -5,51 | 9666451,5981072600000000;3235476,3328453200000000 | 86.8352121378;27.892889718 |
| 433 | 4327,46 | -5,48 | 9666449,2136032100000000;3235474,4028188100000000 | 86.8351907174;27.8928743945 |
| 434 | 4327,17 | -5,45 | 9666447,2322990100000000;3235472,1479911400000000 | 86.8351729191;27.8928564923 |
| 435 | 4326,76 | -5,42 | 9666444,8355609600000000;3235468,5965576800000000 | 86.8351513888;27.8928282956 |
| 436 | 4326,37 | -6,32 | 9666442,8698500500000000;3235464,9251607400000000 | 86.8351337305;27.8927991464 |
| 437 | 4326,04 | -6,84 | 9666440,9149161300000000;3235462,6994589300000000 | 86.8351161691;27.8927814754 |
| 438 | 4325,66 | -7,10 | 9666438,3799869900000000;3235460,7273450900000000 | 86.8350933974;27.8927658177 |
| 439 | 4325,13 | -7,35 | 9666435,0583004000000000;3235458,0628669400000000 | 86.8350635582;27.892744663 |
| 440 | 4324,66 | -7,48 | 9666432,3170509500000000;3235455,6830405200000000 | 86.8350389331;27.8927257683 |
| 441 | 4324,28 | -7,43 | 9666430,3231052000000000;3235453,6531879500000000 | 86.8350210212;27.8927096522 |
| 442 | 4323,81 | -3,85 | 9666427,8027990300000000;3235451,0253511500000000 | 86.8349983809;27.8926887884 |
| 443 | 4323,59 | -3,78 | 9666425,3863419200000000;3235448,9456003200000000 | 86.8349766735;27.8926722761 |
| 444 | 4323,30 | -3,22 | 9666421,6921739100000000;3235446,3466606400000000 | 86.8349434882;27.8926516417 |
| 445 | 4323,08 | -3,14 | 9666418,1261463700000000;3235444,8615202600000000 | 86.8349114541;27.8926398504 |
| 446 | 4322,88 | -2,32 | 9666414,7983197900000000;3235443,6845804200000000 | 86.8348815597;27.892630506 |
| 447 | 4322,74 | -2,40 | 9666411,3263770000000000;3235443,1924816300000000 | 86.8348503707;27.892626599 |
| 448 | 4322,58 | -2,04 | 9666407,5119750100000000;3235442,6283276100000000 | 86.8348161053;27.8926221199 |
| 449 | 4322,43 | -0,88 | 9666403,2830767900000000;3235442,3345686000000000 | 86.8347781165;27.8926197876 |
| 450 | 4322,36 | 0,41 | 9666399,1143420600000000;3235442,8878523000000000 | 86.8347406681;27.8926241804 |
| 451 | 4322,40 | 0,41 | 9666394,1108114300000000;3235444,5767157700000000 | 86.8346957206;27.8926375892 |
| 452 | 4322,44 | 1,24 | 9666389,5216795100000000;3235445,9951766600000000 | 86.8346544958;27.8926488511 |
| 453 | 4322,52 | 2,26 | 9666385,9838037000000000;3235447,5156192600000000 | 86.8346227145;27.8926609227 |
| 454 | 4322,68 | 1,51 | 9666382,5781975700000000;3235449,5406695400000000 | 86.8345921214;27.8926770007 |
| 455 | 4322,76 | 0,92 | 9666379,5688837700000000;3235450,8147332800000000 | 86.8345650883;27.8926871162 |
| 456 | 4322,83 | -0,68 | 9666375,8745123200000000;3235451,9445815900000000 | 86.8345319012;27.8926960867 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 457 | 4322,79 | 0,69 | 9666372,852671600000000;3235452,143198270000000 | 86.8345047555;27.8926976636 |
| 458 | 4322,84 | 0,39 | 9666368,953832050000000;3235453,110898840000000 | 86.8344697317;27.8927053467 |
| 459 | 4322,86 | 0,21 | 9666365,721694280000000;3235453,742108460000000 | 86.8344406969;27.8927103582 |
| 460 | 4322,87 | -2,65 | 9666363,498793550000000;3235454,108865750000000 | 86.8344207282;27.8927132701 |
| 461 | 4322,74 | -4,34 | 9666360,873005540000000;3235453,556495430000000 | 86.8343971404;27.8927088845 |
| 462 | 4322,46 | -5,10 | 9666357,501774970000000;3235452,012884130000000 | 86.8343668561;27.8926966289 |
| 463 | 4322,12 | -3,86 | 9666354,202407180000000;3235450,126755180000000 | 86.8343372174;27.892681654 |
| 464 | 4321,92 | -4,47 | 9666351,306174260000000;3235449,159926920000000 | 86.8343112001;27.8926739778 |
| 465 | 4321,67 | -3,84 | 9666348,343806940000000;3235447,940778870000000 | 86.8342845887;27.8926642983 |
| 466 | 4321,37 | -6,98 | 9666344,118379430000000;3235446,676627870000000 | 86.834246631;27.8926542615 |
| 467 | 4320,89 | -8,66 | 9666341,154582750000000;3235444,057596080000000 | 86.8342200068;27.8926334676 |
| 468 | 4320,21 | -9,17 | 9666339,043013690000000;3235440,169657350000000 | 86.8342010382;27.8926025992 |
| 469 | 4319,53 | -8,98 | 9666338,573489350000000;3235435,998000900000000 | 86.8341968204;27.8925694781 |
| 470 | 4318,99 | -8,83 | 9666338,645310090000000;3235432,536264680000000 | 86.8341974656;27.8925419935 |
| 471 | 4318,51 | -8,25 | 9666338,865144750000000;3235429,494127970000000 | 86.8341994404;27.8925178403 |
| 472 | 4318,13 | -2,34 | 9666338,329096820000000;3235426,872225990000000 | 86.834194625;27.8924970236 |
| 473 | 4317,88 | -2,08 | 9666336,164183190000000;3235421,291041680000000 | 86.8341751772;27.8924527115 |
| 474 | 4317,78 | -0,66 | 9666334,745295960000000;3235418,966077140000000 | 86.8341624311;27.8924342523 |
| 475 | 4317,74 | -1,09 | 9666333,446390510000000;3235416,070199230000000 | 86.8341507629;27.8924112603 |
| 476 | 4317,70 | -1,32 | 9666332,760575540000000;3235413,660830360000000 | 86.8341446021;27.8923921309 |
| 477 | 4317,58 | -1,17 | 9666331,755488620000000;3235408,799810930000000 | 86.8341355733;27.8923535366 |
| 478 | 4317,51 | -0,65 | 9666330,709131940000000;3235405,480951390000000 | 86.8341261737;27.8923271863 |
| 479 | 4317,48 | -0,78 | 9666329,047679300000000;3235402,875253880000000 | 86.8341112486;27.8923064982 |
| 480 | 4317,44 | -0,75 | 9666327,434297400000000;3235400,275867360000000 | 86.8340967553;27.8922858602 |
| 481 | 4317,36 | -1,74 | 9666324,014828930000000;3235395,576134960000000 | 86.8340660377;27.8922485463 |
| 482 | 4317,17 | -1,87 | 9666322,675923550000000;3235389,546324520000000 | 86.8340540101;27.8922006722 |
| 483 | 4316,89 | -1,73 | 9666320,920247250000000;3235381,082081070000000 | 86.8340382386;27.8921334697 |
| 484 | 4316,66 | -1,83 | 9666317,818783800000000;3235373,993433670000000 | 86.8340103777;27.8920771888 |
| 485 | 4316,43 | -2,05 | 9666314,553732470000000;3235367,732416910000000 | 86.8339810472;27.892027479 |
| 486 | 4316,22 | -2,31 | 9666312,028320440000000;3235362,471329730000000 | 86.8339583611;27.8919857081 |
| 487 | 4315,94 | -2,58 | 9666309,613830280000000;3235356,032689280000000 | 86.8339366714;27.8919345879 |
| 488 | 4315,37 | -2,75 | 9666306,515401220000000;3235343,606100720000000 | 86.8339088377;27.8918359258 |
| 489 | 4314,79 | -1,08 | 9666304,846056090000000;3235331,686646290000000 | 86.8338938417;27.8917412901 |
| 490 | 4314,58 | 7,17 | 9666305,439260690000000;3235320,589812620000000 | 86.8338991706;27.8916531855 |
| 491 | 4315,70 | 6,21 | 9666304,736274070000000;3235311,707011970000000 | 86.8338928555;27.8915826595 |
| 492 | 4316,37 | 2,77 | 9666303,322991950000000;3235305,677902090000000 | 86.8338801598;27.8915347906 |
| 493 | 4316,67 | 2,41 | 9666299,717084100000000;3235300,841186780000000 | 86.8338477674;27.8914963889 |
| 494 | 4317,12 | 4,02 | 9666294,403671500000000;3235291,580570810000000 | 86.8338000362;27.8914228631 |
| 495 | 4317,53 | 5,47 | 9666293,252712730000000;3235285,787896380000000 | 86.8337896969;27.8913768714 |
| 496 | 4318,07 | 5,48 | 9666293,317241360000000;3235280,218901780000000 | 86.8337902766;27.8913326556 |
| 497 | 4318,51 | 2,79 | 9666293,365250680000000;3235275,532932780000000 | 86.8337907079;27.8912954507 |
| 498 | 4318,78 | -2,81 | 9666292,023746830000000;3235270,165715180000000 | 86.8337786569;27.8912528369 |
| 499 | 4318,48 | -4,38 | 9666288,157165020000000;3235265,352504260000000 | 86.8337439228;27.8912146217 |
| 500 | 4317,79 | -8,03 | 9666282,285829890000000;3235258,415921190000000 | 86.8336911797;27.8911595477 |
| 501 | 4316,51 | -10,82 | 9666275,199585890000000;3235252,805883170000000 | 86.8336275229;27.8911150059 |
| 502 | 4314,79 | -13,51 | 9666267,334822190000000;3235248,410659480000000 | 86.8335568726;27.8910801094 |
| 503 | 4313,35 | -12,73 | 9666261,367352350000000;3235247,740697810000000 | 86.8335032659;27.8910747901 |
| 504 | 4311,72 | -10,42 | 9666254,493370670000000;3235249,914650750000000 | 86.8334415158;27.8910920506 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 505 | 4310,43 | -8,55 | 9666248,4796689500000000;3235253,4835380900000000 | 86.8333874938;27.8911203863 |
| 506 | 4309,46 | -4,69 | 9666243,2627337000000000;3235257,3025999900000000 | 86.8333406293;27.8911507083 |
| 507 | 4308,89 | -6,03 | 9666237,1951154600000000;3235260,5606064200000000 | 86.833286123;27.8911765757 |
| 508 | 4308,04 | -5,64 | 9666229,1499419600000000;3235261,0864977000000000 | 86.8332138519;27.8911807511 |
| 509 | 4307,53 | -6,19 | 9666223,9638721400000000;3235261,9037123800000000 | 86.8331672647;27.8911872395 |
| 510 | 4306,85 | -6,89 | 9666217,7656735900000000;3235262,0067221200000000 | 86.8331115853;27.8911880574 |
| 511 | 4306,29 | -7,22 | 9666213,1856501500000000;3235260,9472557100000000 | 86.8330704423;27.8911796456 |
| 512 | 4305,71 | -7,28 | 9666209,3869873500000000;3235258,4272944500000000 | 86.8330363183;27.891159638 |
| 513 | 4304,98 | -7,01 | 9666204,6070862800000000;3235255,2556655700000000 | 86.8329933797;27.8911344564 |
| 514 | 4304,52 | -4,48 | 9666201,0009309800000000;3235254,3978856100000000 | 86.8329609851;27.8911276459 |
| 515 | 4303,83 | -3,41 | 9666192,8252038600000000;3235257,6367673700000000 | 86.8328875413;27.8911533615 |
| 516 | 4303,37 | -2,91 | 9666186,1486565100000000;3235261,6191630500000000 | 86.8328275648;27.8911849803 |
| 517 | 4303,16 | -5,75 | 9666182,8214172600000000;3235263,9110081000000000 | 86.8327976757;27.8912031768 |
| 518 | 4302,41 | -7,28 | 9666175,4132326000000000;3235264,7119132500000000 | 86.8327311269;27.8912095357 |
| 519 | 4301,88 | -7,47 | 9666171,5909095600000000;3235263,1596594500000000 | 86.8326967904;27.8911972113 |
| 520 | 4301,20 | -7,54 | 9666167,2174771900000000;3235260,2478366400000000 | 86.8326575031;27.8911740925 |
| 521 | 4300,21 | -7,59 | 9666160,9142663800000000;3235256,2092929100000000 | 86.8326008804;27.8911420278 |
| 522 | 4299,47 | -7,34 | 9666156,1465939500000000;3235253,4090172700000000 | 86.8325580517;27.8911197946 |
| 523 | 4298,93 | -2,95 | 9666152,1574074200000000;3235252,1437556700000000 | 86.8325222162;27.8911097489 |
| 524 | 4298,50 | -2,30 | 9666143,9798511500000000;3235251,2832110000000000 | 86.832448756;27.8911029165 |
| 525 | 4298,22 | -3,15 | 9666137,3493083000000000;3235248,9160883300000000 | 86.8323891928;27.8910841223 |
| 526 | 4297,69 | -3,76 | 9666129,1119427300000000;3235243,8295752000000000 | 86.8323151953;27.8910437371 |
| 527 | 4297,12 | -3,97 | 9666122,5575405200000000;3235238,1518920100000000 | 86.8322563161;27.8909986583 |
| 528 | 4296,67 | -4,28 | 9666117,8315683200000000;3235233,6758765700000000 | 86.832213862;27.8909631202 |
| 529 | 4296,09 | -4,05 | 9666112,7334051200000000;3235227,9049248400000000 | 86.8321680644;27.8909173008 |
| 530 | 4295,49 | -3,77 | 9666106,4163262800000000;3235222,3466457600000000 | 86.8321113171;27.8908731699 |
| 531 | 4294,93 | -0,70 | 9666099,3412160900000000;3235217,4856652900000000 | 86.8320477603;27.8908345753 |
| 532 | 4294,84 | -1,03 | 9666092,9385536600000000;3235214,0849609400000000 | 86.8319902442;27.8908075748 |
| 533 | 4294,68 | -1,77 | 9666085,3356977300000000;3235209,7849393400000000 | 86.8319219466;27.890773434 |
| 534 | 4294,44 | -2,03 | 9666077,7203904000000000;3235207,8354759300000000 | 86.8318535371;27.8907579559 |
| 535 | 4294,20 | -2,29 | 9666070,9381539100000000;3235206,5027196200000000 | 86.8317926113;27.8907473742 |
| 536 | 4293,90 | -2,68 | 9666063,9331940900000000;3235204,3592764600000000 | 86.8317296846;27.890730356 |
| 537 | 4293,58 | -2,98 | 9666057,7372685600000000;3235201,4826462600000000 | 86.8316740257;27.8907075165 |
| 538 | 4293,29 | -3,21 | 9666053,5033162800000000;3235197,9066971200000000 | 86.8316359915;27.8906791246 |
| 539 | 4292,88 | -3,41 | 9666047,3886965800000000;3235193,7195209800000000 | 86.8315810629;27.8906458797 |
| 540 | 4292,53 | -3,55 | 9666043,0936440100000000;3235189,7594673700000000 | 86.8315424798;27.8906144381 |
| 541 | 4292,13 | -3,71 | 9666038,9894405300000000;3235184,8922125500000000 | 86.8315056111;27.8905757936 |
| 542 | 4291,73 | -3,87 | 9666035,2901496800000000;3235179,8570429900000000 | 86.8314723798;27.8905358159 |
| 543 | 4291,36 | -3,89 | 9666032,1360790300000000;3235175,3075195100000000 | 86.8314440463;27.890499694 |
| 544 | 4290,97 | -4,02 | 9666029,3630649900000000;3235170,2926901600000000 | 86.8314191359;27.8904598778 |
| 545 | 4290,49 | -4,11 | 9666026,2520241900000000;3235164,2071752500000000 | 86.8313911889;27.8904115606 |
| 546 | 4290,06 | -4,30 | 9666023,7804929000000000;3235158,8731834000000000 | 86.8313689868;27.8903692103 |
| 547 | 4289,46 | -4,67 | 9666020,3704567400000000;3235151,5294137000000000 | 86.8313383539;27.8903109029 |
| 548 | 4288,89 | -5,06 | 9666017,0389683800000000;3235145,4338677700000000 | 86.8313084267;27.890262506 |
| 549 | 4288,44 | -5,58 | 9666014,2045993000000000;3235141,2815081900000000 | 86.8312829651;27.8902295374 |
| 550 | 4287,71 | -5,74 | 9666008,7093620600000000;3235136,1951581800000000 | 86.8312336005;27.8901891532 |
| 551 | 4286,94 | -5,23 | 9666001,6868385100000000;3235133,1481848400000000 | 86.8311705161;27.8901649611 |
| 552 | 4286,44 | -3,31 | 9665996,2625108500000000;3235132,4845471000000000 | 86.8311217886;27.890159692 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 553 | 4286,14 | -3,64 | 9665991,401742170000000;3235134,144035320000000 | 86.8310781235;27.8901728679 |
| 554 | 4285,84 | -4,12 | 9665986,687256920000000;3235135,323986810000000 | 86.8310357726;27.8901822364 |
| 555 | 4285,56 | -4,20 | 9665982,940512400000000;3235135,835774300000000 | 86.831002115;27.8901862998 |
| 556 | 4285,26 | -4,87 | 9665978,810832060000000;3235136,305544260000000 | 86.8309650175;27.8901900297 |
| 557 | 4284,86 | -5,40 | 9665974,186608260000000;3235136,126709490000000 | 86.8309234773;27.8901886098 |
| 558 | 4284,39 | -5,38 | 9665969,292775580000000;3235135,333656500000000 | 86.8308795153;27.8901823132 |
| 559 | 4284,02 | -0,90 | 9665965,376452920000000;3235134,772284620000000 | 86.8308443344;27.890177856 |
| 560 | 4283,93 | -0,76 | 9665959,442871470000000;3235133,421759210000000 | 86.8307910321;27.8901671332 |
| 561 | 4283,84 | -1,03 | 9665953,327682560000000;3235130,935992090000000 | 86.8307360984;27.8901473969 |
| 562 | 4283,74 | -1,69 | 9665948,452255980000000;3235128,973874340000000 | 86.8306923017;27.8901318182 |
| 563 | 4283,57 | -3,81 | 9665943,052632380000000;3235126,404069160000000 | 86.8306437961;27.8901114147 |
| 564 | 4283,24 | -4,54 | 9665939,489223400000000;3235123,083618990000000 | 86.8306117854;27.8900850512 |
| 565 | 4282,85 | -5,36 | 9665936,129740000000000;3235119,448055530000000 | 86.8305816067;27.8900561858 |
| 566 | 4282,33 | -5,00 | 9665932,764514550000000;3235115,014370940000000 | 86.8305513764;27.8900209836 |
| 567 | 4281,98 | -1,13 | 9665930,936638070000000;3235111,430920380000000 | 86.8305349563;27.8899925319 |
| 568 | 4281,93 | -0,63 | 9665929,153185420000000;3235109,559055610000000 | 86.8305189352;27.8899776698 |
| 569 | 4281,90 | -0,07 | 9665926,932624330000000;3235108,893787900000000 | 86.8304989876;27.8899723877 |
| 570 | 4281,90 | 0,46 | 9665924,789802140000000;3235109,055694570000000 | 86.8304797383;27.8899736732 |
| 571 | 4281,92 | -0,04 | 9665921,977882900000000;3235110,042398430000000 | 86.8304544784;27.8899815074 |
| 572 | 4281,92 | -0,13 | 9665916,524748560000000;3235110,276511950000000 | 86.8304054921;27.8899833662 |
| 573 | 4281,91 | -0,23 | 9665912,241575380000000;3235110,256851720000000 | 86.8303670157;27.8899832101 |
| 574 | 4281,89 | 0,58 | 9665908,764105970000000;3235110,123210560000000 | 86.830335777;27.889982149 |
| 575 | 4281,92 | 1,08 | 9665905,736174950000000;3235110,883337610000000 | 86.8303085766;27.8899881842 |
| 576 | 4281,99 | 3,44 | 9665902,640545050000000;3235112,151499000000000 | 86.8302807681;27.8899982531 |
| 577 | 4282,34 | 0,26 | 9665897,223159950000000;3235114,394860940000000 | 86.8302321029;27.8900160648 |
| 578 | 4282,36 | -1,60 | 9665893,215117070000000;3235114,440209900000000 | 86.8301960981;27.8900164249 |
| 579 | 4282,26 | -2,38 | 9665889,638441010000000;3235113,818290090000000 | 86.8301639682;27.890011487 |
| 580 | 4282,10 | -1,88 | 9665886,002640920000000;3235112,926719190000000 | 86.8301313073;27.8900044082 |
| 581 | 4282,00 | -0,71 | 9665882,894221000000000;3235112,330540310000000 | 86.8301033839;27.8899996747 |
| 582 | 4281,91 | 0,85 | 9665875,628237130000000;3235111,220077350000000 | 86.8300381124;27.8899908579 |
| 583 | 4281,98 | 4,68 | 9665870,585699550000000;3235111,057177200000000 | 86.8299928146;27.8899895645 |
| 584 | 4282,29 | 1,40 | 9665866,999051510000000;3235109,876775020000000 | 86.8299605951;27.8899801924 |
| 585 | 4282,40 | 0,64 | 9665863,500479250000000;3235106,917483560000000 | 86.8299291669;27.8899566964 |
| 586 | 4282,44 | -0,27 | 9665860,675564450000000;3235104,294729120000000 | 86.8299037903;27.8899358724 |
| 587 | 4282,42 | -1,86 | 9665857,418664800000000;3235100,861398470000000 | 86.8298745331;27.8899086127 |
| 588 | 4282,30 | -3,67 | 9665855,296402180000000;3235097,839919760000000 | 86.8298554685;27.8898846229 |
| 589 | 4282,09 | -4,37 | 9665853,980383560000000;3235094,860057130000000 | 86.8298436465;27.8898609636 |
| 590 | 4281,81 | -5,31 | 9665852,699016100000000;3235091,334333500000000 | 86.8298321357;27.8898329702 |
| 591 | 4281,39 | -5,36 | 9665851,666136410000000;3235087,018575650000000 | 86.8298228572;27.8897987042 |
| 592 | 4281,08 | -3,79 | 9665850,832007660000000;3235083,789826030000000 | 86.8298153641;27.8897730687 |
| 593 | 4280,78 | -4,15 | 9665848,496619660000000;3235079,834203810000000 | 86.829794385;27.889741662 |
| 594 | 4280,36 | -5,29 | 9665845,529228310000000;3235074,888028870000000 | 86.8297677284;27.8897023906 |
| 595 | 4279,85 | -6,03 | 9665843,289197210000000;3235069,917829500000000 | 86.8297476059;27.8896629284 |
| 596 | 4279,28 | -6,69 | 9665841,432981100000000;3235064,844184060000000 | 86.8297309312;27.8896226449 |
| 597 | 4278,61 | -7,19 | 9665839,903059670000000;3235059,322828110000000 | 86.8297171877;27.8895788066 |
| 598 | 4277,97 | -7,17 | 9665838,927890910000000;3235054,316186740000000 | 86.8297084276;27.8895390551 |
| 599 | 4277,24 | -7,52 | 9665837,425937390000000;3235048,699134040000000 | 86.8296949353;27.889494457 |
| 600 | 4276,49 | -6,72 | 9665836,161369310000000;3235043,167518100000000 | 86.8296835755;27.8894505372 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 601 | 4275,92 | -5,95 | 9665833,737604520000000;3235039,045549930000000 | 86.8296618025;27.8894178097 |
| 602 | 4275,21 | -3,47 | 9665828,983187840000000;3235034,164727690000000 | 86.8296190928;27.889379057 |
| 603 | 4274,85 | -2,44 | 9665823,415500580000000;3235031,954558310000000 | 86.8295690774;27.8893615088 |
| 604 | 4274,62 | -3,34 | 9665818,205047780000000;3235030,760152680000000 | 86.8295222712;27.8893520254 |
| 605 | 4274,38 | -6,61 | 9665814,176295020000000;3235029,508967310000000 | 86.8294860802;27.8893420913 |
| 606 | 4273,76 | -9,01 | 9665809,972523310000000;3235026,334130310000000 | 86.8294483171;27.8893168838 |
| 607 | 4272,72 | -10,20 | 9665806,086169890000000;3235021,029409640000000 | 86.8294134054;27.8892747654 |
| 608 | 4271,28 | -9,61 | 9665802,315368000000000;3235013,984569630000000 | 86.8293795317;27.8892188309 |
| 609 | 4270,22 | -4,67 | 9665798,089265410000000;3235009,328996170000000 | 86.829341568;27.8891818666 |
| 610 | 4269,62 | -1,73 | 9665792,503787450000000;3235004,477529660000000 | 86.8292913928;27.8891433469 |
| 611 | 4269,44 | -2,11 | 9665788,260096860000000;3235000,622152930000000 | 86.8292532711;27.889112736 |
| 612 | 4269,19 | 1,16 | 9665782,588485500000000;3234996,678101300000000 | 86.8292023221;27.889081421 |
| 613 | 4269,32 | 8,22 | 9665776,481039870000000;3234993,924408370000000 | 86.829147458;27.8890595572 |
| 614 | 4270,27 | 8,33 | 9665770,044200110000000;3234992,629193030000000 | 86.8290896349;27.8890492735 |
| 615 | 4271,54 | 8,81 | 9665761,423132580000000;3234992,258237630000000 | 86.8290121905;27.8890463282 |
| 616 | 4272,62 | 8,96 | 9665754,548102310000000;3234993,453829480000000 | 86.8289504311;27.8890558209 |
| 617 | 4273,38 | 8,45 | 9665749,743837680000000;3234994,072198080000000 | 86.8289072736;27.8890607306 |
| 618 | 4274,17 | 7,90 | 9665744,454857450000000;3234993,866928480000000 | 86.8288597619;27.8890591008 |
| 619 | 4274,86 | 6,97 | 9665739,485941530000000;3234993,249769910000000 | 86.8288151254;27.8890542007 |
| 620 | 4275,40 | 5,48 | 9665735,167955840000000;3234992,229707370000000 | 86.8287763363;27.8890461016 |
| 621 | 4275,82 | 2,48 | 9665731,122562140000000;3234990,634699550000000 | 86.8287399959;27.8890334376 |
| 622 | 4275,99 | -0,03 | 9665727,922749870000000;3234988,240591500000000 | 86.8287112515;27.8890144288 |
| 623 | 4275,99 | -4,95 | 9665725,311833440000000;3234985,365151890000000 | 86.8286877972;27.8889915984 |
| 624 | 4275,49 | -6,09 | 9665723,656129000000000;3234979,851892270000000 | 86.8286729238;27.8889478241 |
| 625 | 4275,18 | -7,87 | 9665723,100224500000000;3234976,929809190000000 | 86.82866793;27.8889246234 |
| 626 | 4274,75 | -8,47 | 9665723,323910810000000;3234973,835670220000000 | 86.8286699394;27.8889000565 |
| 627 | 4274,25 | -8,82 | 9665724,078297080000000;3234970,572063310000000 | 86.8286767162;27.888874144 |
| 628 | 4273,76 | -8,57 | 9665725,464667460000000;3234967,747704240000000 | 86.8286891701;27.8888517191 |
| 629 | 4273,32 | -8,14 | 9665726,974776290000000;3234965,222270050000000 | 86.8287027357;27.8888316676 |
| 630 | 4272,83 | -7,79 | 9665728,462034870000000;3234962,155376680000000 | 86.8287160959;27.888807317 |
| 631 | 4272,45 | -6,68 | 9665729,577511860000000;3234959,642092640000000 | 86.8287261165;27.888787362 |
| 632 | 4271,91 | -6,82 | 9665729,682511590000000;3234955,041962490000000 | 86.8287270597;27.8887508378 |
| 633 | 4271,47 | -6,09 | 9665730,012202930000000;3234951,349658820000000 | 86.8287300213;27.8887215215 |
| 634 | 4270,99 | -5,88 | 9665729,276533760000000;3234946,894548130000000 | 86.8287234127;27.8886861487 |
| 635 | 4270,65 | -5,87 | 9665728,365395270000000;3234943,713628430000000 | 86.8287152278;27.8886608927 |
| 636 | 4270,31 | -5,97 | 9665727,257832200000000;3234940,663524780000000 | 86.8287052784;27.8886366754 |
| 637 | 4269,87 | -6,05 | 9665725,549783820000000;3234936,767174060000000 | 86.8286899348;27.888605739 |
| 638 | 4269,43 | -6,67 | 9665723,541238780000000;3234933,130641700000000 | 86.8286718917;27.8885768655 |
| 639 | 4268,96 | -7,38 | 9665721,741777160000000;3234929,508961070000000 | 86.8286557268;27.88854811 |
| 640 | 4268,17 | -8,08 | 9665719,414655830000000;3234923,871408840000000 | 86.828634822;27.8885033487 |
| 641 | 4267,35 | -8,47 | 9665717,837534410000000;3234918,329415780000000 | 86.8286206544;27.8884593461 |
| 642 | 4266,45 | -8,88 | 9665716,622213080000000;3234912,434045910000000 | 86.828609737;27.8884125378 |
| 643 | 4265,51 | -9,07 | 9665714,416863830000000;3234906,845246280000000 | 86.828589926;27.8883681635 |
| 644 | 4264,80 | -5,66 | 9665711,815218280000000;3234903,247874620000000 | 86.8285665551;27.8883396009 |
| 645 | 4264,33 | -4,84 | 9665707,657937020000000;3234900,801040460000000 | 86.8285292096;27.8883201734 |
| 646 | 4263,90 | -5,04 | 9665703,479821330000000;3234898,057976820000000 | 86.8284916769;27.8882983939 |
| 647 | 4263,50 | -5,18 | 9665699,842712270000000;3234895,395957580000000 | 86.8284590042;27.8882772578 |
| 648 | 4263,01 | -5,34 | 9665695,123281480000000;3234892,571621460000000 | 86.8284166088;27.888254833 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 649 | 4262,51 | -5,60 | 9665690,5113603900000000;3234890,0077206400000000 | 86.8283751792;27.8882344759 |
| 650 | 4262,13 | 0,76 | 9665687,3494309500000000;3234887,7590711300000000 | 86.8283467751;27.888216622 |
| 651 | 4262,19 | 4,41 | 9665683,4105922200000000;3234885,7356665700000000 | 86.828311392;27.8882005564 |
| 652 | 4262,53 | 4,80 | 9665679,4322608600000000;3234883,7228589700000000 | 86.828275654;27.888184575 |
| 653 | 4262,83 | 5,77 | 9665676,1929545400000000;3234882,4559323400000000 | 86.8282465548;27.8881745157 |
| 654 | 4263,23 | 6,57 | 9665672,2992151000000000;3234881,6927963100000000 | 86.8282115768;27.8881684565 |
| 655 | 4263,72 | 7,66 | 9665668,0055505000000000;3234881,5260076100000000 | 86.8281730061;27.8881671323 |
| 656 | 4264,31 | 8,42 | 9665663,7143758000000000;3234882,2935635700000000 | 86.8281344578;27.8881732265 |
| 657 | 4264,96 | 8,86 | 9665659,5307338500000000;3234883,7168796100000000 | 86.8280968755;27.8881845275 |
| 658 | 4266,06 | 9,35 | 9665652,9554308500000000;3234886,2295435000000000 | 86.8280378086;27.8882044777 |
| 659 | 4266,62 | 10,07 | 9665649,8698925200000000;3234887,6054665300000000 | 86.8280100907;27.8882154024 |
| 660 | 4267,33 | 9,95 | 9665646,5509791800000000;3234889,8899049200000000 | 86.8279802764;27.8882335405 |
| 661 | 4268,21 | 9,16 | 9665642,0282400600000000;3234891,9608610000000000 | 86.827939648;27.8882499836 |
| 662 | 4269,04 | 8,79 | 9665636,9895991000000000;3234893,0268101700000000 | 86.8278943851;27.8882584471 |
| 663 | 4269,98 | 4,85 | 9665630,9210624300000000;3234893,8078719800000000 | 86.8278398705;27.8882646486 |
| 664 | 4270,39 | 2,28 | 9665626,2732700300000000;3234892,3784200800000000 | 86.8277981187;27.888253299 |
| 665 | 4270,57 | -1,97 | 9665622,4711113200000000;3234890,2951550800000000 | 86.8277639633;27.8882367581 |
| 666 | 4270,37 | -4,23 | 9665618,6452427800000000;3234886,1913079600000000 | 86.8277295949;27.8882041741 |
| 667 | 4269,93 | -7,23 | 9665615,2970790500000000;3234881,2804390500000000 | 86.8276995179;27.8881651825 |
| 668 | 4269,36 | -9,34 | 9665613,7549643000000000;3234877,0220180900000000 | 86.8276856648;27.8881313712 |
| 669 | 4268,76 | -10,69 | 9665613,3399834400000000;3234873,4062570600000000 | 86.827681937;27.8881026625 |
| 670 | 4267,98 | -10,86 | 9665613,8174313400000000;3234869,3090448600000000 | 86.827686226;27.8880701311 |
| 671 | 4267,30 | -10,25 | 9665614,4647556900000000;3234865,8112042100000000 | 86.827692041;27.8880423587 |
| 672 | 4266,61 | -8,89 | 9665614,6494683700000000;3234862,0249187100000000 | 86.8276937003;27.888012296 |
| 673 | 4265,84 | -4,68 | 9665613,6629615000000000;3234857,2114901500000000 | 86.8276848383;27.887974078 |
| 674 | 4265,52 | -4,24 | 9665611,0166758500000000;3234854,2434320600000000 | 86.8276610663;27.8879505119 |
| 675 | 4265,21 | -0,39 | 9665607,9875930200000000;3234851,3317709000000000 | 86.8276338556;27.8879273937 |
| 676 | 4265,19 | -6,15 | 9665605,0467884500000000;3234850,1093789900000000 | 86.8276074379;27.887917688 |
| 677 | 4264,69 | -10,19 | 9665602,1497449700000000;3234846,5340711500000000 | 86.8275814133;27.8878893005 |
| 678 | 4264,16 | -11,24 | 9665601,5600298600000000;3234843,6302571200000000 | 86.8275761158;27.8878662445 |
| 679 | 4263,58 | -10,68 | 9665601,6848142900000000;3234840,7357547100000000 | 86.8275772368;27.8878432625 |
| 680 | 4262,70 | -10,03 | 9665601,0933493500000000;3234836,1058725100000000 | 86.8275719236;27.8878065017 |
| 681 | 4261,85 | -7,98 | 9665599,7004668400000000;3234831,5018266800000000 | 86.8275594111;27.887769946 |
| 682 | 4261,39 | -7,42 | 9665597,7887874900000000;3234828,8384245500000000 | 86.8275422382;27.8877487989 |
| 683 | 4260,87 | -1,12 | 9665595,1253247900000000;3234825,8119481800000000 | 86.8275183119;27.887724769 |
| 684 | 4260,81 | 3,91 | 9665592,4097784900000000;3234824,6621993400000000 | 86.8274939177;27.8877156401 |
| 685 | 4261,19 | -0,24 | 9665587,3646313700000000;3234822,2781242400000000 | 86.8274485964;27.8876967108 |
| 686 | 4261,17 | -2,98 | 9665584,2839509100000000;3234819,4883369800000000 | 86.8274209222;27.8876745601 |
| 687 | 4260,99 | -2,98 | 9665582,2205106600000000;3234816,6975999300000000 | 86.827402386;27.8876524019 |
| 688 | 4260,82 | -1,43 | 9665580,2743205300000000;3234813,9806184200000000 | 86.8273849031;27.8876308293 |
| 689 | 4260,76 | -2,97 | 9665578,8441688500000000;3234812,3224044900000000 | 86.8273720558;27.8876176633 |
| 690 | 4260,57 | -1,99 | 9665576,7087190400000000;3234809,1804652800000000 | 86.8273528727;27.8875927165 |
| 691 | 4260,41 | -3,08 | 9665573,9279640600000000;3234805,4651450700000000 | 86.8273278928;27.8875632172 |
| 692 | 4260,19 | -4,04 | 9665571,8333391500000000;3234802,0688046200000000 | 86.8273090764;27.8875362506 |
| 693 | 4259,93 | -1,60 | 9665570,1543498500000000;3234798,7893588400000000 | 86.8272939938;27.887510212 |
| 694 | 4259,81 | -0,64 | 9665568,3043564000000000;3234794,9034137100000000 | 86.827277375;27.887479358 |
| 695 | 4259,76 | -0,33 | 9665566,4122461200000000;3234790,7980044100000000 | 86.8272603779;27.8874467613 |
| 696 | 4259,74 | -0,22 | 9665565,0705300800000000;3234788,1924762300000000 | 86.8272483251;27.8874260736 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 697 | 4259,73 | -0,10 | 9665563,8995277600000000;3234786,0447453300000000 | 86.8272378058;27.8874090208 |
| 698 | 4259,73 | -0,59 | 9665562,3911744100000000;3234783,4322192200000000 | 86.827224256;27.8873882776 |
| 699 | 4259,69 | -0,87 | 9665560,4614777400000000;3234779,9349334200000000 | 86.8272069213;27.8873605094 |
| 700 | 4259,63 | -1,19 | 9665558,5387070200000000;3234776,4502011200000000 | 86.8271896487;27.8873328408 |
| 701 | 4259,57 | -2,12 | 9665557,1286731200000000;3234773,8537253400000000 | 86.8271769822;27.887312225 |
| 702 | 4259,43 | -3,47 | 9665555,5501978100000000;3234770,4740665100000000 | 86.8271628025;27.8872853907 |
| 703 | 4259,22 | -3,53 | 9665554,4339772200000000;3234767,2854384900000000 | 86.8271527753;27.8872600732 |
| 704 | 4259,01 | -2,92 | 9665553,2555949300000000;3234764,0288499700000000 | 86.8271421897;27.8872342161 |
| 705 | 4258,88 | -3,32 | 9665552,2694152900000000;3234761,8074022700000000 | 86.8271333307;27.887216578 |
| 706 | 4258,70 | -3,32 | 9665551,0577750900000000;3234758,9149442400000000 | 86.8271224464;27.887193612 |
| 707 | 4258,51 | -2,69 | 9665549,7152536700000000;3234755,8640315400000000 | 86.8271103863;27.8871693879 |
| 708 | 4258,32 | -3,47 | 9665547,7437876400000000;3234752,2223816300000000 | 86.8270926763;27.8871404734 |
| 709 | 4257,98 | -5,53 | 9665545,3327304700000000;3234747,2618249500000000 | 86.8270710174;27.8871010869 |
| 710 | 4257,51 | -6,51 | 9665544,0279912700000000;3234742,5579622800000000 | 86.8270592967;27.8870637385 |
| 711 | 4257,11 | -6,44 | 9665543,4256414200000000;3234739,1447000400000000 | 86.8270538857;27.8870366373 |
| 712 | 4256,62 | -5,87 | 9665542,5676292500000000;3234734,8717685600000000 | 86.8270461781;27.8870027104 |
| 713 | 4256,24 | -5,08 | 9665541,5290028000000000;3234731,3315497700000000 | 86.827036848;27.8869746013 |
| 714 | 4255,90 | -5,50 | 9665540,0251169900000000;3234727,7761821100000000 | 86.8270233383;27.8869463718 |
| 715 | 4255,56 | -3,69 | 9665538,7280045100000000;3234724,4898019300000000 | 86.8270116862;27.8869202781 |
| 716 | 4255,33 | -3,46 | 9665536,7310832500000000;3234721,6110556600000000 | 86.8269937475;27.8868974209 |
| 717 | 4255,06 | -3,39 | 9665533,9882704300000000;3234718,1054492400000000 | 86.8269691084;27.8868695865 |
| 718 | 4254,78 | -6,96 | 9665530,9010401900000000;3234714,5136009500000000 | 86.8269413753;27.8868410674 |
| 719 | 4254,21 | -7,76 | 9665529,3807165600000000;3234710,0803047700000000 | 86.826927718;27.8868058672 |
| 720 | 4253,56 | -8,64 | 9665528,2404799000000000;3234705,4841223600000000 | 86.8269174751;27.8867693736 |
| 721 | 4252,86 | -9,21 | 9665527,7458227200000000;3234700,8936847400000000 | 86.8269130315;27.8867329256 |
| 722 | 4252,19 | -8,16 | 9665527,8504014700000000;3234696,7330127100000000 | 86.826913971;27.88669989 |
| 723 | 4251,54 | -4,06 | 9665526,9317784800000000;3234692,3286691900000000 | 86.8269057189;27.8866649196 |
| 724 | 4251,22 | -4,50 | 9665524,7936467400000000;3234688,3336628500000000 | 86.8268865117;27.8866331993 |
| 725 | 4250,80 | -4,32 | 9665522,2363961400000000;3234683,7062434600000000 | 86.8268635395;27.8865964577 |
| 726 | 4250,50 | -4,31 | 9665519,8274780800000000;3234680,4545116800000000 | 86.8268418998;27.886570639 |
| 727 | 4250,16 | -4,06 | 9665516,8605428800000000;3234677,1532755200000000 | 86.8268152474;27.8865444272 |
| 728 | 4249,81 | -4,27 | 9665513,0949108700000000;3234673,9738953000000000 | 86.8267814202;27.886519183 |
| 729 | 4249,50 | -4,36 | 9665509,7440376800000000;3234671,4310213600000000 | 86.8267513188;27.8864989926 |
| 730 | 4249,19 | -6,83 | 9665506,3498585000000000;3234669,1445885100000000 | 86.8267208283;27.8864808383 |
| 731 | 4248,63 | -8,72 | 9665503,4792312900000000;3234665,5030125100000000 | 86.826695041;27.8864519242 |
| 732 | 4247,85 | -9,01 | 9665502,0889816600000000;3234660,5712039300000000 | 86.8266825522;27.8864127657 |
| 733 | 4247,22 | -7,31 | 9665501,0000726100000000;3234656,7595493300000000 | 86.8266727704;27.8863825012 |
| 734 | 4246,62 | -8,18 | 9665499,7204328600000000;3234652,2953990300000000 | 86.8266612752;27.8863470558 |
| 735 | 4245,71 | -9,35 | 9665499,1929582800000000;3234645,9651723400000000 | 86.8266565368;27.8862967938 |
| 736 | 4244,62 | -8,51 | 9665499,2128927700000000;3234639,3437869200000000 | 86.8266567159;27.8862442199 |
| 737 | 4243,55 | -10,30 | 9665498,7156263700000000;3234632,2175196200000000 | 86.8266522488;27.8861876373 |
| 738 | 4242,49 | -9,53 | 9665499,2518985200000000;3234626,3878684100000000 | 86.8266570663;27.8861413497 |
| 739 | 4241,30 | -9,64 | 9665499,4118532500000000;3234619,2898609500000000 | 86.8266585032;27.8860849914 |
| 740 | 4240,42 | -9,93 | 9665499,6059613600000000;3234614,1685644500000000 | 86.8266602469;27.8860443282 |
| 741 | 4239,62 | -8,52 | 9665499,9610712200000000;3234609,5992767100000000 | 86.8266634369;27.8860080479 |
| 742 | 4238,70 | -9,93 | 9665501,1469312800000000;3234603,5369529900000000 | 86.8266740896;27.8859599129 |
| 743 | 4237,78 | -5,70 | 9665500,5959966900000000;3234598,3457723000000000 | 86.8266691405;27.8859186947 |
| 744 | 4237,39 | -3,46 | 9665498,7255635600000000;3234594,8578760000000000 | 86.8266523381;27.8858910007 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 745 | 4237,20 | -2,46 | 9665496,9069722200000000;3234592,3058665400000000 | 86.8266360014;27.8858707377 |
| 746 | 4236,98 | 4,79 | 9665493,4692066800000000;3234588,5444829800000000 | 86.8266051195;27.8858408721 |
| 747 | 4237,36 | 7,03 | 9665489,2876084900000000;3234586,6323806700000000 | 86.8265675555;27.88582569 |
| 748 | 4238,15 | 6,45 | 9665483,4834837300000000;3234584,0445959100000000 | 86.8265154162;27.8858051428 |
| 749 | 4238,78 | 5,94 | 9665478,2076256300000000;3234582,3182351600000000 | 86.8264680223;27.8857914355 |
| 750 | 4239,46 | 5,60 | 9665471,9715385300000000;3234580,3575707500000000 | 86.8264120026;27.8857758677 |
| 751 | 4240,01 | 5,26 | 9665466,4365895400000000;3234579,2988082200000000 | 86.8263622813;27.8857674611 |
| 752 | 4240,46 | 5,00 | 9665461,6581574900000000;3234578,2422288500000000 | 86.8263193559;27.8857590718 |
| 753 | 4240,81 | 4,78 | 9665457,7042537600000000;3234577,3898702900000000 | 86.8262838374;27.885752304 |
| 754 | 4241,14 | 4,67 | 9665453,8429375000000000;3234576,5923828900000000 | 86.8262491506;27.8857459719 |
| 755 | 4241,39 | 3,44 | 9665450,8856324800000000;3234576,0685766300000000 | 86.8262225847;27.8857418129 |
| 756 | 4241,64 | 2,04 | 9665447,0014379600000000;3234574,3207652700000000 | 86.8261876924;27.8857279352 |
| 757 | 4241,72 | 1,16 | 9665445,2879839800000000;3234573,0722685600000000 | 86.8261723002;27.8857180221 |
| 758 | 4241,77 | -0,03 | 9665443,5466218800000000;3234571,5019889200000000 | 86.8261566572;27.885705554 |
| 759 | 4241,76 | -0,90 | 9665441,9183566200000000;3234569,5188163900000000 | 86.8261420303;27.8856898075 |
| 760 | 4241,73 | -1,24 | 9665440,7605015100000000;3234567,7875249600000000 | 86.8261316291;27.8856760609 |
| 761 | 4241,66 | -2,10 | 9665438,9721555000000000;3234565,1333798100000000 | 86.8261155641;27.8856549869 |
| 762 | 4241,47 | -2,94 | 9665436,3030090900000000;3234560,6175680600000000 | 86.8260915868;27.8856191311 |
| 763 | 4241,24 | -3,50 | 9665434,2060679500000000;3234556,6411338700000000 | 86.8260727496;27.885587558 |
| 764 | 4241,00 | -4,02 | 9665432,4662565300000000;3234553,2178445300000000 | 86.8260571206;27.8855603768 |
| 765 | 4240,65 | -4,77 | 9665430,2044182700000000;3234548,7673917000000000 | 86.8260368022;27.88552504 |
| 766 | 4240,14 | -5,27 | 9665427,6221999200000000;3234543,2378278400000000 | 86.8260136057;27.8854811349 |
| 767 | 4239,75 | -5,99 | 9665425,6855386900000000;3234539,4463748600000000 | 86.8259962084;27.8854510305 |
| 768 | 4239,29 | -6,47 | 9665424,1576437900000000;3234535,2710642700000000 | 86.8259824831;27.8854178782 |
| 769 | 4238,70 | -6,87 | 9665422,6878700400000000;3234530,3488827400000000 | 86.8259692799;27.8853787957 |
| 770 | 4238,12 | -7,30 | 9665421,1411642800000000;3234525,7711121200000000 | 86.8259553856;27.8853424479 |
| 771 | 4237,48 | -7,84 | 9665419,5562845600000000;3234521,0398834700000000 | 86.8259411484;27.8853048816 |
| 772 | 4236,74 | -8,39 | 9665417,2819994900000000;3234516,1545805800000000 | 86.8259207181;27.8852660919 |
| 773 | 4236,10 | -8,93 | 9665415,3322454500000000;3234512,2460223100000000 | 86.8259032032;27.8852350576 |
| 774 | 4235,40 | -9,47 | 9665413,0171288700000000;3234508,4448830500000000 | 86.8258824061;27.8852048762 |
| 775 | 4234,75 | -10,01 | 9665410,9341990800000000;3234505,1942746000000000 | 86.8258636949;27.8851790661 |
| 776 | 4233,96 | -3,39 | 9665408,4234982700000000;3234501,4511013000000000 | 86.8258411409;27.885149345 |
| 777 | 4233,66 | 0,81 | 9665405,3409917200000000;3234497,5531209600000000 | 86.8258134502;27.8851183946 |
| 778 | 4233,74 | 0,91 | 9665401,2434113000000000;3234493,8296970300000000 | 86.825776641;27.8850888303 |
| 779 | 4233,82 | 0,62 | 9665397,2238257700000000;3234490,6949093200000000 | 86.8257405325;27.8850639398 |
| 780 | 4233,86 | -0,70 | 9665394,3494729100000000;3234488,5993201200000000 | 86.8257147117;27.8850473006 |
| 781 | 4233,81 | -1,31 | 9665391,2116040100000000;3234486,0721639800000000 | 86.8256865238;27.8850272347 |
| 782 | 4233,72 | 3,64 | 9665388,0216664500000000;3234483,5358639000000000 | 86.8256578681;27.8850070963 |
| 783 | 4233,96 | 6,68 | 9665384,9446238600000000;3234481,2716695100000000 | 86.8256302265;27.8849891183 |
| 784 | 4234,27 | 6,14 | 9665382,6618018600000000;3234479,9220131600000000 | 86.8256097196;27.8849784019 |
| 785 | 4234,65 | 5,44 | 9665379,6883383900000000;3234478,0613245100000000 | 86.8255830085;27.8849636279 |
| 786 | 4235,06 | 4,71 | 9665376,0508915600000000;3234475,6574283300000000 | 86.8255503328;27.8849445407 |
| 787 | 4235,39 | 4,15 | 9665372,8160355800000000;3234473,4521148000000000 | 86.8255212736;27.8849270302 |
| 788 | 4235,73 | 3,57 | 9665368,8535349500000000;3234470,9396754900000000 | 86.8254856778;27.8849070812 |
| 789 | 4235,99 | 2,68 | 9665365,2144677000000000;3234468,7850652700000000 | 86.8254529875;27.8848899734 |
| 790 | 4236,20 | 2,24 | 9665361,4830710800000000;3234466,3398683900000000 | 86.8254194678;27.8848705582 |
| 791 | 4236,33 | 1,51 | 9665358,5158440700000000;3234464,5560819400000000 | 86.8253928128;27.8848563948 |
| 792 | 4236,44 | 0,89 | 9665355,1275430100000000;3234462,3888447300000000 | 86.8253623751;27.8848391867 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 793 | 4236,49 | 0,18 | 9665352,4092247900000000;3234460,6243717300000000 | 86.8253379561;27.8848251765 |
| 794 | 4236,50 | -0,43 | 9665349,3655314200000000;3234458,5339738000000000 | 86.8253106141;27.8848085785 |
| 795 | 4236,48 | -1,32 | 9665346,5132293700000000;3234456,5586324300000000 | 86.8252849915;27.8847928941 |
| 796 | 4236,39 | -2,12 | 9665343,5454512400000000;3234454,2916639900000000 | 86.8252583314;27.8847748941 |
| 797 | 4236,23 | -2,57 | 9665340,1953538000000000;3234451,6260311100000000 | 86.825228237;27.8847537287 |
| 798 | 4236,08 | -3,24 | 9665337,4002290200000000;3234449,5546774700000000 | 86.825203128;27.8847372819 |
| 799 | 4235,88 | -3,30 | 9665334,7141770700000000;3234447,5013345300000000 | 86.8251789988;27.8847209781 |
| 800 | 4235,70 | -4,32 | 9665332,1254305100000000;3234445,7997788000000000 | 86.8251557437;27.8847074675 |
| 801 | 4235,46 | -5,14 | 9665329,5551465100000000;3234443,8352597300000000 | 86.8251326544;27.884691869 |
| 802 | 4235,12 | -6,63 | 9665326,5855211000000000;3234441,4077920600000000 | 86.8251059778;27.8846725946 |
| 803 | 4234,76 | -7,52 | 9665324,5309905600000000;3234439,1876079900000000 | 86.8250875216;27.884654966 |
| 804 | 4234,33 | -8,94 | 9665322,4622760800000000;3234436,6636631500000000 | 86.8250689381;27.8846349256 |
| 805 | 4233,81 | -9,56 | 9665320,8860294800000000;3234433,7117925800000000 | 86.8250547784;27.8846114874 |
| 806 | 4233,01 | -10,36 | 9665318,7354330200000000;3234429,5300225700000000 | 86.8250354593;27.8845782836 |
| 807 | 4232,32 | -10,83 | 9665317,3978070400000000;3234425,9998727200000000 | 86.8250234432;27.8845502537 |
| 808 | 4231,35 | -6,04 | 9665315,4153749500000000;3234421,3006888100000000 | 86.8250056347;27.8845129415 |
| 809 | 4230,95 | -0,85 | 9665313,9367974800000000;3234417,8922689400000000 | 86.8249923524;27.8844858782 |
| 810 | 4230,91 | 0,00 | 9665312,4304189300000000;3234414,8782446500000000 | 86.8249788204;27.8844619464 |
| 811 | 4230,91 | -0,66 | 9665310,2087540400000000;3234410,7561667500000000 | 86.8249588628;27.8844292165 |
| 812 | 4230,85 | -1,42 | 9665307,9540872800000000;3234406,1695305900000000 | 86.8249386088;27.884392798 |
| 813 | 4230,75 | 0,95 | 9665306,4146991900000000;3234402,6908773900000000 | 86.8249247802;27.884365177 |
| 814 | 4230,82 | 2,27 | 9665304,3587536100000000;3234399,0440340600000000 | 86.8249063114;27.8843362205 |
| 815 | 4231,02 | 1,53 | 9665301,7436448300000000;3234394,8956140900000000 | 86.8248828194;27.8843032814 |
| 816 | 4231,12 | 3,86 | 9665299,8007986800000000;3234391,5212367100000000 | 86.8248653665;27.8842764883 |
| 817 | 4231,44 | 4,49 | 9665297,0971269500000000;3234387,6974700400000000 | 86.8248410791;27.884246127 |
| 818 | 4231,80 | 5,42 | 9665294,3843775000000000;3234384,0054568200000000 | 86.82481671;27.8842168119 |
| 819 | 4232,08 | 4,20 | 9665292,5093540800000000;3234381,6250663600000000 | 86.8247998664;27.8841979112 |
| 820 | 4232,34 | 11,94 | 9665290,5290769500000000;3234378,7763370100000000 | 86.8247820773;27.8841752918 |
| 821 | 4233,05 | 14,67 | 9665288,0467055200000000;3234376,4868893900000000 | 86.8247597777;27.8841571132 |
| 822 | 4233,90 | 15,84 | 9665285,5459530500000000;3234374,4605603900000000 | 86.8247373131;27.8841410238 |
| 823 | 4234,73 | 15,60 | 9665283,0083087300000000;3234372,9602929000000000 | 86.824714517;27.8841291115 |
| 824 | 4235,76 | 16,68 | 9665279,7615550200000000;3234371,2119847200000000 | 86.824685351;27.8841152296 |
| 825 | 4236,66 | 15,62 | 9665276,9244221900000000;3234370,2193526400000000 | 86.8246598646;27.8841073479 |
| 826 | 4237,42 | 15,63 | 9665274,4208965000000000;3234369,1842495700000000 | 86.824637375;27.884099129 |
| 827 | 4238,22 | 15,88 | 9665271,7158098000000000;3234368,2010898300000000 | 86.8246130748;27.8840913226 |
| 828 | 4238,82 | 14,31 | 9665269,7107959000000000;3234367,5975556600000000 | 86.8245950635;27.8840865304 |
| 829 | 4239,51 | 12,45 | 9665267,2079713600000000;3234366,5627282400000000 | 86.8245725802;27.8840783137 |
| 830 | 4240,08 | 12,09 | 9665264,9163616900000000;3234365,3447031500000000 | 86.8245519943;27.8840686424 |
| 831 | 4240,90 | 14,78 | 9665261,5205717700000000;3234363,6297144800000000 | 86.8245214894;27.8840550251 |
| 832 | 4241,83 | 13,89 | 9665258,0960351100000000;3234362,8366602800000000 | 86.8244907263;27.8840487281 |
| 833 | 4242,35 | 13,31 | 9665256,0405344800000000;3234362,2668649700000000 | 86.8244722614;27.8840442038 |
| 834 | 4242,79 | 8,02 | 9665254,2764654000000000;3234361,7359269200000000 | 86.8244564145;27.8840399881 |
| 835 | 4242,97 | 6,37 | 9665253,2060383500000000;3234361,0136221800000000 | 86.8244467987;27.8840342529 |
| 836 | 4243,22 | 3,63 | 9665251,4534614900000000;3234359,6602513500000000 | 86.824431055;27.8840235069 |
| 837 | 4243,31 | 0,44 | 9665250,4792682000000000;3234358,7096995900000000 | 86.8244223037;27.8840159593 |
| 838 | 4243,32 | -1,38 | 9665249,4948752200000000;3234357,4401996400000000 | 86.8244134607;27.8840058793 |
| 839 | 4243,27 | -5,99 | 9665248,3118041400000000;3234355,6840309600000000 | 86.824402833;27.883991935 |
| 840 | 4243,02 | -6,97 | 9665247,4179850500000000;3234353,4627599800000000 | 86.8243948037;27.8839742977 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 841 | 4242,69 | -7,78 | 9665246,4980937200000000;3234350,9704713500000000 | 86.8243865402;27.8839545085 |
| 842 | 4242,34 | -8,94 | 9665245,6568091800000000;3234348,5353494500000000 | 86.8243789828;27.8839351732 |
| 843 | 4241,87 | -10,33 | 9665244,8109801100000000;3234345,6925236300000000 | 86.8243713846;27.8839126006 |
| 844 | 4241,39 | -11,84 | 9665244,2249102900000000;3234343,1097618600000000 | 86.8243661198;27.883892093 |
| 845 | 4240,87 | -10,82 | 9665243,9037110700000000;3234340,6742299900000000 | 86.8243632345;27.8838727545 |
| 846 | 4240,34 | -10,96 | 9665243,2783139100000000;3234337,9529536300000000 | 86.8243576164;27.883851147 |
| 847 | 4239,78 | -11,45 | 9665242,5890602900000000;3234335,1377327700000000 | 86.8243514248;27.8838287936 |
| 848 | 4239,18 | -12,39 | 9665241,9242714600000000;3234332,2777660500000000 | 86.8243454529;27.883806085 |
| 849 | 4238,67 | -11,77 | 9665241,5289057900000000;3234329,9728124600000000 | 86.8243419012;27.8837877832 |
| 850 | 4238,06 | -12,36 | 9665240,7950943200000000;3234327,1313725500000000 | 86.8243353093;27.8837652216 |
| 851 | 4237,51 | -12,20 | 9665240,2260602200000000;3234324,6778130000000000 | 86.8243301976;27.8837457399 |
| 852 | 4236,91 | -12,56 | 9665239,4789962800000000;3234322,0324895800000000 | 86.8243234866;27.8837247355 |
| 853 | 4236,34 | -10,91 | 9665238,7801262700000000;3234319,5578322900000000 | 86.8243172085;27.8837050862 |
| 854 | 4235,92 | -12,37 | 9665237,7944496200000000;3234317,6206422700000000 | 86.824308354;27.8836897046 |
| 855 | 4235,38 | -11,74 | 9665236,8791862000000000;3234315,3093266300000000 | 86.8243001321;27.8836713523 |
| 856 | 4234,87 | -13,54 | 9665235,7462349800000000;3234313,1562373800000000 | 86.8242899546;27.8836542563 |
| 857 | 4234,30 | -13,17 | 9665234,9381887800000000;3234310,9106974500000000 | 86.8242826958;27.8836364263 |
| 858 | 4233,55 | -13,78 | 9665233,5686276200000000;3234308,0311545300000000 | 86.8242703928;27.8836135621 |
| 859 | 4232,79 | -14,77 | 9665232,2288175400000000;3234305,2261891100000000 | 86.8242583571;27.8835912901 |
| 860 | 4231,93 | -15,60 | 9665230,9622207800000000;3234302,2228098300000000 | 86.8242469791;27.8835674427 |
| 861 | 4230,75 | -16,21 | 9665229,4247423600000000;3234298,3036220000000000 | 86.8242331677;27.8835363235 |
| 862 | 4229,69 | -16,33 | 9665228,0552045500000000;3234294,9225563300000000 | 86.8242208649;27.8835094771 |
| 863 | 4228,53 | -17,47 | 9665226,2195092700000000;3234291,3962156000000000 | 86.8242043746;27.8834814772 |
| 864 | 4227,11 | -18,45 | 9665224,3545077100000000;3234287,2951590900000000 | 86.824187621;27.883448914 |
| 865 | 4225,66 | -14,51 | 9665222,7226056100000000;3234283,2664363100000000 | 86.8241729614;27.883416925 |
| 866 | 4224,62 | -9,82 | 9665221,2211626800000000;3234279,5597756100000000 | 86.8241594737;27.8833874933 |
| 867 | 4223,70 | -5,86 | 9665219,1959622100000000;3234274,6514408600000000 | 86.824141281;27.8833485201 |
| 868 | 4223,28 | -0,08 | 9665218,2477225700000000;3234270,6404152100000000 | 86.8241327628;27.8833166716 |
| 869 | 4223,28 | -2,76 | 9665217,3883235300000000;3234266,0252724700000000 | 86.8241250427;27.8832800263 |
| 870 | 4223,10 | -4,18 | 9665217,1597098900000000;3234262,4421957200000000 | 86.824122989;27.8832515759 |
| 871 | 4222,86 | -4,30 | 9665217,1791064200000000;3234259,1416917400000000 | 86.8241231633;27.8832253691 |
| 872 | 4222,58 | -3,70 | 9665217,2258630600000000;3234255,3405984900000000 | 86.8241235833;27.8831951876 |
| 873 | 4222,30 | -5,18 | 9665217,1411234400000000;3234251,0876478900000000 | 86.8241228221;27.8831614181 |
| 874 | 4221,88 | -4,18 | 9665217,4458753200000000;3234246,4185787500000000 | 86.8241255597;27.8831243446 |
| 875 | 4221,62 | -0,29 | 9665217,4793865100000000;3234242,9218485800000000 | 86.8241258607;27.8830965797 |
| 876 | 4221,60 | 4,33 | 9665216,7238619200000000;3234239,6461044300000000 | 86.8241190737;27.8830705695 |
| 877 | 4221,97 | 7,01 | 9665214,2673020100000000;3234235,5106919100000000 | 86.8240970061;27.8830377333 |
| 878 | 4222,46 | 7,50 | 9665211,4945626700000000;3234232,5964657900000000 | 86.8240720981;27.8830145937 |
| 879 | 4223,01 | 8,90 | 9665208,3691337300000000;3234229,8174792900000000 | 86.8240440219;27.8829925278 |
| 880 | 4223,67 | 6,17 | 9665204,8411431300000000;3234227,5644228100000000 | 86.8240123294;27.882974638 |
| 881 | 4224,12 | 8,29 | 9665201,6820454400000000;3234224,7576504200000000 | 86.8239839508;27.8829523515 |
| 882 | 4224,57 | 7,00 | 9665199,0288982100000000;3234223,2269727900000000 | 86.8239601172;27.8829401975 |
| 883 | 4224,98 | 6,82 | 9665196,2321263800000000;3234221,3655804000000000 | 86.8239349933;27.8829254176 |
| 884 | 4225,53 | 0,76 | 9665192,3853658100000000;3234218,9713333400000000 | 86.8239004373;27.8829064067 |
| 885 | 4225,58 | -2,79 | 9665190,1190251200000000;3234215,9202277100000000 | 86.8238800784;27.8828821801 |
| 886 | 4225,40 | -3,96 | 9665188,5621341600000000;3234212,5805871100000000 | 86.8238660926;27.8828556625 |
| 887 | 4225,15 | -7,20 | 9665187,2491004400000000;3234209,3323405500000000 | 86.8238542974;27.8828298706 |
| 888 | 4224,72 | -6,30 | 9665186,7178488200000000;3234205,9722413500000000 | 86.8238495251;27.8828031905 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 889 | 4224,41 | -7,97 | 9665186,026501600000000;3234203,240531200000000 | 86.8238433146;27.8827815 |
| 890 | 4224,01 | -7,47 | 9665185,693700360000000;3234200,377384240000000 | 86.823840325;27.8827587659 |
| 891 | 4223,52 | -8,55 | 9665185,034415660000000;3234196,710563990000000 | 86.8238344026;27.8827296503 |
| 892 | 4222,73 | -7,97 | 9665184,574628410000000;3234191,478444780000000 | 86.8238302722;27.8826881059 |
| 893 | 4222,24 | -8,57 | 9665183,980256710000000;3234188,003749490000000 | 86.8238249329;27.8826605159 |
| 894 | 4221,81 | -9,57 | 9665183,646455500000000;3234185,177563220000000 | 86.8238219343;27.8826380752 |
| 895 | 4220,91 | -10,00 | 9665183,701920160000000;3234179,833947930000000 | 86.8238224326;27.8825956454 |
| 896 | 4220,14 | -9,71 | 9665184,144046660000000;3234175,476265670000000 | 86.8238264043;27.8825610442 |
| 897 | 4219,40 | -8,49 | 9665184,409362020000000;3234171,201846870000000 | 86.8238287876;27.8825271041 |
| 898 | 4218,87 | 6,88 | 9665184,343732420000000;3234167,602115380000000 | 86.8238281981;27.8824985212 |
| 899 | 4219,40 | 6,86 | 9665184,131551470000000;3234163,162973670000000 | 86.823826292;27.8824632731 |
| 900 | 4220,12 | 6,63 | 9665183,517854900000000;3234157,259266880000000 | 86.8238207791;27.882416396 |
| 901 | 4220,70 | 6,35 | 9665182,756025110000000;3234152,306113380000000 | 86.8238139355;27.8823770665 |
| 902 | 4221,11 | 5,81 | 9665182,139116880000000;3234148,617869010000000 | 86.8238083937;27.8823477808 |
| 903 | 4221,57 | 5,08 | 9665180,822580960000000;3234144,285298160000000 | 86.823796567;27.8823133789 |
| 904 | 4222,06 | 4,09 | 9665179,026908840000000;3234139,169278250000000 | 86.8237804362;27.8822727561 |
| 905 | 4222,43 | 3,92 | 9665176,966103800000000;3234134,319027170000000 | 86.8237619237;27.8822342437 |
| 906 | 4222,70 | 3,35 | 9665175,844261520000000;3234130,663871190000000 | 86.823751846;27.8822052206 |
| 907 | 4222,85 | 2,74 | 9665174,968095400000000;3234128,119697420000000 | 86.8237439753;27.8821850191 |
| 908 | 4222,98 | 2,03 | 9665174,012405740000000;3234125,705420970000000 | 86.8237353902;27.882165849 |
| 909 | 4223,08 | 2,95 | 9665172,834790040000000;3234123,111770730000000 | 86.8237248115;27.8821452546 |
| 910 | 4223,25 | 2,97 | 9665172,104635260000000;3234119,823265680000000 | 86.8237182524;27.8821191428 |
| 911 | 4223,40 | 2,07 | 9665171,608951490000000;3234117,036378190000000 | 86.8237137996;27.8820970141 |
| 912 | 4223,53 | -1,39 | 9665170,670260990000000;3234113,515747320000000 | 86.8237053672;27.8820690592 |
| 913 | 4223,46 | -3,30 | 9665169,016789890000000;3234111,247357850000000 | 86.8236905138;27.8820510474 |
| 914 | 4223,29 | -5,49 | 9665166,818073850000000;3234109,076001420000000 | 86.8236707624;27.8820338062 |
| 915 | 4223,00 | -6,28 | 9665164,281513800000000;3234107,464836290000000 | 86.8236479761;27.882021013 |
| 916 | 4222,66 | -6,33 | 9665161,652108480000000;3234105,921071930000000 | 86.8236243557;27.882008755 |
| 917 | 4222,36 | -7,23 | 9665159,439990310000000;3234104,377063180000000 | 86.823604484;27.8819964951 |
| 918 | 4221,92 | -7,17 | 9665156,486057960000000;3234102,527517230000000 | 86.8235779483;27.8819818091 |
| 919 | 4221,47 | -7,01 | 9665153,709837070000000;3234100,271528190000000 | 86.8235530091;27.8819638958 |
| 920 | 4221,09 | -7,68 | 9665151,560853890000000;3234098,028797550000000 | 86.8235337045;27.8819460878 |
| 921 | 4220,55 | -8,61 | 9665148,809359070000000;3234095,101925740000000 | 86.8235089874;27.8819228475 |
| 922 | 4220,01 | -9,15 | 9665146,342004950000000;3234092,582007340000000 | 86.8234868227;27.8819028385 |
| 923 | 4219,37 | -9,57 | 9665143,629316160000000;3234089,627390870000000 | 86.8234624543;27.8818793779 |
| 924 | 4218,87 | -9,85 | 9665141,733970470000000;3234087,402513950000000 | 86.8234454281;27.8818617116 |
| 925 | 4218,42 | -10,66 | 9665140,124142170000000;3234085,376974730000000 | 86.8234309667;27.8818456282 |
| 926 | 4217,80 | -10,48 | 9665137,982767020000000;3234082,821354250000000 | 86.8234117304;27.8818253357 |
| 927 | 4217,31 | -10,47 | 9665136,472848590000000;3234080,653494800000000 | 86.8233981666;27.8818081221 |
| 928 | 4216,82 | -11,48 | 9665135,073461360000000;3234078,403737440000000 | 86.8233855957;27.8817902583 |
| 929 | 4216,28 | -12,57 | 9665133,563770270000000;3234076,236207400000000 | 86.8233720339;27.8817730474 |
| 930 | 4215,67 | -13,36 | 9665131,872447300000000;3234074,101108060000000 | 86.8233568405;27.881756094 |
| 931 | 4215,00 | -8,57 | 9665130,049342850000000;3234071,927144390000000 | 86.8233404633;27.881738832 |
| 932 | 4214,53 | -5,38 | 9665127,901978080000000;3234069,686020860000000 | 86.8233211732;27.8817210367 |
| 933 | 4214,34 | -5,41 | 9665126,482807470000000;3234068,181451520000000 | 86.8233084245;27.8817090899 |
| 934 | 4214,15 | -5,74 | 9665125,002054470000000;3234066,882580890000000 | 86.8232951227;27.8816987764 |
| 935 | 4213,90 | -5,59 | 9665123,146895340000000;3234065,137078300000000 | 86.8232784575;27.8816849165 |
| 936 | 4213,63 | 0,22 | 9665120,930631050000000;3234063,649258670000000 | 86.8232585485;27.8816731027 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 937 | 4213,65 | 8,16 | 9665118,386494140000000;3234062,257566650000000 | 86.8232356941;27.8816620522 |
| 938 | 4214,03 | 5,46 | 9665116,054396390000000;3234060,981864080000000 | 86.8232147445;27.8816519227 |
| 939 | 4214,40 | 1,78 | 9665112,453295820000000;3234059,555354390000000 | 86.8231823953;27.8816405957 |
| 940 | 4214,50 | -3,96 | 9665109,138797930000000;3234058,833144970000000 | 86.8231526207;27.8816348611 |
| 941 | 4214,26 | -6,62 | 9665105,632794070000000;3234058,961716680000000 | 86.8231211257;27.881635882 |
| 942 | 4213,88 | -7,71 | 9665102,434678120000000;3234059,470728990000000 | 86.8230923965;27.8816399237 |
| 943 | 4213,39 | -8,13 | 9665098,881241980000000;3234060,226164070000000 | 86.8230604755;27.8816459222 |
| 944 | 4212,76 | -9,84 | 9665094,582780350000000;3234061,235299170000000 | 86.8230218617;27.881653935 |
| 945 | 4212,10 | -2,98 | 9665090,955645730000000;3234062,420960220000000 | 86.8229892786;27.8816633496 |
| 946 | 4211,91 | 2,24 | 9665087,572187510000000;3234063,773026890000000 | 86.8229588845;27.8816740855 |
| 947 | 4212,08 | 3,84 | 9665083,761667440000000;3234065,888764480000000 | 86.822924654;27.8816908852 |
| 948 | 4212,28 | 5,91 | 9665081,298694860000000;3234067,688446540000000 | 86.8229025288;27.8817051753 |
| 949 | 4212,61 | 6,17 | 9665079,180961980000000;3234069,946835460000000 | 86.8228835048;27.8817231076 |
| 950 | 4212,89 | 5,34 | 9665077,356847590000000;3234071,870043750000000 | 86.8228671185;27.8817383786 |
| 951 | 4213,14 | 3,47 | 9665075,347790990000000;3234073,526914320000000 | 86.8228490709;27.8817515347 |
| 952 | 4213,38 | 0,76 | 9665071,752271780000000;3234075,363414470000000 | 86.8228167718;27.8817661171 |
| 953 | 4213,44 | -0,76 | 9665067,150627110000000;3234076,318999000000000 | 86.8227754345;27.8817737048 |
| 954 | 4213,38 | 0,49 | 9665062,621478290000000;3234076,619666690000000 | 86.8227347485;27.8817760922 |
| 955 | 4213,42 | 0,09 | 9665058,216440590000000;3234077,319087940000000 | 86.8226951773;27.8817816458 |
| 956 | 4213,43 | -1,21 | 9665052,990014730000000;3234077,925804510000000 | 86.8226482276;27.8817864634 |
| 957 | 4213,32 | -1,44 | 9665047,683030730000000;3234077,999640810000000 | 86.8226005541;27.8817870497 |
| 958 | 4213,19 | -4,87 | 9665042,677753030000000;3234077,984189620000000 | 86.8225555909;27.881786927 |
| 959 | 4212,77 | -1,52 | 9665037,811614370000000;3234076,818884500000000 | 86.8225118777;27.881777674 |
| 960 | 4212,61 | -1,24 | 9665032,631265720000000;3234074,427299600000000 | 86.8224653418;27.8817586841 |
| 961 | 4212,51 | -1,20 | 9665028,413529070000000;3234072,000678110000000 | 86.8224274532;27.8817394159 |
| 962 | 4212,41 | -1,72 | 9665024,170488410000000;3234069,679643260000000 | 86.8223893373;27.881720986 |
| 963 | 4212,26 | 0,11 | 9665019,866090940000000;3234067,269952160000000 | 86.8223506703;27.8817018523 |
| 964 | 4212,27 | 0,97 | 9665015,144067870000000;3234065,319031940000000 | 86.8223082516;27.8816863613 |
| 965 | 4212,37 | 8,34 | 9665009,386056020000000;3234063,355145120000000 | 86.8222565265;27.8816707674 |
| 966 | 4213,31 | 11,04 | 9665003,273007500000000;3234061,531071140000000 | 86.8222016121;27.8816562836 |
| 967 | 4214,91 | 10,21 | 9664995,553100440000000;3234058,779398970000000 | 86.822132263;27.8816344343 |
| 968 | 4216,42 | 8,75 | 9664987,662279820000000;3234055,934284490000000 | 86.8220613785;27.8816118431 |
| 969 | 4217,55 | 8,45 | 9664980,579135370000000;3234053,877833540000000 | 86.8219977496;27.8815955142 |
| 970 | 4218,40 | 8,50 | 9664975,150237160000000;3234052,120264160000000 | 86.8219489809;27.8815815585 |
| 971 | 4219,58 | 7,21 | 9664967,916639960000000;3234049,016575200000000 | 86.8218840004;27.8815569141 |
| 972 | 4220,58 | 6,73 | 9664960,463748560000000;3234046,248011550000000 | 86.82181705;27.8815349307 |
| 973 | 4221,31 | 5,93 | 9664954,760247920000000;3234043,788305490000000 | 86.8217658145;27.8815153998 |
| 974 | 4221,97 | 5,61 | 9664948,988876610000000;3234041,346603480000000 | 86.8217139694;27.8814960118 |
| 975 | 4222,50 | 7,06 | 9664944,174732880000000;3234038,767672270000000 | 86.8216707232;27.8814755341 |
| 976 | 4223,31 | 5,88 | 9664938,544936250000000;3234035,516895780000000 | 86.8216201499;27.8814497218 |
| 977 | 4223,73 | 4,58 | 9664935,146068210000000;3234033,271944280000000 | 86.8215896174;27.8814318961 |
| 978 | 4224,11 | 3,33 | 9664931,222985760000000;3234030,473862370000000 | 86.8215543757;27.8814096783 |
| 979 | 4224,34 | 2,31 | 9664927,770311330000000;3234028,494625620000000 | 86.8215233598;27.8813939624 |
| 980 | 4224,49 | 1,13 | 9664924,712421250000000;3234026,768417870000000 | 86.8214958903;27.8813802557 |
| 981 | 4224,56 | -0,31 | 9664921,679051080000000;3234024,561776860000000 | 86.8214686411;27.8813627341 |
| 982 | 4224,54 | -1,67 | 9664919,187477770000000;3234021,959140750000000 | 86.8214462589;27.8813420683 |
| 983 | 4224,41 | -2,96 | 9664916,426959850000000;3234018,646364090000000 | 86.8214214608;27.8813157636 |
| 984 | 4224,23 | -4,01 | 9664914,289302620000000;3234015,764593730000000 | 86.8214022579;27.8812928812 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|------|---------|--------|---|-----------------------------|
| 985 | 4223,94 | -4,06 | 9664911,3699349700000000;3234012,7826108900000000 | 86.8213760327;27.8812692032 |
| 986 | 4223,68 | -1,82 | 9664907,9670158300000000;3234011,4982556700000000 | 86.8213454638;27.8812590049 |
| 987 | 4223,55 | -3,85 | 9664903,8528123300000000;3234012,0462812900000000 | 86.8213085053;27.8812633565 |
| 988 | 4223,23 | -5,65 | 9664899,1560369900000000;3234011,2686082000000000 | 86.8212663134;27.8812571814 |
| 989 | 4222,86 | -9,05 | 9664895,6936259000000000;3234010,0733003200000000 | 86.8212352101;27.8812476902 |
| 990 | 4222,30 | -10,38 | 9664893,0461001700000000;3234007,6887992400000000 | 86.8212114269;27.8812287564 |
| 991 | 4221,61 | -10,41 | 9664890,3637568500000000;3234005,0476420500000000 | 86.821187331;27.8812077846 |
| 992 | 4220,81 | -11,15 | 9664886,6773896500000000;3234002,7128101500000000 | 86.8211542158;27.8811892452 |
| 993 | 4220,01 | -12,51 | 9664883,1473874500000000;3234000,7338266900000000 | 86.8211225053;27.8811735313 |
| 994 | 4218,50 | -14,64 | 9664877,2222351300000000;3233997,4475592900000000 | 86.8210692787;27.881147437 |
| 995 | 4217,10 | -14,98 | 9664872,6905888500000000;3233994,5617229300000000 | 86.8210285703;27.8811245224 |
| 996 | 4215,76 | -8,90 | 9664868,2114810200000000;3233992,3106601300000000 | 86.8209883337;27.8811066481 |
| 997 | 4215,16 | 0,02 | 9664864,3788145300000000;3233992,2817754400000000 | 86.8209539043;27.8811064187 |
| 998 | 4215,16 | -3,64 | 9664860,4879241100000000;3233993,9663610500000000 | 86.8209189519;27.881119795 |
| 999 | 4214,95 | -10,65 | 9664857,1934954300000000;3233994,6671363300000000 | 86.8208893575;27.8811253594 |
| 1000 | 4214,21 | -5,74 | 9664853,3059183700000000;3233994,1922137300000000 | 86.8208544348;27.8811215883 |
| 1001 | 4213,79 | -3,44 | 9664849,1290975700000000;3233994,2915608300000000 | 86.8208169138;27.8811223772 |
| 1002 | 4213,53 | 3,84 | 9664844,7999104000000000;3233994,3698629700000000 | 86.820778024;27.881122999 |
| 1003 | 4213,80 | 4,98 | 9664841,0073664900000000;3233995,6338334300000000 | 86.820743955;27.8811330354 |
| 1004 | 4214,18 | 4,75 | 9664836,9644548400000000;3233997,1871125000000000 | 86.8207076369;27.881145369 |
| 1005 | 4214,56 | -8,27 | 9664832,6541798700000000;3233998,7774484100000000 | 86.8206689171;27.8811579969 |
| 1006 | 4213,61 | -19,34 | 9664826,2171446300000000;3233997,5144787100000000 | 86.8206110922;27.8811479684 |
| 1007 | 4212,14 | -21,49 | 9664823,3171655700000000;3233994,5034468100000000 | 86.8205850412;27.8811240597 |
| 1008 | 4210,29 | -22,46 | 9664820,7671823200000000;3233990,5620359100000000 | 86.8205621344;27.8810927633 |
| 1009 | 4208,63 | -22,86 | 9664819,0012253700000000;3233986,9451665900000000 | 86.8205462705;27.881064044 |
| 1010 | 4206,73 | -20,52 | 9664817,2730915400000000;3233982,8002275000000000 | 86.8205307464;27.8810311315 |
| 1011 | 4205,14 | -17,96 | 9664814,5161902800000000;3233979,5491571200000000 | 86.8205059807;27.8810053168 |
| 1012 | 4203,65 | -18,64 | 9664810,9106388400000000;3233976,7321800200000000 | 86.8204735915;27.8809829488 |
| 1013 | 4201,81 | -18,65 | 9664806,7238632000000000;3233973,2007770900000000 | 86.8204359811;27.8809549081 |
| 1014 | 4199,96 | -17,92 | 9664802,5200723600000000;3233969,7202424600000000 | 86.8203982178;27.8809272713 |
| 1015 | 4198,31 | -17,56 | 9664798,3912406400000000;3233966,6825981200000000 | 86.8203611279;27.8809031512 |
| 1016 | 4196,40 | -18,28 | 9664793,4364670400000000;3233963,2710981600000000 | 86.8203166184;27.8808760625 |
| 1017 | 4194,58 | -17,15 | 9664789,0145202800000000;3233959,9859175200000000 | 86.8202768953;27.8808499768 |
| 1018 | 4193,38 | -1,36 | 9664785,7700010400000000;3233957,8460554800000000 | 86.8202477493;27.8808329854 |
| 1019 | 4193,26 | -5,13 | 9664780,8563796700000000;3233955,6130954200000000 | 86.8202036095;27.8808152548 |
| 1020 | 4192,73 | -4,92 | 9664775,0481796000000000;3233955,6022889900000000 | 86.8201514336;27.880815169 |
| 1021 | 4192,37 | -3,94 | 9664770,7585738200000000;3233955,4582241000000000 | 86.8201128994;27.8808140251 |
| 1022 | 4191,96 | -5,34 | 9664764,9895855600000000;3233954,3672936000000000 | 86.8200610757;27.8808053626 |
| 1023 | 4191,51 | -1,86 | 9664760,2136561200000000;3233954,4375237300000000 | 86.8200181728;27.8808059203 |
| 1024 | 4191,31 | -0,48 | 9664754,0044901300000000;3233954,7033142200000000 | 86.8199623949;27.8808080308 |
| 1025 | 4191,27 | 1,79 | 9664749,0112640400000000;3233955,4579698800000000 | 86.81991754;27.8808140231 |
| 1026 | 4191,43 | 14,79 | 9664744,7656108900000000;3233958,5070168200000000 | 86.8198794006;27.8808382337 |
| 1027 | 4192,75 | -1,53 | 9664740,5660456200000000;3233961,1823628000000000 | 86.8198416753;27.8808594771 |
| 1028 | 4192,65 | -8,77 | 9664736,7305015600000000;3233960,8556569000000000 | 86.81980722;27.8808568829 |
| 1029 | 4191,83 | -4,42 | 9664731,7791005400000000;3233959,0269391600000000 | 86.8197627408;27.8808423621 |
| 1030 | 4191,37 | 0,36 | 9664727,3857465300000000;3233954,9706896100000000 | 86.8197232746;27.8808101538 |
| 1031 | 4191,40 | -0,19 | 9664724,5913438100000000;3233950,9348282700000000 | 86.8196981721;27.8807781075 |
| 1032 | 4191,39 | -0,52 | 9664722,6251930500000000;3233947,0865969000000000 | 86.8196805099;27.8807475509 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|------|---------|--------|---|-----------------------------|
| 1033 | 4191,34 | -0,73 | 9664721,1170298400000000;3233942,4004673700000000 | 86.8196669618;27.8807103411 |
| 1034 | 4191,27 | -1,74 | 9664720,0208829800000000;3233937,0564646500000000 | 86.819657115;27.8806679075 |
| 1035 | 4191,11 | -2,50 | 9664717,7625200000000000;3233932,1645624100000000 | 86.8196368277;27.8806290637 |
| 1036 | 4190,90 | -3,04 | 9664715,5025350500000000;3233927,8783359400000000 | 86.8196165259;27.8805950293 |
| 1037 | 4190,68 | -3,59 | 9664713,6085301600000000;3233924,2283507200000000 | 86.8195995118;27.8805660468 |
| 1038 | 4190,40 | -4,82 | 9664711,5037305900000000;3233920,2152835000000000 | 86.8195806041;27.8805341814 |
| 1039 | 4190,00 | -5,70 | 9664708,6300565800000000;3233916,5191840000000000 | 86.8195547894;27.8805048327 |
| 1040 | 4189,62 | -6,35 | 9664706,0411593200000000;3233913,7051871100000000 | 86.819531533;27.8804824884 |
| 1041 | 4189,21 | -6,65 | 9664703,4518454500000000;3233911,0532891400000000 | 86.8195082728;27.8804614312 |
| 1042 | 4188,86 | -7,03 | 9664701,5146836200000000;3233908,7579898000000000 | 86.8194908709;27.8804432055 |
| 1043 | 4188,53 | -7,84 | 9664699,8115776300000000;3233906,6921801600000000 | 86.8194755717;27.8804268021 |
| 1044 | 4188,10 | -8,31 | 9664697,5508396600000000;3233904,6039644400000000 | 86.8194552631;27.8804102207 |
| 1045 | 4187,63 | -8,77 | 9664695,2046229200000000;3233902,4339120800000000 | 86.8194341867;27.8803929895 |
| 1046 | 4187,17 | -9,20 | 9664693,0126252000000000;3233900,3995842200000000 | 86.8194144956;27.8803768361 |
| 1047 | 4186,80 | -9,71 | 9664691,2922282400000000;3233898,8587974400000000 | 86.8193990411;27.8803646016 |
| 1048 | 4186,25 | -10,26 | 9664688,7766988700000000;3233896,8908271900000000 | 86.8193764437;27.880348975 |
| 1049 | 4185,56 | -10,08 | 9664685,4123482700000000;3233895,0332612500000000 | 86.8193462212;27.8803342251 |
| 1050 | 4184,94 | -7,37 | 9664682,0659087300000000;3233894,2373690300000000 | 86.8193161596;27.8803279054 |
| 1051 | 4184,62 | -5,53 | 9664679,6144635900000000;3233894,8035473300000000 | 86.8192941379;27.8803324011 |
| 1052 | 4184,27 | 0,02 | 9664676,2605098700000000;3233896,2283092800000000 | 86.8192640088;27.8803437143 |
| 1053 | 4184,27 | 1,78 | 9664674,3197011300000000;3233898,5579240000000000 | 86.8192465742;27.8803622125 |
| 1054 | 4184,38 | 0,10 | 9664672,2997279300000000;3233901,6341561300000000 | 86.8192284285;27.8803866391 |
| 1055 | 4184,39 | -5,30 | 9664669,8605922000000000;3233904,0963166000000000 | 86.8192065174;27.8804061898 |
| 1056 | 4184,05 | -3,15 | 9664666,2777415100000000;3233904,9849825300000000 | 86.8191743321;27.8804132462 |
| 1057 | 4183,87 | -3,64 | 9664663,1360081700000000;3233905,6070014400000000 | 86.8191461094;27.8804181853 |
| 1058 | 4183,66 | -4,45 | 9664659,8617289000000000;3233905,7308375100000000 | 86.8191166961;27.8804191686 |
| 1059 | 4183,44 | -4,93 | 9664657,0285396900000000;3233905,5880102900000000 | 86.8190912451;27.8804180345 |
| 1060 | 4183,22 | -6,71 | 9664654,4636722400000000;3233905,3311375700000000 | 86.8190682045;27.8804159948 |
| 1061 | 4182,82 | -7,87 | 9664651,1924567900000000;3233904,3444917100000000 | 86.8190388187;27.8804081604 |
| 1062 | 4182,42 | -8,33 | 9664648,5535407500000000;3233903,1683053100000000 | 86.8190151129;27.8803988209 |
| 1063 | 4182,01 | -8,45 | 9664646,0487150800000000;3233901,9350362200000000 | 86.8189926117;27.8803890282 |
| 1064 | 4181,50 | -8,48 | 9664642,9699639800000000;3233900,4701372700000000 | 86.8189649548;27.8803773963 |
| 1065 | 4181,10 | -9,16 | 9664640,5219607700000000;3233899,3709710100000000 | 86.818942964;27.8803686684 |
| 1066 | 4180,62 | -10,28 | 9664637,8640691200000000;3233897,9647034400000000 | 86.8189190877;27.880357502 |
| 1067 | 4180,14 | -11,24 | 9664635,7043621400000000;3233896,4258861600000000 | 86.8188996868;27.8803452832 |
| 1068 | 4179,47 | -12,00 | 9664633,2449592400000000;3233894,1530476900000000 | 86.8188775936;27.8803272358 |
| 1069 | 4178,62 | -12,48 | 9664630,6055175300000000;3233891,1430073600000000 | 86.8188538831;27.8803033348 |
| 1070 | 4177,93 | -11,97 | 9664628,6969282400000000;3233888,7044572400000000 | 86.8188367379;27.8802839716 |
| 1071 | 4177,19 | -10,85 | 9664626,0599229900000000;3233886,4166581300000000 | 86.8188130493;27.8802658054 |
| 1072 | 4176,52 | -8,50 | 9664622,9613990400000000;3233884,7210695900000000 | 86.8187852148;27.8802523417 |
| 1073 | 4175,90 | -7,32 | 9664618,9301032800000000;3233883,7978180300000000 | 86.818749001;27.8802450107 |
| 1074 | 4175,39 | -8,85 | 9664614,9779131000000000;3233883,3538351200000000 | 86.8187134979;27.8802414852 |
| 1075 | 4174,85 | -9,59 | 9664611,6288125100000000;3233882,5583116100000000 | 86.8186834124;27.8802351684 |
| 1076 | 4174,26 | -9,48 | 9664608,2681938200000000;3233881,5674832200000000 | 86.8186532235;27.8802273008 |
| 1077 | 4173,56 | -11,76 | 9664604,2473736600000000;3233880,4927122600000000 | 86.8186171038;27.8802187666 |
| 1078 | 4172,55 | -14,48 | 9664599,8609405700000000;3233878,3651453500000000 | 86.8185776998;27.8802018728 |
| 1079 | 4171,60 | -14,77 | 9664597,2054275600000000;3233875,8470397300000000 | 86.8185538449;27.8801818779 |
| 1080 | 4170,47 | -13,51 | 9664594,0526813400000000;3233872,9055382100000000 | 86.8185255233;27.880158521 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|------|---------|--------|--|-----------------------------|
| 1081 | 4169,11 | -11,14 | 9664589,1935818100000000;3233870,053997740000000 | 86.8184818733;27.8801358785 |
| 1082 | 4168,11 | -9,13 | 9664584,3102810000000000;3233868,639296570000000 | 86.8184380059;27.8801246451 |
| 1083 | 4167,34 | -6,86 | 9664579,5389432100000000;3233868,048930840000000 | 86.8183951442;27.8801199573 |
| 1084 | 4166,93 | 0,95 | 9664576,1646466100000000;3233868,133858880000000 | 86.8183648324;27.8801206317 |
| 1085 | 4166,99 | 3,34 | 9664572,9381662200000000;3233869,730052690000000 | 86.8183358484;27.8801333062 |
| 1086 | 4167,22 | 5,47 | 9664569,8265672900000000;3233871,924420210000000 | 86.8183078965;27.8801507305 |
| 1087 | 4167,65 | 5,12 | 9664566,5585911500000000;3233875,057390630000000 | 86.8182785397;27.8801756077 |
| 1088 | 4168,04 | 7,90 | 9664563,4249697900000000;3233878,133252030000000 | 86.8182503899;27.8802000314 |
| 1089 | 4168,73 | 6,73 | 9664560,6522291800000000;3233882,244947820000000 | 86.818225482;27.8802326802 |
| 1090 | 4169,17 | 0,62 | 9664558,4388450000000000;3233885,246781010000000 | 86.8182055988;27.8802565161 |
| 1091 | 4169,23 | -3,40 | 9664553,9251312100000000;3233888,433401970000000 | 86.8181650514;27.8802818193 |
| 1092 | 4168,94 | -8,58 | 9664549,4533616100000000;3233890,413075420000000 | 86.8181248808;27.8802975388 |
| 1093 | 4168,25 | -8,16 | 9664544,9091540400000000;3233890,917197160000000 | 86.8180840595;27.8803015417 |
| 1094 | 4167,50 | -11,49 | 9664539,6929107100000000;3233891,706727000000000 | 86.8180372012;27.8803078109 |
| 1095 | 4166,56 | -12,22 | 9664535,1126916600000000;3233891,195106150000000 | 86.8179960564;27.8803037484 |
| 1096 | 4165,58 | -13,99 | 9664530,6865320800000000;3233890,300614740000000 | 86.8179562955;27.8802966458 |
| 1097 | 4163,97 | -13,59 | 9664525,0582374600000000;3233887,140924860000000 | 86.8179057357;27.8802715564 |
| 1098 | 4162,78 | -13,04 | 9664520,8657441200000000;3233884,560057990000000 | 86.8178680739;27.8802510632 |
| 1099 | 4161,59 | -12,54 | 9664516,4811257900000000;3233881,901598780000000 | 86.8178286862;27.8802299538 |
| 1100 | 4160,24 | -11,56 | 9664511,3495189400000000;3233878,607849710000000 | 86.8177825882;27.8802038 |
| 1101 | 4159,16 | -10,91 | 9664506,6175303600000000;3233876,254329090000000 | 86.81774008;27.8801851119 |
| 1102 | 4158,39 | -6,71 | 9664502,9557915800000000;3233874,669190660000000 | 86.8177071861;27.8801725252 |
| 1103 | 4157,89 | -2,10 | 9664498,7547687800000000;3233875,423843660000000 | 86.8176694476;27.8801785175 |
| 1104 | 4157,74 | -1,38 | 9664495,5257081400000000;3233877,907478930000000 | 86.8176404405;27.8801982387 |
| 1105 | 4157,61 | -3,28 | 9664491,8711488800000000;3233881,444937770000000 | 86.817607611;27.8802263277 |
| 1106 | 4157,36 | -4,55 | 9664488,3339525700000000;3233884,139194660000000 | 86.8175758358;27.8802477213 |
| 1107 | 4157,00 | -7,32 | 9664484,5477111300000000;3233886,622052310000000 | 86.8175418235;27.8802674363 |
| 1108 | 4156,43 | -0,77 | 9664480,3997907700000000;3233888,068435390000000 | 86.8175045621;27.8802789213 |
| 1109 | 4156,38 | -0,28 | 9664476,5606874500000000;3233888,748553520000000 | 86.8174700748;27.8802843217 |
| 1110 | 4156,36 | -2,04 | 9664472,2621729900000000;3233888,909556340000000 | 86.8174314606;27.8802856002 |
| 1111 | 4156,18 | -4,09 | 9664467,3721530100000000;3233887,795057490000000 | 86.8173875328;27.8802767505 |
| 1112 | 4156,01 | -5,93 | 9664465,3076020200000000;3233886,638742510000000 | 86.8173689866;27.8802675689 |
| 1113 | 4155,60 | -6,70 | 9664462,4998830000000000;3233883,806287140000000 | 86.8173437644;27.8802450779 |
| 1114 | 4155,06 | -7,37 | 9664459,4637099600000000;3233880,361437730000000 | 86.81731649;27.8802177242 |
| 1115 | 4154,52 | -8,11 | 9664456,8394626200000000;3233877,153339100000000 | 86.817292916;27.8801922505 |
| 1116 | 4153,79 | -8,84 | 9664453,7981224900000000;3233872,983433660000000 | 86.8172655952;27.8801591395 |
| 1117 | 4153,03 | -9,54 | 9664451,1767230900000000;3233868,913101540000000 | 86.8172420468;27.8801268192 |
| 1118 | 4152,28 | -9,96 | 9664449,2549865500000000;3233864,849582520000000 | 86.8172247835;27.880094553 |
| 1119 | 4151,49 | -10,36 | 9664447,3330922900000000;3233860,785773910000000 | 86.8172075188;27.8800622845 |
| 1120 | 4150,70 | -6,80 | 9664445,6223728600000000;3233856,793243770000000 | 86.8171921512;27.880030582 |
| 1121 | 4150,05 | 5,91 | 9664443,6691157900000000;3233851,776669470000000 | 86.8171746048;27.879990748 |
| 1122 | 4150,59 | 4,76 | 9664441,7499126600000000;3233847,006749210000000 | 86.8171573643;27.8799528726 |
| 1123 | 4151,08 | 2,75 | 9664439,2478241400000000;3233841,670471020000000 | 86.8171348876;27.8799105 |
| 1124 | 4151,39 | 1,57 | 9664435,7804308500000000;3233836,097693340000000 | 86.8171037395;27.8798662495 |
| 1125 | 4151,54 | -0,19 | 9664432,8216733000000000;3233831,621787170000000 | 86.8170771606;27.8798307087 |
| 1126 | 4151,52 | -2,61 | 9664429,4686653200000000;3233827,377549130000000 | 86.81704704;27.8797970074 |
| 1127 | 4151,30 | -3,71 | 9664425,9189062600000000;3233824,008442740000000 | 86.8170151519;27.879770255 |
| 1128 | 4150,97 | -4,47 | 9664422,1772107400000000;3233820,642275690000000 | 86.8169815397;27.879743526 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|------|---------|--------|---|-----------------------------|
| 1129 | 4150,63 | -6,42 | 9664418,917758380000000;3233817,702122200000000 | 86.8169522596;27.8797201798 |
| 1130 | 4150,02 | -7,44 | 9664414,549021290000000;3233814,591889820000000 | 86.8169130145;27.879695483 |
| 1131 | 4149,41 | -7,94 | 9664410,677149100000000;3233811,988826190000000 | 86.8168782329;27.8796748134 |
| 1132 | 4148,72 | -9,28 | 9664406,617162110000000;3233809,106380780000000 | 86.8168417614;27.8796519254 |
| 1133 | 4147,93 | -10,39 | 9664402,500913440000000;3233806,604370260000000 | 86.8168047845;27.8796320582 |
| 1134 | 4146,94 | -10,51 | 9664397,709083290000000;3233804,026014690000000 | 86.8167617388;27.8796115847 |
| 1135 | 4146,07 | -11,52 | 9664393,800145470000000;3233801,508264660000000 | 86.8167266242;27.8795915926 |
| 1136 | 4144,98 | -3,85 | 9664389,164876080000000;3233798,792211080000000 | 86.8166849849;27.8795700257 |
| 1137 | 4144,58 | 1,01 | 9664383,915551250000000;3233795,935349070000000 | 86.8166378294;27.8795473408 |
| 1138 | 4144,68 | 0,31 | 9664378,602557840000000;3233793,088117370000000 | 86.816590102;27.8795247324 |
| 1139 | 4144,71 | -0,24 | 9664374,448538730000000;3233790,790459110000000 | 86.8165527858;27.8795064878 |
| 1140 | 4144,68 | -0,98 | 9664369,449137150000000;3233788,201131270000000 | 86.8165078754;27.8794859272 |
| 1141 | 4144,59 | -1,26 | 9664364,759224150000000;3233785,649292180000000 | 86.8164657452;27.8794656643 |
| 1142 | 4144,46 | -1,48 | 9664359,257952410000000;3233783,318044060000000 | 86.8164163264;27.879447153 |
| 1143 | 4144,33 | 0,34 | 9664354,288924570000000;3233781,636433400000000 | 86.8163716889;27.8794338002 |
| 1144 | 4144,35 | 1,89 | 9664350,595797080000000;3233781,845246270000000 | 86.8163385129;27.8794354583 |
| 1145 | 4144,46 | -0,42 | 9664347,293907230000000;3233782,845424930000000 | 86.8163088516;27.8794434002 |
| 1146 | 4144,43 | -3,76 | 9664343,621829650000000;3233782,524538940000000 | 86.8162758647;27.8794408522 |
| 1147 | 4144,20 | -5,94 | 9664340,579659230000000;3233780,644511030000000 | 86.8162485364;27.8794259238 |
| 1148 | 4143,70 | -7,26 | 9664337,369408750000000;3233777,046081720000000 | 86.8162196983;27.8793973505 |
| 1149 | 4143,08 | -4,66 | 9664334,722836120000000;3233772,950118740000000 | 86.8161959237;27.8793648264 |
| 1150 | 4142,67 | -1,47 | 9664330,177631820000000;3233771,012639460000000 | 86.8161550934;27.8793494418 |
| 1151 | 4142,58 | 3,47 | 9664326,336173390000000;3233771,047742190000000 | 86.816120585;27.8793497205 |
| 1152 | 4142,81 | 2,42 | 9664322,931074860000000;3233772,928256590000000 | 86.8160899965;27.8793646528 |
| 1153 | 4142,99 | 1,50 | 9664318,929126140000000;3233774,385411170000000 | 86.8160540464;27.8793762234 |
| 1154 | 4143,11 | -1,48 | 9664314,588089590000000;3233775,390734850000000 | 86.8160150502;27.8793842061 |
| 1155 | 4142,96 | -3,69 | 9664308,912952200000000;3233775,119912440000000 | 86.8159640696;27.8793820557 |
| 1156 | 4142,76 | -5,19 | 9664305,801874610000000;3233774,413060280000000 | 86.8159361223;27.8793764429 |
| 1157 | 4142,49 | 0,00 | 9664303,074746230000000;3233773,472520630000000 | 86.8159116241;27.8793689745 |

Tabelle 4: Längsprofilaten des Imja Khola Hauptstroms.

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 4897,24 | -3,35 | 9663910,088115100000000;3240590,146697130000000 | 86.8123813651;27.9334833454 |
| 2 | 4896,27 | -4,19 | 9663903,257940250000000;3240575,022741110000000 | 86.8123200086;27.9333633134 |
| 3 | 4894,53 | -5,38 | 9663893,012677980000000;3240553,556480020000000 | 86.8122279738;27.9331929452 |
| 4 | 4892,86 | -11,16 | 9663888,133981670000000;3240536,481043180000000 | 86.8121841478;27.9330574247 |
| 5 | 4888,10 | -15,05 | 9663893,988417250000000;3240513,063300850000000 | 86.8122367391;27.9328715679 |
| 6 | 4883,37 | -18,10 | 9663903,745809890000000;3240498,427211900000000 | 86.8123243912;27.9327554072 |
| 7 | 4874,38 | -21,32 | 9663928,139291470000000;3240485,742601470000000 | 86.8125435216;27.9326547345 |
| 8 | 4866,99 | -23,23 | 9663943,751119690000000;3240475,009469570000000 | 86.812683765;27.9325695499 |
| 9 | 4848,52 | -22,13 | 9663979,853472450000000;3240451,591727240000000 | 86.813008078;27.9323836922 |
| 10 | 4839,47 | -20,03 | 9663997,416779190000000;3240437,931377550000000 | 86.8131658518;27.9322752751 |
| 11 | 4830,36 | -15,60 | 9664013,028607410000000;3240418,416592280000000 | 86.8133060953;27.9321203933 |
| 12 | 4824,63 | -14,62 | 9664021,810260780000000;3240399,877546270000000 | 86.8133849822;27.9319732554 |
| 13 | 4820,75 | -13,04 | 9664029,616174890000000;3240387,192935840000000 | 86.8134551039;27.931872582 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 14 | 4815,78 | -11,03 | 9664048,155220900000000;3240376,459803940000000 | 86.813621643;27.9317873967 |
| 15 | 4811,63 | -10,48 | 9664068,645745430000000;3240370,605368360000000 | 86.8138057125;27.931740932 |
| 16 | 4807,79 | -0,63 | 9664082,306095120000000;3240354,993540150000000 | 86.8139284255;27.9316170259 |
| 17 | 4807,63 | 0,50 | 9664088,160530710000000;3240341,333190450000000 | 86.8139810168;27.931508608 |
| 18 | 4807,82 | 13,47 | 9664106,699576710000000;3240330,600058550000000 | 86.8141475559;27.9314234225 |
| 19 | 4812,52 | 11,55 | 9664124,262883460000000;3240321,818405180000000 | 86.8143053298;27.9313537252 |
| 20 | 4814,56 | -3,25 | 9664126,214361980000000;3240312,061012550000000 | 86.8143228602;27.9312762836 |
| 21 | 4813,69 | -6,64 | 9664116,456969350000000;3240300,352141390000000 | 86.8142352081;27.9311833537 |
| 22 | 4811,65 | -3,16 | 9664101,820880390000000;3240290,594748750000000 | 86.8141037298;27.9311059121 |
| 23 | 4810,88 | -11,05 | 9664093,039227020000000;3240279,861616850000000 | 86.8140248429;27.9310207262 |
| 24 | 4804,35 | -14,10 | 9664066,264905880000000;3240259,800453280000000 | 86.8137843251;27.9308615061 |
| 25 | 4799,55 | -14,55 | 9664050,106699420000000;3240249,613699680000000 | 86.8136391734;27.9307806565 |
| 26 | 4794,34 | -15,83 | 9664034,299544610000000;3240237,241433100000000 | 86.8134971754;27.930682461 |
| 27 | 4790,50 | -15,38 | 9664024,737478570000000;3240227,659566250000000 | 86.8134112779;27.9306064121 |
| 28 | 4786,26 | 2,63 | 9664015,955825200000000;3240214,974955820000000 | 86.8133323909;27.9305057374 |
| 29 | 4786,94 | -8,96 | 9664019,506836900000000;3240200,592701810000000 | 86.8133642902;27.9303915888 |
| 30 | 4784,13 | -1,91 | 9664015,916223650000000;3240183,166214030000000 | 86.8133320352;27.9302532787 |
| 31 | 4783,62 | -3,95 | 9664005,300555830000000;3240172,140091430000000 | 86.813236673;27.9301657667 |
| 32 | 4782,96 | -4,85 | 9664000,734203320000000;3240163,748644480000000 | 86.8131956528;27.9300991656 |
| 33 | 4782,00 | 3,21 | 9663995,953170300000000;3240153,503382220000000 | 86.813152704;27.930017851 |
| 34 | 4782,66 | 4,54 | 9663989,610865080000000;3240143,745989580000000 | 86.8130957301;27.9299404085 |
| 35 | 4783,76 | 1,49 | 9663984,088127230000000;3240131,002870560000000 | 86.8130461185;27.9298392688 |
| 36 | 4784,12 | -2,81 | 9663977,531141500000000;3240118,903792990000000 | 86.8129872161;27.9297432407 |
| 37 | 4783,60 | -8,63 | 9663970,700966660000000;3240110,824689730000000 | 86.8129258596;27.9296791183 |
| 38 | 4781,54 | -8,84 | 9663958,387208650000000;3240105,204288670000000 | 86.8128152432;27.9296345102 |
| 39 | 4779,74 | -7,05 | 9663950,151933510000000;3240097,066676750000000 | 86.8127412645;27.9295699233 |
| 40 | 4778,23 | -7,65 | 9663945,702598220000000;3240085,689503390000000 | 86.8127012955;27.9294796246 |
| 41 | 4776,38 | -11,93 | 9663941,799641160000000;3240072,517023340000000 | 86.8126662346;27.9293750767 |
| 42 | 4773,76 | -11,58 | 9663936,433075220000000;3240061,296021810000000 | 86.8126180259;27.9292860173 |
| 43 | 4771,54 | -13,06 | 9663933,017987790000000;3240051,050759540000000 | 86.8125873477;27.9292047021 |
| 44 | 4767,55 | 2,61 | 9663917,650094390000000;3240043,244845430000000 | 86.8124492955;27.9291427477 |
| 45 | 4768,33 | 0,91 | 9663902,038266180000000;3240035,926800950000000 | 86.8123090521;27.9290846654 |
| 46 | 4768,59 | -0,55 | 9663888,865786120000000;3240026,169408310000000 | 86.8121907217;27.9290072222 |
| 47 | 4768,46 | -2,50 | 9663880,572002380000000;3240014,948406780000000 | 86.8121162174;27.9289181625 |
| 48 | 4767,68 | -5,20 | 9663872,278218630000000;3239999,336578560000000 | 86.812041713;27.9287942532 |
| 49 | 4766,37 | -10,25 | 9663865,448043790000000;3239986,651968140000000 | 86.8119803565;27.9286935769 |
| 50 | 4763,63 | -10,27 | 9663854,714911890000000;3239975,918836240000000 | 86.8118839392;27.9286083891 |
| 51 | 4760,94 | -17,07 | 9663847,884737050000000;3239962,746356180000000 | 86.8118225827;27.9285038403 |
| 52 | 4755,75 | -13,65 | 9663833,736517720000000;3239953,476832970000000 | 86.811695487;27.928430269 |
| 53 | 4752,72 | -10,19 | 9663823,003385830000000;3239947,134527860000000 | 86.8115990697;27.9283799306 |
| 54 | 4749,38 | -7,46 | 9663806,903687980000000;3239937,865004960000000 | 86.8114544436;27.9283063591 |
| 55 | 4747,77 | -7,81 | 9663795,194816810000000;3239933,962047910000000 | 86.811349261;27.9282753817 |
| 56 | 4746,32 | -8,09 | 9663784,949554540000000;3239931,522699750000000 | 86.8112572263;27.9282560207 |
| 57 | 4745,06 | -7,72 | 9663776,167901170000000;3239930,059090850000000 | 86.8111783394;27.9282444042 |
| 58 | 4742,42 | -7,34 | 9663757,140985530000000;3239926,156133800000000 | 86.8110074177;27.9282134267 |
| 59 | 4740,49 | -3,94 | 9663742,504896580000000;3239922,741046370000000 | 86.8108759394;27.9281863214 |
| 60 | 4739,35 | -4,27 | 9663726,893068360000000;3239917,374480420000000 | 86.810735696;27.9281437273 |
| 61 | 4738,17 | -4,42 | 9663711,769109770000000;3239912,983653740000000 | 86.8105998352;27.9281088776 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 62 | 4737,33 | -5,87 | 9663702,987456400000000;3239906,641348580000000 | 86.8105209482;27.9280585391 |
| 63 | 4736,19 | -8,03 | 9663694,205803030000000;3239899,811173680000000 | 86.8104420613;27.9280043283 |
| 64 | 4732,98 | -12,11 | 9663677,618235540000000;3239884,199345460000000 | 86.8102930526;27.927880418 |
| 65 | 4727,12 | -13,39 | 9663653,712623590000000;3239871,026865400000000 | 86.8100783049;27.9277758686 |
| 66 | 4722,43 | -13,48 | 9663639,076534630000000;3239857,854385340000000 | 86.8099468267;27.9276713191 |
| 67 | 4718,99 | -14,60 | 9663627,367663470000000;3239849,560601610000000 | 86.8098416441;27.9276054915 |
| 68 | 4714,84 | -11,63 | 9663612,731574520000000;3239843,218296390000000 | 86.8097101659;27.9275551528 |
| 69 | 4712,63 | -14,27 | 9663601,998442620000000;3239842,730426760000000 | 86.8096137485;27.9275512806 |
| 70 | 4708,73 | -17,18 | 9663586,932992640000000;3239839,900872180000000 | 86.8094784132;27.9275288225 |
| 71 | 4705,92 | -9,97 | 9663580,005154500000000;3239834,046436470000000 | 86.8094161794;27.9274823559 |
| 72 | 4704,02 | -8,33 | 9663572,570092810000000;3239826,142859280000000 | 86.8093493891;27.9274196253 |
| 73 | 4702,14 | -11,76 | 9663566,383959500000000;3239814,921857750000000 | 86.8092938181;27.9273305643 |
| 74 | 4699,63 | -7,24 | 9663557,602306120000000;3239806,628074010000000 | 86.8092149312;27.9272647366 |
| 75 | 4697,31 | -6,26 | 9663540,526869010000000;3239800,285768790000000 | 86.8090615399;27.9272143977 |
| 76 | 4695,56 | -9,22 | 9663525,890780060000000;3239793,943463580000000 | 86.8089300617;27.9271640587 |
| 77 | 4691,88 | -12,83 | 9663505,156320710000000;3239784,673940580000000 | 86.8087438009;27.9270904864 |
| 78 | 4687,40 | -17,17 | 9663487,593013960000000;3239775,892287200000000 | 86.808586027;27.9270207863 |
| 79 | 4680,96 | -14,79 | 9663470,029707220000000;3239764,671285670000000 | 86.8084282532;27.926931725 |
| 80 | 4671,69 | -11,51 | 9663442,221138200000000;3239743,205021870000000 | 86.8081784445;27.9267613466 |
| 81 | 4667,96 | -5,88 | 9663428,560788520000000;3239731,008281080000000 | 86.8080557315;27.9266645406 |
| 82 | 4665,95 | -9,05 | 9663418,315526250000000;3239714,420713600000000 | 86.8079636968;27.9265328842 |
| 83 | 4663,19 | -9,27 | 9663415,388308460000000;3239697,345276480000000 | 86.8079374011;27.9263973555 |
| 84 | 4661,67 | -9,13 | 9663416,364047720000000;3239688,075753480000000 | 86.8079461663;27.9263237826 |
| 85 | 4658,06 | -10,52 | 9663417,583721800000000;3239665,633750420000000 | 86.8079571229;27.9261456587 |
| 86 | 4655,37 | -11,59 | 9663412,705025480000000;3239651,973400730000000 | 86.8079132968;27.9260372354 |
| 87 | 4653,58 | -12,82 | 9663408,802068430000000;3239644,167486620000000 | 86.8078782359;27.9259752791 |
| 88 | 4650,13 | -12,88 | 9663400,508284690000000;3239631,482876190000000 | 86.8078037316;27.9258746001 |
| 89 | 4647,37 | -12,10 | 9663391,726631320000000;3239623,189092450000000 | 86.8077248447;27.9258087715 |
| 90 | 4643,56 | -11,77 | 9663376,602672730000000;3239613,919569450000000 | 86.8075889838;27.9257351982 |
| 91 | 4640,51 | -3,05 | 9663364,893801570000000;3239605,137916070000000 | 86.8074838013;27.9256654972 |
| 92 | 4639,85 | -6,07 | 9663355,136408930000000;3239597,332001880000000 | 86.8073961491;27.9256035407 |
| 93 | 4638,06 | -8,07 | 9663344,647211850000000;3239584,159521910000000 | 86.807301923;27.9254989891 |
| 94 | 4636,14 | -8,80 | 9663337,817037000000000;3239572,450650740000000 | 86.8072405665;27.9254060542 |
| 95 | 4633,70 | -9,81 | 9663330,011122890000000;3239558,790301050000000 | 86.8071704448;27.9252976301 |
| 96 | 4630,76 | -11,60 | 9663322,205208780000000;3239543,666342460000000 | 86.8071003231;27.925177589 |
| 97 | 4626,09 | -11,71 | 9663316,350773200000000;3239521,712209040000000 | 86.8070477318;27.9250033355 |
| 98 | 4622,75 | -11,70 | 9663315,862903570000000;3239505,612511190000000 | 86.8070433492;27.9248755495 |
| 99 | 4619,22 | -11,80 | 9663315,862903570000000;3239488,537074070000000 | 86.8070433492;27.9247400186 |
| 100 | 4614,79 | -11,87 | 9663312,935685780000000;3239467,558679910000000 | 86.8070170536;27.9245735091 |
| 101 | 4610,48 | -11,95 | 9663311,959946520000000;3239447,068155370000000 | 86.8070082883;27.9244108716 |
| 102 | 4607,28 | -11,56 | 9663310,984207250000000;3239431,944196780000000 | 86.8069995231;27.9242908295 |
| 103 | 4603,88 | -7,31 | 9663310,984207250000000;3239415,356629300000000 | 86.8069995231;27.9241591703 |
| 104 | 4602,50 | -7,46 | 9663310,008467990000000;3239404,623497400000000 | 86.8069907579;27.9240739789 |
| 105 | 4599,36 | -9,62 | 9663308,544859100000000;3239380,717885450000000 | 86.8069776101;27.9238842343 |
| 106 | 4596,04 | -9,29 | 9663302,202553880000000;3239362,178839440000000 | 86.8069206362;27.9237370852 |
| 107 | 4593,30 | -7,31 | 9663299,763205720000000;3239345,591271960000000 | 86.8068987232;27.9236054253 |
| 108 | 4591,42 | -1,02 | 9663300,738944980000000;3239330,955183000000000 | 86.8069074884;27.9234892546 |
| 109 | 4591,21 | 0,61 | 9663306,105510940000000;3239320,709920740000000 | 86.8069556971;27.9234079351 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 110 | 4591,32 | -5,92 | 9663311,4720768900000000;3239311,4403977300000000 | 86.8070039057;27.9233343602 |
| 111 | 4590,25 | -10,33 | 9663312,9356857800000000;3239301,1951354600000000 | 86.8070170536;27.9232530406 |
| 112 | 4588,71 | -15,12 | 9663311,4720768900000000;3239292,9013521400000000 | 86.8070039057;27.9231872104 |
| 113 | 4585,34 | -11,97 | 9663303,6661627800000000;3239283,1439592400000000 | 86.806933784;27.923109763 |
| 114 | 4581,34 | -15,43 | 9663298,2995968300000000;3239265,0927833000000000 | 86.8068855753;27.9229664852 |
| 115 | 4575,96 | -15,38 | 9663286,5907256600000000;3239249,4809544900000000 | 86.8067803928;27.9228425691 |
| 116 | 4571,90 | -11,91 | 9663278,2969419200000000;3239237,2842139600000000 | 86.8067058884;27.9227457596 |
| 117 | 4569,23 | -7,91 | 9663272,4425063400000000;3239226,0632121700000000 | 86.8066532971;27.9226566947 |
| 118 | 4566,96 | -0,72 | 9663275,3697241400000000;3239209,9635143200000000 | 86.8066795928;27.9225289059 |
| 119 | 4566,80 | -6,12 | 9663280,2484204500000000;3239198,2546431600000000 | 86.8067234189;27.9224359684 |
| 120 | 4565,64 | -8,59 | 9663280,7362900800000000;3239187,5215112500000000 | 86.8067278015;27.9223507757 |
| 121 | 4562,83 | -10,59 | 9663278,7848115500000000;3239168,9824652500000000 | 86.806710271;27.9222036245 |
| 122 | 4558,96 | -5,33 | 9663273,4182456100000000;3239148,9798103400000000 | 86.8066620624;27.9220448559 |
| 123 | 4557,59 | -6,12 | 9663269,5152885500000000;3239134,8315910200000000 | 86.8066270015;27.921932556 |
| 124 | 4555,51 | -5,99 | 9663265,6123315000000000;3239115,8046753800000000 | 86.8065919406;27.9217815318 |
| 125 | 4553,97 | -5,81 | 9663261,7093744400000000;3239101,6564560600000000 | 86.8065568798;27.9216692316 |
| 126 | 4553,07 | -5,72 | 9663261,7093744400000000;3239092,8748026800000000 | 86.8065568798;27.921599528 |
| 127 | 4551,25 | -5,36 | 9663263,6608529700000000;3239074,8236263100000000 | 86.8065744102;27.9214562482 |
| 128 | 4550,34 | -6,01 | 9663264,1487226000000000;3239065,0662336700000000 | 86.8065787928;27.9213787996 |
| 129 | 4549,32 | -5,82 | 9663259,2700262800000000;3239056,7724499300000000 | 86.8065349667;27.9213129682 |
| 130 | 4548,32 | -6,49 | 9663250,4883729200000000;3239052,3816232500000000 | 86.8064560798;27.9212781163 |
| 131 | 4546,67 | -9,06 | 9663236,8280232200000000;3239047,5029269300000000 | 86.8063333668;27.9212393919 |
| 132 | 4544,90 | -11,69 | 9663227,0706305900000000;3239042,1363609800000000 | 86.8062457146;27.9211967951 |
| 133 | 4542,23 | -13,89 | 9663216,8253683200000000;3239034,3304468700000000 | 86.8061536799;27.9211348361 |
| 134 | 4539,07 | -16,47 | 9663207,0679756800000000;3239026,0366631300000000 | 86.8060660277;27.9210690045 |
| 135 | 4535,78 | -17,81 | 9663200,2378008400000000;3239017,2550097600000000 | 86.8060046712;27.9209993005 |
| 136 | 4531,57 | -17,37 | 9663190,9682778300000000;3239007,9854867500000000 | 86.8059214017;27.920925724 |
| 137 | 4526,06 | -1,15 | 9663178,7715370400000000;3238995,3008763300000000 | 86.8058118365;27.9208250403 |
| 138 | 4525,66 | -2,93 | 9663169,0141444000000000;3238977,7375695800000000 | 86.8057241844;27.9206856319 |
| 139 | 4525,17 | -3,96 | 9663164,1354480800000000;3238969,4437858400000000 | 86.8056803583;27.9206198002 |
| 140 | 4524,04 | -4,37 | 9663159,7446214000000000;3238953,8319576200000000 | 86.8056409148;27.9204958814 |
| 141 | 4522,95 | -3,84 | 9663157,7931428700000000;3238939,6837383000000000 | 86.8056233844;27.9203835799 |
| 142 | 4522,17 | -3,47 | 9663157,7931428700000000;3238927,9748671400000000 | 86.8056233844;27.9202906406 |
| 143 | 4521,40 | -5,68 | 9663158,2810125000000000;3238915,2902567100000000 | 86.805627767;27.9201899563 |
| 144 | 4520,31 | -10,80 | 9663156,3295339700000000;3238904,5571248100000000 | 86.8056102366;27.9201047618 |
| 145 | 4517,72 | -13,77 | 9663148,0357502300000000;3238893,8239929100000000 | 86.8055357322;27.9200195673 |
| 146 | 4515,19 | -13,79 | 9663138,2783576000000000;3238890,4089054900000000 | 86.8054480801;27.9199924599 |
| 147 | 4511,74 | -9,53 | 9663126,5694864300000000;3238882,6029913800000000 | 86.8053428975;27.9199305002 |
| 148 | 4509,41 | -8,39 | 9663122,1786597500000000;3238869,4305113200000000 | 86.805303454;27.919825943 |
| 149 | 4508,08 | -11,78 | 9663120,2271812200000000;3238860,6488579500000000 | 86.8052859236;27.9197562382 |
| 150 | 4504,21 | -13,13 | 9663109,4940493200000000;3238845,5248993600000000 | 86.8051895062;27.919636191 |
| 151 | 4501,27 | -12,70 | 9663099,2487870500000000;3238838,2068548900000000 | 86.8050974715;27.9195781035 |
| 152 | 4498,32 | -5,33 | 9663087,5399158900000000;3238832,3524193100000000 | 86.8049922889;27.9195316335 |
| 153 | 4497,26 | -5,16 | 9663076,8067839900000000;3238828,4494622500000000 | 86.8048958715;27.9195006535 |
| 154 | 4496,38 | -6,26 | 9663067,5372609900000000;3238825,5222444600000000 | 86.804812602;27.9194774185 |
| 155 | 4494,47 | -6,55 | 9663053,8769113000000000;3238814,7891125600000000 | 86.804689889;27.9193922235 |
| 156 | 4492,79 | -6,56 | 9663046,5588668200000000;3238802,1045021300000000 | 86.8046241499;27.9192915384 |
| 157 | 4491,31 | -7,00 | 9663038,7529527100000000;3238791,8592398700000000 | 86.8045540282;27.9192102157 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 158 | 4489,83 | -6,15 | 9663030,4591689700000000;3238783,0775864900000000 | 86.8044795238;27.9191405105 |
| 159 | 4488,76 | -7,05 | 9663021,1896459600000000;3238779,6624990700000000 | 86.8043962543;27.9191134029 |
| 160 | 4485,37 | -4,83 | 9662996,5522295600000000;3238767,4657582800000000 | 86.8041749326;27.91901659 |
| 161 | 4483,43 | -6,40 | 9662975,5738353900000000;3238758,1962352700000000 | 86.8039864805;27.9189430122 |
| 162 | 4481,98 | -7,68 | 9662965,3285731200000000;3238750,3903211600000000 | 86.8038944457;27.9188810518 |
| 163 | 4479,32 | -6,38 | 9662952,6439627000000000;3238735,2663625800000000 | 86.8037804979;27.9187610036 |
| 164 | 4478,14 | -6,16 | 9662943,8623093200000000;3238729,4119270000000000 | 86.8037016111;27.9187145333 |
| 165 | 4476,80 | -6,07 | 9662933,1291774300000000;3238723,0696217800000000 | 86.8036051936;27.9186641904 |
| 166 | 4475,61 | -7,87 | 9662923,3717847900000000;3238717,7030558300000000 | 86.8035175415;27.9186215926 |
| 167 | 4473,71 | -8,45 | 9662913,6143921600000000;3238707,9456632000000000 | 86.8034298894;27.9185441419 |
| 168 | 4471,54 | -9,50 | 9662904,3448691500000000;3238696,7246616700000000 | 86.8033466198;27.9184550736 |
| 169 | 4469,17 | -6,93 | 9662898,0025639400000000;3238684,0400512400000000 | 86.8032896459;27.9183543876 |
| 170 | 4466,86 | -6,67 | 9662897,5146943100000000;3238665,0131356000000000 | 86.8032852633;27.9182033584 |
| 171 | 4465,54 | -5,41 | 9662896,5389550400000000;3238653,7921340700000000 | 86.8032764981;27.9181142898 |
| 172 | 4465,06 | -6,89 | 9662898,0025639400000000;3238648,9134377500000000 | 86.8032896459;27.9180755643 |
| 173 | 4463,53 | -6,76 | 9662894,8314113300000000;3238636,7166969500000000 | 86.803261159;27.9179787505 |
| 174 | 4461,73 | -5,79 | 9662887,2694320400000000;3238623,5442169500000000 | 86.8031932285;27.9178741915 |
| 175 | 4460,55 | -6,44 | 9662878,2438438500000000;3238616,2261724200000000 | 86.8031121503;27.9178161031 |
| 176 | 4458,13 | -6,40 | 9662867,5107119500000000;3238597,6871267900000000 | 86.8030157329;27.9176689457 |
| 177 | 4456,36 | -6,57 | 9662862,3489261300000000;3238582,7094395700000000 | 86.8029693638;27.9175500572 |
| 178 | 4454,72 | -6,91 | 9662854,4746030200000000;3238570,9029052600000000 | 86.8028986276;27.9174563402 |
| 179 | 4453,24 | -7,47 | 9662846,3662454900000000;3238561,7503990100000000 | 86.802825789;27.9173836902 |
| 180 | 4451,18 | -7,75 | 9662837,2627947800000000;3238548,9001632300000000 | 86.8027440113;27.9172816885 |
| 181 | 4449,25 | -7,96 | 9662829,2129458600000000;3238537,1912920700000000 | 86.8026716983;27.9171887465 |
| 182 | 4447,12 | -8,27 | 9662820,4312924800000000;3238524,7506163300000000 | 86.8025928113;27.9170899956 |
| 183 | 4444,33 | -7,78 | 9662809,6981605800000000;3238508,8948535100000000 | 86.802496394;27.9169641365 |
| 184 | 4442,29 | -5,29 | 9662800,4286375800000000;3238497,1859822600000000 | 86.8024131244;27.9168711943 |
| 185 | 4441,31 | -6,89 | 9662790,9151797500000000;3238492,5512208200000000 | 86.8023276636;27.9168344047 |
| 186 | 4440,01 | -7,17 | 9662784,3289397300000000;3238484,0135022000000000 | 86.8022684984;27.9167666342 |
| 187 | 4438,79 | -5,68 | 9662781,4017219400000000;3238474,7439792000000000 | 86.8022422027;27.9166930549 |
| 188 | 4437,90 | -4,56 | 9662782,8653308300000000;3238465,9623258300000000 | 86.8022553505;27.916623348 |
| 189 | 4437,16 | -3,37 | 9662776,5230256200000000;3238459,1321509800000000 | 86.8021983767;27.9165691316 |
| 190 | 4436,49 | -3,49 | 9662766,7656329800000000;3238453,2777154000000000 | 86.8021107245;27.9165226603 |
| 191 | 4435,93 | -4,17 | 9662759,4475885000000000;3238447,9111494500000000 | 86.8020449854;27.9164800616 |
| 192 | 4435,27 | -4,40 | 9662754,0810225500000000;3238440,5931049700000000 | 86.8019967767;27.9164219725 |
| 193 | 4434,41 | -4,20 | 9662749,6901958700000000;3238430,3478427100000000 | 86.8019573332;27.9163406477 |
| 194 | 4433,90 | -3,80 | 9662746,7629780800000000;3238424,0055374900000000 | 86.8019310376;27.9162903037 |
| 195 | 4433,22 | -2,68 | 9662741,3964121300000000;3238415,2238841200000000 | 86.8018828289;27.9162205966 |
| 196 | 4432,80 | -2,71 | 9662734,5662372800000000;3238409,3694485400000000 | 86.8018214724;27.9161741252 |
| 197 | 4432,34 | -2,99 | 9662727,7360624400000000;3238402,5392736900000000 | 86.8017601159;27.9161199085 |
| 198 | 4431,79 | -0,20 | 9662721,7839635600000000;3238394,0308094500000000 | 86.8017066473;27.9160523698 |
| 199 | 4431,75 | 0,00 | 9662714,8952801100000000;3238382,4587556100000000 | 86.8016447652;27.9159605129 |

Tabelle 5: Längsprofildaten des orographisch linken Khumbu Gletscherbaches.

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 4831,33 | -7,84 | 9662976,8825896300000000;3240422,8562929800000000 | 86.8039982372;27.9321556296 |
| 2 | 4828,51 | -9,62 | 9662981,9721927400000000;3240403,0335406200000000 | 86.8040439579;27.9319983034 |
| 3 | 4825,57 | -8,55 | 9662976,8825896300000000;3240386,4253624800000000 | 86.8039982372;27.93186649 |
| 4 | 4823,11 | -6,06 | 9662963,6789716700000000;3240376,8014553700000000 | 86.8038796271;27.9317901083 |
| 5 | 4820,31 | -5,86 | 9662937,9555950400000000;3240371,0400238800000000 | 86.8036485501;27.9317443817 |
| 6 | 4818,07 | -5,15 | 9662916,4832659000000000;3240367,1725981700000000 | 86.8034556609;27.9317136872 |
| 7 | 4815,38 | -5,18 | 9662888,8733928300000000;3240355,7243472900000000 | 86.8032076372;27.9316228261 |
| 8 | 4812,67 | -9,72 | 9662863,6979603400000000;3240339,5530541000000000 | 86.8029814824;27.9314944797 |
| 9 | 4806,93 | -12,32 | 9662843,7073341700000000;3240312,7021250700000000 | 86.8028019036;27.9312813719 |
| 10 | 4798,94 | -10,96 | 9662840,3006013100000000;3240276,2746138200000000 | 86.8027713004;27.9309922571 |
| 11 | 4794,03 | -16,28 | 9662847,2154134600000000;3240251,8491597800000000 | 86.8028334172;27.9307983988 |
| 12 | 4783,35 | -16,05 | 9662836,5045169200000000;3240216,8993634900000000 | 86.8027371996;27.930521011 |
| 13 | 4774,41 | -17,44 | 9662834,4242158700000000;3240185,8760297600000000 | 86.8027185119;27.9302747859 |
| 14 | 4762,27 | -16,40 | 9662825,8729555300000000;3240148,2096754500000000 | 86.8026416946;27.9299758359 |
| 15 | 4750,81 | -12,69 | 9662817,2531554400000000;3240110,2479417300000000 | 86.8025642616;27.9296745408 |
| 16 | 4741,72 | -10,79 | 9662792,8532558400000000;3240078,1025600600000000 | 86.8023450736;27.9294194082 |
| 17 | 4737,60 | -9,29 | 9662782,1387190100000000;3240059,3210693500000000 | 86.8022488233;27.9292703424 |
| 18 | 4732,89 | -12,93 | 9662765,5301233200000000;3240035,7784943500000000 | 86.8020996257;27.9290834883 |
| 19 | 4729,67 | -13,69 | 9662763,9228802300000000;3240021,8490544900000000 | 86.8020851876;27.9289729321 |
| 20 | 4725,88 | -12,58 | 9662764,9943756200000000;3240006,3123712900000000 | 86.802094813;27.9288496193 |
| 21 | 4721,41 | -13,15 | 9662762,3156371400000000;3239986,4897065100000000 | 86.8020707495;27.928692289 |
| 22 | 4716,91 | -13,31 | 9662761,7798894400000000;3239967,2027894300000000 | 86.8020659368;27.9285392106 |
| 23 | 4713,99 | -12,61 | 9662761,7798894400000000;3239954,8805924100000000 | 86.8020659368;27.9284414105 |
| 24 | 4709,10 | -9,90 | 9662766,0658710100000000;3239933,4506845500000000 | 86.8021044384;27.928271323 |
| 25 | 4706,40 | -7,74 | 9662769,8161048900000000;3239918,4497490500000000 | 86.8021381274;27.9281522616 |
| 26 | 4704,07 | -8,40 | 9662769,2803571900000000;3239901,3058227500000000 | 86.8021333147;27.9280161913 |
| 27 | 4701,30 | -14,00 | 9662769,8161048900000000;3239882,5546533700000000 | 86.8021381274;27.9278673642 |
| 28 | 4696,63 | -15,07 | 9662779,4595634300000000;3239866,4822224700000000 | 86.802224756;27.9277397979 |
| 29 | 4691,66 | -17,93 | 9662788,5672742700000000;3239850,4097915800000000 | 86.802306572;27.9276122315 |
| 30 | 4686,02 | -13,55 | 9662800,8894712900000000;3239838,0875945600000000 | 86.8024172642;27.9275144305 |
| 31 | 4682,10 | -12,47 | 9662805,7112005600000000;3239822,5509113600000000 | 86.8024605785;27.9273911161 |
| 32 | 4678,12 | -8,31 | 9662812,6759206100000000;3239805,9427332800000000 | 86.8025231436;27.927259297 |
| 33 | 4673,98 | -7,92 | 9662826,6053607300000000;3239781,2983391000000000 | 86.8026482739;27.9270636942 |
| 34 | 4671,66 | -9,09 | 9662837,8560623600000000;3239768,9761417500000000 | 86.8027493407;27.9269658927 |
| 35 | 4668,85 | -10,05 | 9662848,5710162900000000;3239755,0467015800000000 | 86.8028455948;27.9268553344 |
| 36 | 4666,11 | -10,88 | 9662857,1429794400000000;3239742,1887568700000000 | 86.802922598;27.9267532804 |
| 37 | 4663,38 | -9,26 | 9662859,8217179200000000;3239728,2593167500000000 | 86.8029466615;27.9266427219 |
| 38 | 4660,45 | -9,05 | 9662863,0362041000000000;3239710,5796427700000000 | 86.8029755378;27.9265023974 |
| 39 | 4657,72 | -8,97 | 9662863,5719518000000000;3239693,4357164700000000 | 86.8029803505;27.926366325 |
| 40 | 4655,52 | -8,64 | 9662863,5719518000000000;3239679,5062763600000000 | 86.8029803505;27.9262557661 |
| 41 | 4652,33 | -8,31 | 9662861,4289610100000000;3239658,6121161900000000 | 86.8029610996;27.9260899274 |
| 42 | 4650,11 | -6,32 | 9662858,7502225200000000;3239643,6111806900000000 | 86.8029370361;27.9259708636 |
| 43 | 4648,54 | -6,43 | 9662851,7855024700000000;3239631,2889836700000000 | 86.802874471;27.9258730611 |
| 44 | 4645,92 | -4,64 | 9662848,8388901400000000;3239608,2518327100000000 | 86.8028480011;27.9256902127 |
| 45 | 4644,83 | -6,17 | 9662845,0886562600000000;3239595,3938880000000000 | 86.8028143122;27.9255881577 |
| 46 | 4643,27 | -7,37 | 9662845,3565301100000000;3239580,9287001900000000 | 86.8028167185;27.9254733457 |
| 47 | 4641,64 | -9,06 | 9662848,0352685900000000;3239568,6065031700000000 | 86.8028407821;27.9253755427 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 48 | 4639,82 | -10,15 | 9662853,660619410000000;3239558,695170780000000 | 86.8028913154;27.9252968751 |
| 49 | 4637,85 | -10,93 | 9662860,893213320000000;3239550,391081480000000 | 86.8029562869;27.9252309643 |
| 50 | 4635,65 | -9,92 | 9662869,465176450000000;3239542,890613730000000 | 86.8030332902;27.9251714319 |
| 51 | 4633,01 | -8,00 | 9662873,751158030000000;3239528,425425920000000 | 86.8030717918;27.9250566194 |
| 52 | 4631,77 | -8,94 | 9662873,751158030000000;3239519,585588930000000 | 86.8030717918;27.9249864562 |
| 53 | 4629,95 | -7,99 | 9662874,286905720000000;3239508,067013450000000 | 86.8030766045;27.9248950313 |
| 54 | 4624,88 | -8,63 | 9662872,947536490000000;3239471,904043930000000 | 86.8030645728;27.9246079991 |
| 55 | 4622,40 | -9,82 | 9662873,215410330000000;3239455,563739180000000 | 86.8030669791;27.9244783028 |
| 56 | 4619,23 | -11,04 | 9662874,822653430000000;3239437,348317500000000 | 86.8030814172;27.9243337232 |
| 57 | 4615,64 | -12,76 | 9662877,501391900000000;3239419,132895810000000 | 86.8031054807;27.9241891434 |
| 58 | 4611,00 | -14,07 | 9662879,644382690000000;3239398,774483350000000 | 86.8031247316;27.9240275539 |
| 59 | 4607,12 | -12,99 | 9662882,323121170000000;3239383,505673990000000 | 86.8031487951;27.9239063617 |
| 60 | 4603,14 | -19,14 | 9662884,198238110000000;3239366,361747700000000 | 86.8031656395;27.923770286 |
| 61 | 4598,14 | -19,49 | 9662893,841696660000000;3239355,646793770000000 | 86.8032522682;27.9236852386 |
| 62 | 4594,46 | -1,90 | 9662902,413659800000000;3239349,753569100000000 | 86.8033292715;27.9236384625 |
| 63 | 4593,93 | -3,71 | 9662917,414595300000000;3239344,396092140000000 | 86.8034640272;27.9235959388 |
| 64 | 4592,49 | -6,19 | 9662936,165764690000000;3239332,609642810000000 | 86.8036324718;27.9235023865 |
| 65 | 4590,89 | -9,09 | 9662946,344970920000000;3239321,894688880000000 | 86.8037239131;27.9234173389 |
| 66 | 4588,28 | -7,55 | 9662949,023709410000000;3239305,822257980000000 | 86.8037479767;27.9232897674 |
| 67 | 4585,30 | -7,77 | 9662947,952214010000000;3239283,320854730000000 | 86.8037383513;27.9231111671 |
| 68 | 4582,88 | -6,89 | 9662946,880718610000000;3239265,641180740000000 | 86.8037287258;27.922970838 |
| 69 | 4580,48 | -7,06 | 9662948,487961710000000;3239245,818515960000000 | 86.803743164;27.9228134991 |
| 70 | 4578,75 | -10,37 | 9662949,023709410000000;3239231,889075850000000 | 86.8037479767;27.9227029365 |
| 71 | 4575,59 | -13,53 | 9662942,594737040000000;3239215,816644960000000 | 86.8036902242;27.9225753642 |
| 72 | 4569,81 | -15,36 | 9662932,951278510000000;3239193,850989390000000 | 86.8036035956;27.9224010151 |
| 73 | 4563,39 | -14,93 | 9662924,915063060000000;3239171,885333830000000 | 86.803531405;27.9222266657 |
| 74 | 4559,35 | -16,29 | 9662921,432703030000000;3239157,152272160000000 | 86.8035001224;27.9221097238 |
| 75 | 4556,35 | -15,70 | 9662917,638379120000000;3239147,624821420000000 | 86.8034660374;27.9220341008 |
| 76 | 4553,27 | -16,26 | 9662914,735856820000000;3239137,061733480000000 | 86.8034399636;27.9219502575 |
| 77 | 4547,39 | -15,96 | 9662908,842632160000000;3239117,774816540000000 | 86.8033870239;27.9217971696 |
| 78 | 4541,16 | -8,60 | 9662901,877912100000000;3239097,148530210000000 | 86.8033244588;27.9216334503 |
| 79 | 4537,01 | -8,70 | 9662885,805481210000000;3239074,915000750000000 | 86.8031800777;27.9214569735 |
| 80 | 4533,86 | -8,64 | 9662872,947536490000000;3239058,842569850000000 | 86.8030645728;27.9213293996 |
| 81 | 4530,46 | -7,77 | 9662857,946600980000000;3239042,234391260000000 | 86.8029298171;27.9211975732 |
| 82 | 4527,50 | -4,87 | 9662841,338422390000000;3239028,304951150000000 | 86.8027806233;27.921087009 |
| 83 | 4525,56 | -11,20 | 9662820,444262220000000;3239019,197240300000000 | 86.8025929278;27.9210147169 |
| 84 | 4523,12 | -12,58 | 9662813,479542160000000;3239009,018034070000000 | 86.8025303627;27.9209339198 |
| 85 | 4518,33 | -10,14 | 9662812,408046770000000;3238987,588126200000000 | 86.8025207373;27.9207638206 |
| 86 | 4515,87 | -10,60 | 9662809,193560590000000;3238974,194433790000000 | 86.8024918611;27.9206575084 |
| 87 | 4512,86 | -9,40 | 9662808,122065200000000;3238958,122002890000000 | 86.8024822357;27.9205299336 |
| 88 | 4510,39 | -8,98 | 9662802,764588230000000;3238944,192562780000000 | 86.8024341086;27.9204193687 |
| 89 | 4508,37 | -8,18 | 9662795,799868180000000;3238933,477608850000000 | 86.8023715435;27.9203343187 |
| 90 | 4506,46 | -6,64 | 9662786,156409640000000;3238924,369898010000000 | 86.8022849148;27.9202620261 |
| 91 | 4505,17 | -7,29 | 9662776,512951100000000;3238919,012421040000000 | 86.8021982862;27.920219501 |
| 92 | 4503,03 | -13,38 | 9662761,512015600000000;3238911,511953290000000 | 86.8020635305;27.9201599659 |
| 93 | 4498,79 | -11,30 | 9662749,725566270000000;3238898,118260870000000 | 86.801957651;27.9200536531 |
| 94 | 4496,00 | -5,16 | 9662737,939116940000000;3238890,617793120000000 | 86.8018517715;27.9199941179 |
| 95 | 4494,45 | -2,28 | 9662721,330938350000000;3238886,331811550000000 | 86.8017025777;27.9199600978 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 96 | 4494,01 | -6,39 | 9662711,151732110000000;3238882,045829970000000 | 86.8016111363;27.9199260777 |
| 97 | 4492,36 | -9,92 | 9662703,115516670000000;3238869,723632950000000 | 86.8015389458;27.9198282697 |
| 98 | 4489,52 | -9,90 | 9662700,972525870000000;3238853,651202050000000 | 86.801519695;27.919700694 |
| 99 | 4487,25 | -3,29 | 9662696,686544300000000;3238841,329005030000000 | 86.8014811933;27.9196028858 |
| 100 | 4486,33 | -10,45 | 9662681,149861110000000;3238837,578771160000000 | 86.8013416249;27.9195731181 |
| 101 | 4484,78 | -12,96 | 9662675,792384140000000;3238831,149798800000000 | 86.8012934979;27.9195220877 |
| 102 | 4482,29 | -10,54 | 9662672,042150260000000;3238820,970592560000000 | 86.801259809;27.9194412895 |
| 103 | 4479,36 | -6,38 | 9662659,184205550000000;3238811,862881720000000 | 86.8011443041;27.9193689963 |
| 104 | 4477,71 | -3,76 | 9662644,719017730000000;3238809,184143240000000 | 86.8010143611;27.9193477336 |
| 105 | 4476,94 | -5,11 | 9662632,932568410000000;3238809,184143240000000 | 86.8009084816;27.9193477336 |
| 106 | 4475,83 | -4,78 | 9662620,610371390000000;3238807,576900150000000 | 86.8007977894;27.919334976 |
| 107 | 4475,00 | -8,21 | 9662610,966912850000000;3238805,433909360000000 | 86.8007111608;27.9193179658 |
| 108 | 4473,16 | -15,03 | 9662599,180463530000000;3238800,612180090000000 | 86.8006052813;27.9192796929 |
| 109 | 4468,69 | -4,57 | 9662587,394014200000000;3238788,825730770000000 | 86.8004994018;27.9191861369 |
| 110 | 4467,60 | 1,11 | 9662577,750555660000000;3238779,182272230000000 | 86.8004127732;27.919109591 |
| 111 | 4467,90 | 2,42 | 9662569,848277140000000;3238765,654642890000000 | 86.8003417858;27.9190022141 |
| 112 | 4468,26 | 3,21 | 9662565,294421710000000;3238758,422050140000000 | 86.8003008778;27.9189448046 |
| 113 | 4468,64 | 3,90 | 9662562,213872460000000;3238752,394887540000000 | 86.8002732048;27.9188969633 |
| 114 | 4469,17 | 0,00 | 9662558,865449350000000;3238745,430168310000000 | 86.8002431254;27.91884168 |

Tabelle 6: Längsprofilaten des orographisch rechten Khumbu Gletscherbaches.

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 4623,88 | -14,33 | 9666399,505352330000000;3227760,998617840000000 | 86.8347441806;27.831616318 |
| 2 | 4622,07 | -13,58 | 9666393,263223150000000;3227764,359764320000000 | 86.8346881066;27.831643019 |
| 3 | 4620,92 | -9,01 | 9666388,941749100000000;3227766,280419450000000 | 86.8346492862;27.8316582767 |
| 4 | 4619,90 | -3,33 | 9666384,620275060000000;3227771,082057280000000 | 86.8346104657;27.831696421 |
| 5 | 4619,64 | -4,23 | 9666383,659947490000000;3227775,403531330000000 | 86.8346018389;27.8317307508 |
| 6 | 4619,42 | -9,32 | 9666382,699619920000000;3227778,284514030000000 | 86.8345932122;27.8317536373 |
| 7 | 4618,69 | -8,81 | 9666378,378145880000000;3227779,244841590000000 | 86.8345543917;27.8317612662 |
| 8 | 4617,93 | -8,93 | 9666373,576508050000000;3227778,284514030000000 | 86.8345112579;27.8317536373 |
| 9 | 4616,41 | -7,93 | 9666364,933559950000000;3227782,605988080000000 | 86.8344336169;27.8317879671 |
| 10 | 4615,61 | -9,32 | 9666360,612085910000000;3227786,447298340000000 | 86.8343947965;27.8318184825 |
| 11 | 4614,29 | -9,37 | 9666352,929465380000000;3227788,848117250000000 | 86.8343257823;27.8318375546 |
| 12 | 4612,70 | -8,24 | 9666343,326189720000000;3227789,328281040000000 | 86.8342395146;27.831841369 |
| 13 | 4611,67 | -5,01 | 9666336,603896750000000;3227786,927462120000000 | 86.8341791272;27.8318222969 |
| 14 | 4611,12 | -3,96 | 9666330,361767570000000;3227786,927462120000000 | 86.8341230532;27.8318222969 |
| 15 | 4610,39 | -4,05 | 9666319,798164350000000;3227787,887789690000000 | 86.8340281588;27.8318299258 |
| 16 | 4609,74 | -4,07 | 9666310,675052470000000;3227788,848117250000000 | 86.8339462045;27.8318375546 |
| 17 | 4609,36 | -4,28 | 9666305,393250860000000;3227789,328281040000000 | 86.8338987572;27.831841369 |
| 18 | 4608,67 | -4,88 | 9666296,270138980000000;3227790,768772390000000 | 86.8338168029;27.8318528123 |
| 19 | 4607,66 | -5,05 | 9666285,226371970000000;3227795,090246430000000 | 86.8337175951;27.831887142 |
| 20 | 4606,41 | -5,58 | 9666271,781786050000000;3227799,411720480000000 | 86.8335968203;27.8319214718 |
| 21 | 4605,27 | -5,98 | 9666261,218182820000000;3227804,213358310000000 | 86.8335019259;27.831959616 |
| 22 | 4604,24 | -5,99 | 9666256,416544990000000;3227812,856306410000000 | 86.833458792;27.8320282754 |
| 23 | 4603,47 | -6,14 | 9666253,535562300000000;3227819,578599360000000 | 86.8334329117;27.8320816772 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 24 | 4602,44 | -7,79 | 9666244,412450420000000;3227822,459582060000000 | 86.8333509574;27.8321045636 |
| 25 | 4601,44 | -8,37 | 9666237,209993670000000;3227823,900073410000000 | 86.8332862566;27.8321160069 |
| 26 | 4600,08 | -9,14 | 9666228,086881800000000;3227825,340564760000000 | 86.8332043023;27.8321274501 |
| 27 | 4598,81 | -9,21 | 9666221,844752620000000;3227830,142202590000000 | 86.8331482283;27.8321655942 |
| 28 | 4597,34 | -8,48 | 9666214,162132090000000;3227834,943840420000000 | 86.8330792142;27.8322037383 |
| 29 | 4596,47 | -8,50 | 9666208,400166690000000;3227835,904167990000000 | 86.8330274535;27.8322113671 |
| 30 | 4595,16 | -9,09 | 9666199,757218600000000;3227837,344659340000000 | 86.8329498126;27.8322228103 |
| 31 | 4594,09 | -9,02 | 9666193,515089420000000;3227839,745478250000000 | 86.8328937386;27.8322418823 |
| 32 | 4593,13 | -9,37 | 9666187,753124020000000;3227841,666133390000000 | 86.832841978;27.8322571399 |
| 33 | 4592,10 | -8,75 | 9666182,471322410000000;3227845,027279860000000 | 86.8327945308;27.8322838408 |
| 34 | 4590,75 | -9,45 | 9666177,549643630000000;3227852,229736610000000 | 86.8327503186;27.8323410568 |
| 35 | 4589,05 | -9,48 | 9666169,386859320000000;3227858,471865790000000 | 86.832676991;27.832390644 |
| 36 | 4587,21 | -9,34 | 9666159,783583660000000;3227863,753667400000000 | 86.8325907233;27.8324326024 |
| 37 | 4586,36 | -5,52 | 9666154,981945830000000;3227865,674322540000000 | 86.8325475895;27.83244786 |
| 38 | 4585,36 | 0,98 | 9666145,378670170000000;3227869,515632800000000 | 86.8324613218;27.8324783752 |
| 39 | 4585,49 | 1,80 | 9666138,176213430000000;3227869,995796580000000 | 86.832396621;27.8324821896 |
| 40 | 4585,72 | -1,25 | 9666130,973756680000000;3227869,515632800000000 | 86.8323319203;27.8324783752 |
| 41 | 4585,60 | -4,23 | 9666126,172118850000000;3227871,436287930000000 | 86.8322887864;27.8324936328 |
| 42 | 4584,52 | -2,50 | 9666116,568843190000000;3227882,480054940000000 | 86.8322025187;27.8325813639 |
| 43 | 4584,24 | -0,28 | 9666110,806877790000000;3227885,361037640000000 | 86.8321507581;27.8326042502 |
| 44 | 4584,20 | 0,49 | 9666102,163929700000000;3227886,321365200000000 | 86.8320731172;27.832611879 |
| 45 | 4584,26 | 0,16 | 9666094,961472950000000;3227886,321365200000000 | 86.8320084164;27.832611879 |
| 46 | 4584,29 | -2,03 | 9666082,477214600000000;3227886,801528990000000 | 86.8318962684;27.8326156934 |
| 47 | 4583,92 | -4,48 | 9666072,393775160000000;3227889,682511680000000 | 86.8318056873;27.8326385798 |
| 48 | 4583,10 | -7,15 | 9666063,270663270000000;3227894,964313300000000 | 86.831723733;27.8326805381 |
| 49 | 4582,12 | -8,73 | 9666057,988861670000000;3227900,726278690000000 | 86.8316762858;27.8327263107 |
| 50 | 4580,81 | -6,80 | 9666055,588042750000000;3227908,889063010000000 | 86.8316547189;27.8327911553 |
| 51 | 4580,03 | -1,30 | 9666052,466978160000000;3227914,651028380000000 | 86.8316266819;27.8328369279 |
| 52 | 4579,86 | 0,70 | 9666045,984767090000000;3227918,012174760000000 | 86.8315684512;27.8328636286 |
| 53 | 4579,97 | 2,54 | 9666037,341819000000000;3227920,412993540000000 | 86.8314908103;27.8328827005 |
| 54 | 4580,55 | -0,98 | 9666024,377396860000000;3227921,613403160000000 | 86.8313743489;27.8328922365 |
| 55 | 4580,37 | -3,53 | 9666014,293957410000000;3227925,454713330000000 | 86.8312837678;27.8329227515 |
| 56 | 4579,73 | -6,07 | 9666005,410927430000000;3227930,736514960000000 | 86.8312039702;27.8329647097 |
| 57 | 4578,59 | -8,93 | 9665997,248143120000000;3227937,698889790000000 | 86.8311306426;27.8330200182 |
| 58 | 4575,61 | -9,41 | 9665985,484130430000000;3227952,583967260000000 | 86.8310249647;27.8331382639 |
| 59 | 4573,63 | -11,31 | 9665977,801509900000000;3227961,707079140000000 | 86.8309559506;27.833210737 |
| 60 | 4570,91 | -9,40 | 9665970,599053160000000;3227973,231009930000000 | 86.8308912498;27.8333022818 |
| 61 | 4569,66 | -0,73 | 9665968,198234240000000;3227980,433466670000000 | 86.8308696829;27.8333594973 |
| 62 | 4569,45 | 5,41 | 9665958,955081420000000;3227993,878052600000000 | 86.8307866502;27.8334662995 |
| 63 | 4570,50 | 1,45 | 9665949,831969540000000;3228000,120181780000000 | 86.8307046959;27.8335158862 |
| 64 | 4570,71 | -2,62 | 9665944,070004150000000;3228006,362310960000000 | 86.8306529353;27.8335654729 |
| 65 | 4570,26 | -6,61 | 9665939,268366320000000;3228015,005259050000000 | 86.8306098014;27.8336341314 |
| 66 | 4569,00 | -7,51 | 9665936,867547400000000;3228025,568862270000000 | 86.8305882345;27.8337180472 |
| 67 | 4567,91 | -3,07 | 9665935,427056050000000;3228033,731646590000000 | 86.8305752944;27.8337828912 |
| 68 | 4567,29 | -4,99 | 9665927,744435530000000;3228042,374594680000000 | 86.8305062802;27.8338515495 |
| 69 | 4566,60 | -9,76 | 9665922,942797690000000;3228048,616723860000000 | 86.8304631464;27.833901136 |
| 70 | 4563,92 | -10,60 | 9665920,061815000000000;3228063,981964920000000 | 86.8304372661;27.834023195 |
| 71 | 4561,38 | -6,48 | 9665918,621323650000000;3228077,426550840000000 | 86.8304243259;27.8341299966 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 72 | 4560,37 | -2,34 | 9665916,220504730000000;3228086,069498930000000 | 86.830402759;27.8341986546 |
| 73 | 4560,06 | -2,69 | 9665914,780013380000000;3228093,271955680000000 | 86.8303898188;27.8342558697 |
| 74 | 4559,09 | -2,61 | 9665913,339522030000000;3228113,918998350000000 | 86.8303768787;27.8344198859 |
| 75 | 4558,81 | -1,10 | 9665913,339522030000000;3228120,161127530000000 | 86.8303768787;27.8344694722 |
| 76 | 4558,68 | -2,39 | 9665914,780013380000000;3228126,403256710000000 | 86.8303898188;27.8345190584 |
| 77 | 4558,38 | 4,15 | 9665914,780013380000000;3228133,605713450000000 | 86.8303898188;27.8345762733 |
| 78 | 4559,55 | 4,38 | 9665924,863452830000000;3228146,089971810000000 | 86.8304803999;27.8346754457 |
| 79 | 4560,25 | -5,89 | 9665929,184926870000000;3228154,252756590000000 | 86.8305192204;27.8347402891 |
| 80 | 4559,10 | -11,07 | 9665923,956709420000000;3228164,097367830000000 | 86.8304722545;27.8348184925 |
| 81 | 4556,40 | -6,87 | 9665913,339522030000000;3228172,979145380000000 | 86.8303768787;27.8348890474 |
| 82 | 4554,95 | -6,39 | 9665909,978375550000000;3228184,503074960000000 | 86.830346685;27.8349805908 |
| 83 | 4553,28 | -8,55 | 9665898,934608540000000;3228194,586514770000000 | 86.8302474771;27.8350606913 |
| 84 | 4551,13 | -7,92 | 9665886,930513970000000;3228202,269132010000000 | 86.8301396425;27.8351217201 |
| 85 | 4548,71 | -7,67 | 9665873,485928040000000;3228213,312901430000000 | 86.8300188677;27.8352094491 |
| 86 | 4547,29 | -7,02 | 9665862,922324820000000;3228213,312902850000000 | 86.8299239733;27.8352094491 |
| 87 | 4545,54 | -1,95 | 9665849,957902680000000;3228207,550936470000000 | 86.8298075119;27.8351636775 |
| 88 | 4545,17 | 2,00 | 9665839,874463230000000;3228211,872410080000000 | 86.8297169308;27.8351980062 |
| 89 | 4545,43 | -0,08 | 9665836,513316760000000;3228218,594703050000000 | 86.8296867371;27.8352514064 |
| 90 | 4545,42 | 1,36 | 9665833,152170270000000;3228222,916177090000000 | 86.8296565434;27.8352857351 |
| 91 | 4545,61 | -2,92 | 9665830,271187570000000;3228230,118633840000000 | 86.8296306631;27.8353429496 |
| 92 | 4545,28 | -4,14 | 9665825,469549740000000;3228234,440107890000000 | 86.8295875293;27.8353772782 |
| 93 | 4544,88 | -7,03 | 9665821,148075700000000;3228237,801254360000000 | 86.8295487088;27.8354039783 |
| 94 | 4543,96 | -6,65 | 9665813,945618950000000;3228239,721909500000000 | 86.8294840081;27.8354192355 |
| 95 | 4542,39 | -7,69 | 9665802,301647210000000;3228246,444202460000000 | 86.8293794085;27.8354726356 |
| 96 | 4540,93 | -8,06 | 9665793,178535340000000;3228252,206167850000000 | 86.8292974542;27.8355184071 |
| 97 | 4539,30 | -7,43 | 9665784,535587240000000;3228259,888788380000000 | 86.8292198132;27.8355794357 |
| 98 | 4538,08 | -0,68 | 9665776,852966710000000;3228265,170590000000000 | 86.8291507991;27.8356213929 |
| 99 | 4537,95 | -1,53 | 9665768,690182400000000;3228272,853210520000000 | 86.8290774715;27.8356824214 |
| 100 | 4537,64 | -3,12 | 9665759,567070530000000;3228280,055667270000000 | 86.8289955172;27.8357396357 |
| 101 | 4537,06 | -3,30 | 9665752,364613780000000;3228287,738287800000000 | 86.8289308165;27.8358006642 |
| 102 | 4536,69 | 2,72 | 9665747,082812170000000;3228291,579598060000000 | 86.8288833692;27.8358311784 |
| 103 | 4537,26 | 0,76 | 9665736,039045160000000;3228296,381235890000000 | 86.8287841614;27.8358693212 |
| 104 | 4537,40 | 0,39 | 9665725,955605720000000;3228299,262218590000000 | 86.8286935803;27.8358922069 |
| 105 | 4537,47 | 0,72 | 9665716,832493840000000;3228302,623365070000000 | 86.828611626;27.8359189068 |
| 106 | 4537,57 | -0,87 | 9665710,110200880000000;3228306,944839120000000 | 86.8285512386;27.8359532353 |
| 107 | 4537,44 | -2,77 | 9665702,907744130000000;3228310,786149380000000 | 86.8284865379;27.8359837495 |
| 108 | 4537,03 | -3,38 | 9665694,744959820000000;3228313,186968300000000 | 86.8284132103;27.8360028208 |
| 109 | 4536,64 | -1,27 | 9665688,502830640000000;3228315,107623430000000 | 86.8283571363;27.8360180779 |
| 110 | 4536,51 | -0,17 | 9665684,181356600000000;3228319,429097480000000 | 86.8283183158;27.8360524064 |
| 111 | 4536,49 | -1,33 | 9665680,340046330000000;3228323,750571520000000 | 86.8282838088;27.8360867348 |
| 112 | 4536,33 | -1,62 | 9665674,097917150000000;3228326,631554220000000 | 86.8282277348;27.8361096204 |
| 113 | 4536,13 | -1,15 | 9665666,895460410000000;3228326,631554220000000 | 86.828163034;27.8361096204 |
| 114 | 4535,96 | -2,63 | 9665658,732676100000000;3228325,191062870000000 | 86.8280897065;27.8360981776 |
| 115 | 4535,49 | -3,77 | 9665649,129400440000000;3228328,552209350000000 | 86.8280034388;27.8361248775 |
| 116 | 4534,87 | -3,89 | 9665640,486452340000000;3228332,393519620000000 | 86.8279257978;27.8361553917 |
| 117 | 4534,03 | -3,29 | 9665628,482357760000000;3228335,274502320000000 | 86.8278179632;27.8361782773 |
| 118 | 4533,62 | -7,75 | 9665621,279901020000000;3228335,754666100000000 | 86.8277532625;27.8361820915 |
| 119 | 4532,88 | -8,12 | 9665617,438590760000000;3228339,595976360000000 | 86.8277187554;27.8362126057 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 120 | 4532,19 | -7,35 | 9665617,438590760000000;3228344,397614190000000 | 86.8277187554;27.8362507483 |
| 121 | 4531,32 | -9,68 | 9665618,398918320000000;3228351,119907160000000 | 86.8277273822;27.836304148 |
| 122 | 4530,36 | -9,10 | 9665615,517935630000000;3228355,921544990000000 | 86.8277015018;27.8363422906 |
| 123 | 4529,16 | -8,56 | 9665608,795642670000000;3228359,282691470000000 | 86.8276411145;27.8363689904 |
| 124 | 4528,11 | -9,66 | 9665602,073349700000000;3228361,203346600000000 | 86.8275807271;27.8363842475 |
| 125 | 4526,45 | 0,27 | 9665592,950237820000000;3228364,564493080000000 | 86.8274987728;27.8364109473 |
| 126 | 4526,47 | -1,02 | 9665588,148599900000000;3228365,524820640000000 | 86.8274556389;27.8364185758 |
| 127 | 4526,32 | 1,43 | 9665579,865774740000000;3228367,925639560000000 | 86.827381233;27.8364376471 |
| 128 | 4526,67 | -4,42 | 9665565,941025030000000;3228368,885967130000000 | 86.8272561449;27.8364452756 |
| 129 | 4525,84 | -12,42 | 9665556,337749370000000;3228373,687604960000000 | 86.8271698772;27.8364834182 |
| 130 | 4524,80 | -14,14 | 9665554,417094240000000;3228378,009079010000000 | 86.8271526236;27.8365177465 |
| 131 | 4522,85 | -13,87 | 9665553,456766670000000;3228385,691699530000000 | 86.8271439969;27.8365787746 |
| 132 | 4520,26 | 1,01 | 9665550,575783970000000;3228395,775138980000000 | 86.8271181166;27.8366588738 |
| 133 | 4520,39 | 1,91 | 9665547,694801270000000;3228402,977595720000000 | 86.8270922363;27.8367160876 |
| 134 | 4520,59 | 1,28 | 9665543,373327230000000;3228406,818905980000000 | 86.8270534158;27.8367466016 |
| 135 | 4520,81 | 1,28 | 9665535,690706700000000;3228413,061035160000000 | 86.8269844016;27.8367961868 |
| 136 | 4520,92 | 2,42 | 9665532,329560220000000;3228416,902345430000000 | 86.826954208;27.8368267007 |
| 137 | 4521,35 | 2,00 | 9665531,369232650000000;3228426,985784870000000 | 86.8269455812;27.8369067998 |
| 138 | 4521,59 | 1,49 | 9665529,928741300000000;3228433,708077830000000 | 86.826932641;27.8369601992 |
| 139 | 4521,85 | -0,85 | 9665527,047758600000000;3228443,311353490000000 | 86.8269067607;27.8370364839 |
| 140 | 4521,70 | -0,72 | 9665519,845301860000000;3228450,513810240000000 | 86.82684206;27.8370936975 |
| 141 | 4521,60 | -0,93 | 9665515,523827810000000;3228456,755939420000000 | 86.8268032395;27.8371432825 |
| 142 | 4521,47 | -1,20 | 9665511,202353770000000;3228463,958396160000000 | 86.826764419;27.837200496 |
| 143 | 4521,25 | -1,14 | 9665506,400715940000000;3228473,081508040000000 | 86.8267212852;27.8372729664 |
| 144 | 4521,10 | -0,77 | 9665503,519733240000000;3228480,283964780000000 | 86.8266954049;27.8373301798 |
| 145 | 4520,90 | -1,21 | 9665495,356948920000000;3228492,288059360000000 | 86.8266220773;27.8374255354 |
| 146 | 4520,71 | -2,22 | 9665489,114819750000000;3228499,010352320000000 | 86.8265660033;27.8374789345 |
| 147 | 4520,45 | -2,87 | 9665485,753673260000000;3228504,772317720000000 | 86.8265358096;27.8375247052 |
| 148 | 4520,01 | -3,41 | 9665481,432199220000000;3228512,454938240000000 | 86.8264969892;27.8375857327 |
| 149 | 4519,52 | -4,43 | 9665478,551216520000000;3228520,137558770000000 | 86.8264711089;27.8376467601 |
| 150 | 4518,79 | -4,88 | 9665474,709906260000000;3228528,780506870000000 | 86.8264366018;27.837715416 |
| 151 | 4518,01 | -4,55 | 9665471,828923560000000;3228537,423454960000000 | 86.8264107215;27.8377840718 |
| 152 | 4517,31 | -7,08 | 9665470,388432210000000;3228546,066403060000000 | 86.8263977813;27.8378527275 |
| 153 | 4516,25 | -9,36 | 9665466,547121950000000;3228553,749023580000000 | 86.8263632743;27.8379137549 |
| 154 | 4514,79 | -10,25 | 9665460,785156550000000;3228560,471316550000000 | 86.8263115136;27.8379671537 |
| 155 | 4513,05 | -12,21 | 9665455,023191160000000;3228568,153937070000000 | 86.826259753;27.838028181 |
| 156 | 4511,57 | -12,55 | 9665449,741389540000000;3228572,475411120000000 | 86.8262123058;27.8380625088 |
| 157 | 4510,15 | -12,17 | 9665443,499260360000000;3228573,915902470000000 | 86.8261562318;27.8380739514 |
| 158 | 4509,11 | -14,02 | 9665438,697622530000000;3228574,396066250000000 | 86.8261130979;27.8380777656 |
| 159 | 4507,50 | -14,35 | 9665432,935657140000000;3228577,277048950000000 | 86.8260613373;27.8381006508 |
| 160 | 4505,93 | -15,12 | 9665429,094346880000000;3228582,078686780000000 | 86.8260268303;27.8381387928 |
| 161 | 4503,21 | -17,12 | 9665423,212340530000000;3228590,241471090000000 | 86.8259739913;27.8382036341 |
| 162 | 4499,88 | -14,79 | 9665414,089228660000000;3228596,003436490000000 | 86.825892037;27.8382494045 |
| 163 | 4497,33 | -7,14 | 9665405,446280560000000;3228600,324910530000000 | 86.8258143961;27.8382837322 |
| 164 | 4495,71 | -3,02 | 9665397,283496250000000;3228610,408349980000000 | 86.8257410685;27.8383638302 |
| 165 | 4495,17 | -3,28 | 9665392,962022200000000;3228619,531461860000000 | 86.8257022481;27.8384362998 |
| 166 | 4494,72 | -3,49 | 9665391,041367070000000;3228627,214082380000000 | 86.8256849945;27.8384973268 |
| 167 | 4494,09 | -4,04 | 9665388,640548160000000;3228637,297521830000000 | 86.8256634276;27.8385774247 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 168 | 4493,64 | -4,18 | 9665385,2794016700000000;3228642,5793234400000000 | 86.8256332339;27.8386193807 |
| 169 | 4492,94 | -4,68 | 9665377,1166173600000000;3228647,8611250500000000 | 86.8255599064;27.8386613367 |
| 170 | 4492,17 | -4,72 | 9665369,4339968300000000;3228653,1429266700000000 | 86.8254908922;27.8387032926 |
| 171 | 4491,51 | -4,80 | 9665362,2315400900000000;3228656,5040731500000000 | 86.8254261914;27.8387299919 |
| 172 | 4490,95 | -4,88 | 9665355,9894109100000000;3228658,9048920600000000 | 86.8253701174;27.8387490628 |
| 173 | 4490,30 | -5,07 | 9665348,7869541700000000;3228661,3057109800000000 | 86.8253054167;27.8387681336 |
| 174 | 4489,90 | -6,68 | 9665344,4654801200000000;3228662,7462023300000000 | 86.8252665962;27.8387795762 |
| 175 | 4489,20 | -6,32 | 9665341,5844974200000000;3228668,0280039400000000 | 86.8252407159;27.8388215321 |
| 176 | 4487,52 | -7,56 | 9665339,1836785000000000;3228682,9130812100000000 | 86.825219149;27.8389397714 |
| 177 | 4486,46 | -7,98 | 9665334,8622044600000000;3228689,6353741800000000 | 86.8251803285;27.8389931698 |
| 178 | 4485,18 | -7,47 | 9665328,1399114900000000;3228695,8775033500000000 | 86.8251199411;27.839042754 |
| 179 | 4484,36 | -4,04 | 9665322,3779461000000000;3228698,2783222700000000 | 86.8250681805;27.8390618248 |
| 180 | 4483,75 | 8,57 | 9665313,7349980000000000;3228698,7584860500000000 | 86.8249905396;27.839065639 |
| 181 | 4484,55 | 5,90 | 9665308,4531963900000000;3228699,2386498300000000 | 86.8249430924;27.8390694531 |
| 182 | 4485,13 | 8,14 | 9665303,1713947800000000;3228701,1593049700000000 | 86.8248956451;27.8390847098 |
| 183 | 4485,82 | 11,58 | 9665298,3697569500000000;3228701,6394687500000000 | 86.8248525113;27.8390885239 |
| 184 | 4486,66 | 4,71 | 9665294,5284466900000000;3228700,1989774000000000 | 86.8248180042;27.8390770814 |
| 185 | 4487,17 | 6,25 | 9665288,7664812900000000;3228702,5997963200000000 | 86.8247662436;27.8390961523 |
| 186 | 4488,09 | 5,96 | 9665280,6036969800000000;3228704,5204514500000000 | 86.824692916;27.8391114089 |
| 187 | 4488,76 | -3,09 | 9665274,3615678000000000;3228705,9609428000000000 | 86.824636842;27.8391228514 |
| 188 | 4488,45 | -2,54 | 9665270,5202575300000000;3228710,2824168400000000 | 86.824602335;27.8391571789 |
| 189 | 4488,20 | -5,16 | 9665268,5996024000000000;3228715,5642184500000000 | 86.8245850814;27.8391991347 |
| 190 | 4487,72 | -6,24 | 9665269,5599299700000000;3228720,8460200700000000 | 86.8245937082;27.8392410904 |
| 191 | 4487,10 | -6,67 | 9665271,4805851000000000;3228726,1278216800000000 | 86.8246109617;27.8392830462 |
| 192 | 4486,30 | -4,57 | 9665274,3615678000000000;3228732,3699508600000000 | 86.824636842;27.8393326302 |
| 193 | 4485,95 | -2,12 | 9665274,8417315800000000;3228736,6914249100000000 | 86.8246411554;27.8393669576 |
| 194 | 4485,51 | -0,73 | 9665272,4409126600000000;3228748,2153557000000000 | 86.8246195885;27.8394584973 |
| 195 | 4485,38 | -2,18 | 9665268,5996024000000000;3228757,8186313600000000 | 86.8245850814;27.8395347803 |
| 196 | 4485,12 | -3,83 | 9665267,1591110600000000;3228764,5409243200000000 | 86.8245721413;27.8395881784 |
| 197 | 4484,61 | -4,60 | 9665267,1591110600000000;3228772,2235448500000000 | 86.8245721413;27.8396492047 |
| 198 | 4483,91 | -5,94 | 9665268,1194386200000000;3228780,8664929500000000 | 86.824580768;27.8397178593 |
| 199 | 4482,85 | -6,10 | 9665271,4805851000000000;3228790,4697686100000000 | 86.8246109617;27.8397941421 |
| 200 | 4482,02 | -6,51 | 9665274,3615678000000000;3228797,6722253500000000 | 86.824636842;27.8398513542 |
| 201 | 4480,84 | -5,01 | 9665279,1632056300000000;3228806,7953372300000000 | 86.8246799759;27.8399238228 |
| 202 | 4480,03 | -6,00 | 9665281,0838607600000000;3228815,9184491100000000 | 86.8246972294;27.8399962913 |
| 203 | 4479,07 | -4,95 | 9665281,5640245400000000;3228825,0415609800000000 | 86.8247015428;27.8400687598 |
| 204 | 4478,14 | -2,55 | 9665280,1235331900000000;3228835,6051642100000000 | 86.8246886027;27.8401526707 |
| 205 | 4477,75 | -4,03 | 9665275,8020591400000000;3228843,2877847300000000 | 86.8246497822;27.8402136967 |
| 206 | 4476,91 | -4,36 | 9665271,4805851000000000;3228854,3315517500000000 | 86.8246109617;27.8403014215 |
| 207 | 4475,80 | -3,48 | 9665265,7186197000000000;3228867,7761376700000000 | 86.8245592011;27.8404082169 |
| 208 | 4475,11 | -4,54 | 9665258,9963267500000000;3228876,8992495500000000 | 86.8244988137;27.8404806851 |
| 209 | 4474,53 | -7,44 | 9665255,1550164800000000;3228883,1413787200000000 | 86.8244643067;27.8405302686 |
| 210 | 4473,58 | -7,44 | 9665255,6351802600000000;3228890,3438354700000000 | 86.82446862;27.8405874803 |
| 211 | 4472,23 | -7,12 | 9665259,4764905300000000;3228899,9471111300000000 | 86.8245031271;27.8406637625 |
| 212 | 4470,69 | -6,52 | 9665262,3574732200000000;3228911,9512057000000000 | 86.8245290074;27.8407591152 |
| 213 | 4469,96 | -1,77 | 9665260,9169818700000000;3228918,1933348800000000 | 86.8245160673;27.8408086986 |
| 214 | 4469,65 | 0,24 | 9665252,7541975600000000;3228923,9553002800000000 | 86.8244427397;27.8408544678 |
| 215 | 4469,67 | 0,32 | 9665247,7124778400000000;3228924,6755459200000000 | 86.8243974492;27.840860189 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 216 | 4469,71 | -0,31 | 9665241,416208650000000;3228924,563944250000000 | 86.8243408889;27.8408593025 |
| 217 | 4469,67 | -2,01 | 9665234,688035220000000;3228926,596201090000000 | 86.8242804486;27.8408754454 |
| 218 | 4469,42 | -1,93 | 9665231,026786380000000;3228932,598247460000000 | 86.8242475591;27.8409231216 |
| 219 | 4468,97 | -2,40 | 9665234,387932860000000;3228945,562670520000000 | 86.8242777528;27.8410261023 |
| 220 | 4468,67 | -3,25 | 9665233,427605300000000;3228952,765127260000000 | 86.824269126;27.8410833137 |
| 221 | 4468,08 | -4,38 | 9665229,586295030000000;3228962,368402920000000 | 86.8242346189;27.8411595956 |
| 222 | 4467,59 | 1,95 | 9665225,264820980000000;3228967,170040750000000 | 86.8241957985;27.8411977365 |
| 223 | 4467,97 | 5,94 | 9665214,221053980000000;3228969,090695880000000 | 86.8240965906;27.8412129929 |
| 224 | 4469,23 | 3,20 | 9665202,216959400000000;3228967,170040750000000 | 86.823988756;27.8411977365 |
| 225 | 4469,49 | 1,94 | 9665197,895485350000000;3228968,610532100000000 | 86.8239499355;27.8412091788 |
| 226 | 4469,81 | -3,86 | 9665189,252537260000000;3228972,451842360000000 | 86.8238722946;27.8412396915 |
| 227 | 4469,08 | -6,83 | 9665183,490571870000000;3228981,574954240000000 | 86.823820534;27.8413121592 |
| 228 | 4467,96 | -7,03 | 9665181,569916730000000;3228990,698066120000000 | 86.8238032805;27.8413846268 |
| 229 | 4467,23 | -5,23 | 9665180,129425380000000;3228996,460031520000000 | 86.8237903403;27.8414303958 |
| 230 | 4466,67 | -4,58 | 9665176,288115120000000;3229001,261669350000000 | 86.8237558332;27.8414685366 |
| 231 | 4466,07 | -0,86 | 9665170,526149720000000;3229006,063307170000000 | 86.8237040726;27.8415066774 |
| 232 | 4465,91 | -0,35 | 9665160,202628390000000;3229007,983962340000000 | 86.8236113348;27.8415219337 |
| 233 | 4465,85 | -2,12 | 9665150,839434620000000;3229008,944289790000000 | 86.8235272238;27.8415295619 |
| 234 | 4465,41 | -2,32 | 9665139,315503830000000;3229011,585190650000000 | 86.8234237026;27.8415505393 |
| 235 | 4465,08 | -1,29 | 9665131,152719520000000;3229013,265763920000000 | 86.8233503751;27.8415638886 |
| 236 | 4464,88 | -2,70 | 9665123,950262770000000;3229018,067401750000000 | 86.8232856743;27.8416020294 |
| 237 | 4464,59 | 2,08 | 9665119,628788720000000;3229022,388875800000000 | 86.8232468538;27.841636356 |
| 238 | 4464,85 | 5,93 | 9665113,386659540000000;3229025,750022280000000 | 86.8231907798;27.8416630546 |
| 239 | 4465,77 | 6,59 | 9665105,704039020000000;3229030,071496430000000 | 86.8231217657;27.8416973812 |
| 240 | 4466,65 | -0,03 | 9665098,741664160000000;3229033,192560970000000 | 86.8230592216;27.8417221727 |
| 241 | 4466,64 | 4,08 | 9665095,260476740000000;3229039,194608240000000 | 86.8230279496;27.8417698486 |
| 242 | 4467,43 | -0,58 | 9665085,897282970000000;3229044,956573600000000 | 86.8229438386;27.8418156174 |
| 243 | 4467,33 | -4,28 | 9665080,135317580000000;3229052,639194170000000 | 86.822892078;27.8418766425 |
| 244 | 4466,37 | -5,15 | 9665075,813843530000000;3229064,643288700000000 | 86.8228532575;27.8419719941 |
| 245 | 4465,42 | -5,94 | 9665072,452697040000000;3229074,726728140000000 | 86.8228230638;27.8420520894 |
| 246 | 4464,21 | -5,89 | 9665069,091550560000000;3229085,770495160000000 | 86.8227928701;27.8421398128 |
| 247 | 4462,97 | -5,88 | 9665064,289912740000000;3229096,814262160000000 | 86.8227497363;27.8422275361 |
| 248 | 4461,57 | -5,30 | 9665057,087455990000000;3229108,338192960000000 | 86.8226850355;27.8423190733 |
| 249 | 4460,63 | -5,48 | 9665049,884999250000000;3229115,540649700000000 | 86.8226203347;27.8423762841 |
| 250 | 4459,84 | -9,54 | 9665043,642870070000000;3229120,822451310000000 | 86.8225642607;27.8424182386 |
| 251 | 4458,56 | -6,43 | 9665041,242051150000000;3229128,024908060000000 | 86.8225426938;27.8424754493 |
| 252 | 4456,83 | -5,41 | 9665040,281723580000000;3229143,390149120000000 | 86.822534067;27.8425974987 |
| 253 | 4456,01 | -4,80 | 9665041,242051150000000;3229152,033097210000000 | 86.8225426938;27.8426661514 |
| 254 | 4455,41 | 3,54 | 9665037,880904670000000;3229158,275226390000000 | 86.8225125001;27.8427157339 |
| 255 | 4455,84 | 9,03 | 9665032,118939270000000;3229162,116536650000000 | 86.8224607395;27.8427462462 |
| 256 | 4457,62 | 9,05 | 9665021,075172260000000;3229164,037191790000000 | 86.8223615316;27.8427615024 |
| 257 | 4458,70 | 4,66 | 9665014,352879300000000;3229164,997519350000000 | 86.8223011443;27.8427691304 |
| 258 | 4459,39 | 4,37 | 9665007,150422550000000;3229169,318993400000000 | 86.8222364435;27.8428034567 |
| 259 | 4459,91 | -8,31 | 9665001,268416210000000;3229172,680139880000000 | 86.8221836045;27.842830155 |
| 260 | 4458,85 | -7,82 | 9665001,268416210000000;3229179,882596630000000 | 86.8221836045;27.8428873655 |
| 261 | 4457,73 | -2,35 | 9665000,788252430000000;3229188,045380930000000 | 86.8221792911;27.842952204 |
| 262 | 4457,39 | -1,93 | 9664995,986614600000000;3229194,767673900000000 | 86.8221361573;27.8430056004 |
| 263 | 4457,03 | 0,70 | 9664988,784157860000000;3229202,930458210000000 | 86.8220714565;27.8430704388 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 264 | 4457,20 | -5,52 | 9664976,780063280000000;3229210,132914950000000 | 86.8219636219;27.8431276491 |
| 265 | 4456,43 | -1,37 | 9664972,458589230000000;3229216,855207910000000 | 86.8219248014;27.8431810455 |
| 266 | 4456,22 | -4,39 | 9664965,256132490000000;3229221,656845740000000 | 86.8218601007;27.8432191857 |
| 267 | 4455,70 | -6,99 | 9664960,454494660000000;3229226,458483570000000 | 86.8218169668;27.8432573258 |
| 268 | 4454,77 | -3,14 | 9664956,133020610000000;3229232,700612760000000 | 86.8217781464;27.8433069081 |
| 269 | 4454,33 | 0,56 | 9664952,291710350000000;3229239,662987630000000 | 86.8217436393;27.8433622113 |
| 270 | 4454,43 | -1,35 | 9664949,890891430000000;3229249,746427120000000 | 86.8217220724;27.8434423056 |
| 271 | 4454,24 | -2,75 | 9664951,811546560000000;3229257,669129470000000 | 86.8217393259;27.8435052367 |
| 272 | 4453,91 | -1,80 | 9664956,133020610000000;3229262,950931080000000 | 86.8217781464;27.8435471908 |
| 273 | 4453,61 | -1,73 | 9664959,974330870000000;3229271,593879180000000 | 86.8218126534;27.843615843 |
| 274 | 4453,44 | -0,71 | 9664962,375149790000000;3229276,875680790000000 | 86.8218342204;27.843657797 |
| 275 | 4453,35 | 1,55 | 9664963,335477360000000;3229283,597973750000000 | 86.8218428471;27.843711193 |
| 276 | 4453,58 | 1,20 | 9664959,014003310000000;3229290,800430500000000 | 86.8218040267;27.8437684031 |
| 277 | 4453,74 | 1,31 | 9664955,652856830000000;3229297,522723460000000 | 86.821773833;27.8438217991 |
| 278 | 4453,93 | -1,32 | 9664951,331382780000000;3229304,725180210000000 | 86.8217350125;27.843879009 |
| 279 | 4453,59 | -1,24 | 9664956,133020610000000;3229318,649929910000000 | 86.8217781464;27.8439896148 |
| 280 | 4453,33 | -0,88 | 9664960,454494660000000;3229330,173860700000000 | 86.8218169668;27.8440811506 |
| 281 | 4453,18 | -3,03 | 9664962,855313570000000;3229339,296972580000000 | 86.8218385338;27.8441536164 |
| 282 | 4452,49 | -2,04 | 9664960,934658440000000;3229352,261394720000000 | 86.8218212802;27.844256594 |
| 283 | 4452,15 | -2,91 | 9664954,692529260000000;3229359,463851470000000 | 86.8217652062;27.8443138037 |
| 284 | 4451,43 | -4,13 | 9664946,049581170000000;3229370,507618480000000 | 86.8216875653;27.8444015252 |
| 285 | 4450,44 | -5,12 | 9664943,168598470000000;3229383,952204400000000 | 86.821661685;27.8445083166 |
| 286 | 4448,87 | -2,53 | 9664946,049581170000000;3229401,238100590000000 | 86.8216875653;27.8446456195 |
| 287 | 4448,50 | -3,17 | 9664951,811546560000000;3229407,480229770000000 | 86.8217393259;27.8446952011 |
| 288 | 4448,14 | -3,55 | 9664954,692529260000000;3229413,242195160000000 | 86.8217652062;27.8447409687 |
| 289 | 4447,68 | -2,09 | 9664956,613184390000000;3229420,444651910000000 | 86.8217824598;27.8447981782 |
| 290 | 4447,39 | -1,44 | 9664960,934658440000000;3229427,166944870000000 | 86.8218212802;27.8448515737 |
| 291 | 4447,22 | -0,55 | 9664964,775968700000000;3229432,448746490000000 | 86.8218557873;27.8448935273 |
| 292 | 4447,15 | -1,70 | 9664969,577606540000000;3229437,730548100000000 | 86.8218989211;27.8449354808 |
| 293 | 4446,89 | 3,34 | 9664972,938753020000000;3229445,893332410000000 | 86.8219291148;27.8450003181 |
| 294 | 4447,73 | 3,18 | 9664976,780063280000000;3229459,818082120000000 | 86.8219636219;27.8451109228 |
| 295 | 4448,19 | 4,74 | 9664977,740390850000000;3229467,980866430000000 | 86.8219722487;27.84517576 |
| 296 | 4448,82 | 4,20 | 9664980,141209760000000;3229475,183323170000000 | 86.8219938156;27.8452329692 |
| 297 | 4449,46 | 3,56 | 9664981,581701110000000;3229483,826271270000000 | 86.8220067558;27.8453016203 |
| 298 | 4450,00 | 1,13 | 9664982,061864890000000;3229492,469219360000000 | 86.8220110691;27.8453702713 |
| 299 | 4450,16 | -4,98 | 9664980,621373540000000;3229500,151839890000000 | 86.821998129;27.8454312944 |
| 300 | 4449,44 | -3,97 | 9664975,339571930000000;3229506,393969070000000 | 86.8219506818;27.8454808756 |
| 301 | 4448,68 | -2,92 | 9664970,057770320000000;3229515,997244730000000 | 86.8219032345;27.8455571544 |
| 302 | 4448,32 | 2,53 | 9664967,656951400000000;3229522,719537690000000 | 86.8218816676;27.8456105495 |
| 303 | 4448,83 | 0,77 | 9664968,617278970000000;3229534,243468480000000 | 86.8218902944;27.8457020839 |
| 304 | 4448,98 | 2,29 | 9664968,137115180000000;3229545,767399280000000 | 86.821885981;27.8457936182 |
| 305 | 4449,27 | -6,53 | 9664967,416869510000000;3229552,969856020000000 | 86.8218795109;27.8458508272 |
| 306 | 4447,70 | -2,81 | 9664957,093348180000000;3229562,092967900000000 | 86.8217867731;27.8459232917 |
| 307 | 4447,14 | 1,04 | 9664950,611137110000000;3229571,456161760000000 | 86.8217285424;27.8459976632 |
| 308 | 4447,35 | 3,56 | 9664946,289663060000000;3229582,259846930000000 | 86.821689722;27.8460834764 |
| 309 | 4448,07 | 5,83 | 9664942,688434690000000;3229593,303613790000000 | 86.8216573716;27.8461711965 |
| 310 | 4449,00 | 2,66 | 9664937,886796860000000;3229600,986234320000000 | 86.8216142378;27.8462322192 |
| 311 | 4449,41 | -0,65 | 9664931,164503890000000;3229606,748199720000000 | 86.8215538504;27.8462779861 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 312 | 4449,31 | -0,40 | 9664923,0017195800000000;3229610,1093462000000000 | 86.8214805228;27.8463046835 |
| 313 | 4449,23 | -0,40 | 9664914,8389352700000000;3229616,3514753800000000 | 86.8214071953;27.8463542643 |
| 314 | 4449,17 | -1,27 | 9664909,0769698800000000;3229624,0340959000000000 | 86.8213554347;27.8464152869 |
| 315 | 4448,97 | -2,94 | 9664904,2753320500000000;3229631,7167164300000000 | 86.8213123008;27.8464763094 |
| 316 | 4448,54 | -2,54 | 9664899,4736942100000000;3229638,4390094000000000 | 86.821269167;27.846529704 |
| 317 | 4448,17 | -3,79 | 9664896,1125477400000000;3229646,1216299200000000 | 86.8212389733;27.8465907264 |
| 318 | 4447,81 | -2,34 | 9664893,7117288200000000;3229650,9232677500000000 | 86.8212174064;27.8466288655 |
| 319 | 4447,25 | 2,93 | 9664883,6282893800000000;3229660,5265434100000000 | 86.8211268253;27.8467051434 |
| 320 | 4447,79 | -4,31 | 9664876,4258326300000000;3229668,2091639400000000 | 86.8210621245;27.8467661657 |
| 321 | 4446,60 | 1,56 | 9664862,5010829300000000;3229675,4116206900000000 | 86.8209370364;27.8468233742 |
| 322 | 4446,93 | 2,48 | 9664854,8184623900000000;3229684,5347325600000000 | 86.8208680222;27.8468958381 |
| 323 | 4447,49 | 1,50 | 9664846,1755143000000000;3229694,1380082200000000 | 86.8207903813;27.8469721159 |
| 324 | 4447,74 | -1,85 | 9664838,9730575600000000;3229700,3801374000000000 | 86.8207256805;27.8470216964 |
| 325 | 4447,39 | -0,94 | 9664829,8499456800000000;3229706,1421028000000000 | 86.8206437262;27.847067463 |
| 326 | 4447,26 | -4,89 | 9664824,0879802900000000;3229711,4239044100000000 | 86.8205919656;27.8471094157 |
| 327 | 4446,09 | -4,11 | 9664812,3239676000000000;3229718,3862794500000000 | 86.8204862877;27.847164717 |
| 328 | 4445,26 | -4,34 | 9664803,9211014000000000;3229726,3089816800000000 | 86.8204108034;27.847227646 |
| 329 | 4444,41 | -7,77 | 9664796,7186446500000000;3229734,9519297800000000 | 86.8203461027;27.8472962958 |
| 330 | 4443,20 | -12,32 | 9664789,9963516900000000;3229740,7138951700000000 | 86.8202857153;27.8473420623 |
| 331 | 4441,77 | -13,07 | 9664783,7542225100000000;3229742,6345503100000000 | 86.8202296413;27.8473573178 |
| 332 | 4440,39 | -12,19 | 9664777,9922571200000000;3229744,0750416500000000 | 86.8201778807;27.8473687594 |
| 333 | 4438,86 | -8,29 | 9664771,7501279300000000;3229747,4361881400000000 | 86.8201218067;27.8473954566 |
| 334 | 4437,85 | -6,91 | 9664767,9088176700000000;3229753,1981535300000000 | 86.8200872996;27.847441223 |
| 335 | 4436,96 | -6,06 | 9664764,9077940300000000;3229759,9204464900000000 | 86.8200603409;27.8474946172 |
| 336 | 4436,06 | 9,93 | 9664758,6656648500000000;3229765,6824118900000000 | 86.8200042669;27.8475403836 |
| 337 | 4437,60 | 9,37 | 9664750,9830443200000000;3229770,0038859400000000 | 86.8199352528;27.8475747084 |
| 338 | 4439,20 | 8,29 | 9664742,3400962300000000;3229774,3253599800000000 | 86.8198576119;27.8476090332 |
| 339 | 4440,34 | 6,62 | 9664737,0582946100000000;3229780,0873253800000000 | 86.8198101646;27.8476547996 |
| 340 | 4441,21 | 4,45 | 9664732,2566567800000000;3229785,8492907800000000 | 86.8197670308;27.8477005659 |
| 341 | 4441,86 | 2,99 | 9664724,5740362600000000;3229789,2104372600000000 | 86.8196980166;27.847727263 |
| 342 | 4442,32 | 2,43 | 9664715,9310881600000000;3229791,1310923900000000 | 86.8196203757;27.8477425184 |
| 343 | 4442,81 | 2,21 | 9664704,4071573800000000;3229791,1310923900000000 | 86.8195168545;27.8477425184 |
| 344 | 4443,09 | -1,23 | 9664697,2047006200000000;3229791,6112561700000000 | 86.8194521537;27.8477463323 |
| 345 | 4442,89 | -4,80 | 9664690,0022438800000000;3229797,3732215700000000 | 86.8193874529;27.8477920986 |
| 346 | 4442,18 | -5,99 | 9664686,8811792900000000;3229805,2959241200000000 | 86.8193594159;27.8478550272 |
| 347 | 4441,42 | -7,25 | 9664684,2402784800000000;3229812,0182170000000000 | 86.8193356923;27.8479084212 |
| 348 | 4440,33 | -8,60 | 9664680,3989682200000000;3229819,7008375200000000 | 86.8193011852;27.8479694429 |
| 349 | 4438,81 | -9,48 | 9664672,7163476900000000;3229826,1830485500000000 | 86.8192321711;27.8480209299 |
| 350 | 4437,63 | -0,32 | 9664666,4742185100000000;3229829,5441950300000000 | 86.8191760971;27.8480476268 |
| 351 | 4437,59 | -1,05 | 9664661,6725806800000000;3229832,4251777300000000 | 86.8191329632;27.8480705099 |
| 352 | 4437,47 | 3,88 | 9664656,8709428500000000;3229837,2268155600000000 | 86.8190898294;27.8481086484 |
| 353 | 4438,04 | 2,92 | 9664649,1883223200000000;3229840,5879620400000000 | 86.8190208152;27.8481353453 |
| 354 | 4438,59 | -2,66 | 9664639,5850466600000000;3229845,3895998700000000 | 86.8189345475;27.8481734838 |
| 355 | 4438,29 | -0,13 | 9664635,2635726100000000;3229850,1912377000000000 | 86.8188957271;27.8482116222 |
| 356 | 4438,27 | -10,56 | 9664629,5016072200000000;3229854,5127117500000000 | 86.8188439665;27.8482459468 |
| 357 | 4436,65 | 0,30 | 9664628,5412796500000000;3229863,1556598400000000 | 86.8188353397;27.848314596 |
| 358 | 4436,71 | 5,03 | 9664626,1404607400000000;3229874,1994268500000000 | 86.8188137728;27.8484023142 |
| 359 | 4437,28 | 3,74 | 9664621,3388229100000000;3229878,5209009000000000 | 86.8187706389;27.8484366388 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 360 | 4437,74 | 1,10 | 9664616,057021290000000;3229883,322538730000000 | 86.8187231917;27.8484747771 |
| 361 | 4437,87 | -0,53 | 9664613,176038600000000;3229889,084504130000000 | 86.8186973114;27.8485205431 |
| 362 | 4437,81 | -1,01 | 9664611,735547250000000;3229895,326633300000000 | 86.8186843712;27.848570123 |
| 363 | 4437,70 | -1,64 | 9664610,295055900000000;3229901,088598700000000 | 86.8186714311;27.8486158889 |
| 364 | 4437,44 | -2,60 | 9664606,933909420000000;3229909,731546800000000 | 86.8186412374;27.8486845378 |
| 365 | 4437,16 | -3,31 | 9664605,013254290000000;3229915,493512190000000 | 86.8186239838;27.8487303037 |
| 366 | 4436,89 | -4,26 | 9664603,092599160000000;3229919,814986240000000 | 86.8186067303;27.8487646282 |
| 367 | 4436,27 | -6,19 | 9664596,370306190000000;3229924,616624070000000 | 86.8185463429;27.8488027664 |
| 368 | 4434,96 | -8,17 | 9664590,488299850000000;3229935,180227290000000 | 86.818493504;27.8488866705 |
| 369 | 4433,58 | -9,69 | 9664584,726334460000000;3229942,862847820000000 | 86.8184417433;27.8489476916 |
| 370 | 4432,42 | -10,63 | 9664579,444532840000000;3229947,184321870000000 | 86.8183942961;27.8489820159 |
| 371 | 4430,96 | -4,93 | 9664575,603222580000000;3229953,906614830000000 | 86.818359789;27.8490354094 |
| 372 | 4430,40 | -6,92 | 9664577,523877710000000;3229960,148744010000000 | 86.8183770426;27.849084989 |
| 373 | 4429,64 | -2,78 | 9664578,004041490000000;3229966,390873190000000 | 86.818381356;27.8491345685 |
| 374 | 4429,34 | -4,00 | 9664578,484205280000000;3229972,633002370000000 | 86.8183856693;27.8491841481 |
| 375 | 4428,68 | 5,40 | 9664573,202403660000000;3229980,315622890000000 | 86.8183382221;27.849245169 |
| 376 | 4429,36 | 5,11 | 9664568,880929610000000;3229986,077588290000000 | 86.8182994016;27.8492909347 |
| 377 | 4430,21 | 3,24 | 9664564,079291790000000;3229994,240372600000000 | 86.8182562678;27.8493557694 |
| 378 | 4430,71 | 2,03 | 9664560,718145300000000;3230002,403156910000000 | 86.8182260741;27.849420604 |
| 379 | 4431,08 | 0,78 | 9664556,876835040000000;3230012,006432570000000 | 86.818191567;27.84949688 |
| 380 | 4431,20 | -0,12 | 9664553,995852350000000;3230020,649380670000000 | 86.8181656867;27.8495655284 |
| 381 | 4431,18 | -1,04 | 9664552,075197210000000;3230028,812164980000000 | 86.8181484332;27.8496303629 |
| 382 | 4431,03 | -2,53 | 9664548,714050730000000;3230036,494785510000000 | 86.8181182395;27.8496913836 |
| 383 | 4430,73 | -3,75 | 9664543,912412900000000;3230041,296423340000000 | 86.8180751056;27.8497295215 |
| 384 | 4430,28 | -5,29 | 9664538,150447510000000;3230045,137733600000000 | 86.818023345;27.8497600318 |
| 385 | 4429,19 | -7,46 | 9664528,547171850000000;3230051,860026570000000 | 86.8179370773;27.8498134248 |
| 386 | 4427,50 | -9,49 | 9664518,943896180000000;3230060,502974660000000 | 86.8178508096;27.849882073 |
| 387 | 4425,74 | -10,92 | 9664511,741439440000000;3230068,185595190000000 | 86.8177861089;27.8499430935 |
| 388 | 4424,49 | -5,59 | 9664506,939801610000000;3230072,507069230000000 | 86.817742975;27.8499774176 |
| 389 | 4423,43 | -3,02 | 9664499,737344860000000;3230080,669853540000000 | 86.8176782743;27.8500422518 |
| 390 | 4422,91 | -5,41 | 9664492,534888120000000;3230087,392146510000000 | 86.8176135735;27.8500956447 |
| 391 | 4421,89 | 4,97 | 9664482,931612460000000;3230092,193784340000000 | 86.8175273058;27.8501337825 |
| 392 | 4422,90 | 8,13 | 9664473,808500580000000;3230099,396241080000000 | 86.8174453515;27.8501909891 |
| 393 | 4424,62 | 7,02 | 9664462,284569790000000;3230102,757387560000000 | 86.8173418303;27.8502176856 |
| 394 | 4425,84 | 3,85 | 9664453,161457910000000;3230106,598697830000000 | 86.8172598759;27.8502481957 |
| 395 | 4426,53 | 1,80 | 9664446,919328730000000;3230114,761482140000000 | 86.8172038019;27.8503130298 |
| 396 | 4426,81 | 0,73 | 9664442,597854680000000;3230122,444102660000000 | 86.8171649815;27.8503740501 |
| 397 | 4426,91 | -1,31 | 9664438,276380640000000;3230129,646559410000000 | 86.817126161;27.8504312567 |
| 398 | 4426,58 | -2,68 | 9664433,354701870000000;3230143,571309120000000 | 86.8170819488;27.8505418558 |
| 399 | 4425,97 | -4,03 | 9664428,553064030000000;3230155,575403690000000 | 86.817038815;27.8506371998 |
| 400 | 4425,21 | -4,55 | 9664423,751426200000000;3230165,178679350000000 | 86.8169956811;27.850713475 |
| 401 | 4424,40 | -3,97 | 9664422,310934850000000;3230175,262118800000000 | 86.816982741;27.8507935638 |
| 402 | 4423,73 | -5,00 | 9664421,350607290000000;3230184,865394460000000 | 86.8169741142;27.8508698388 |
| 403 | 4422,31 | -5,81 | 9664414,628314320000000;3230199,750471730000000 | 86.8169137268;27.850988065 |
| 404 | 4421,32 | -5,82 | 9664410,306840280000000;3230208,393419820000000 | 86.8168749064;27.8510567124 |
| 405 | 4419,91 | -5,32 | 9664405,505202450000000;3230221,357841960000000 | 86.8168317725;27.8511596835 |
| 406 | 4419,05 | -3,84 | 9664403,584547320000000;3230230,480953840000000 | 86.816814519;27.8512321445 |
| 407 | 4418,40 | -1,95 | 9664403,584547320000000;3230240,084229500000000 | 86.816814519;27.8513084192 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 408 | 4418,15 | -7,85 | 9664405,0250386600000000;3230247,2866862500000000 | 86.8168274591;27.8513656253 |
| 409 | 4417,02 | -9,87 | 9664401,1837284000000000;3230254,4891429900000000 | 86.8167929521;27.8514228312 |
| 410 | 4415,73 | -10,51 | 9664395,9019267900000000;3230259,7709446000000000 | 86.8167455048;27.8514647823 |
| 411 | 4414,28 | -6,78 | 9664390,1399613900000000;3230265,0527462200000000 | 86.8166937442;27.8515067333 |
| 412 | 4413,15 | -4,97 | 9664386,2986511300000000;3230273,6956943100000000 | 86.8166592371;27.8515753804 |
| 413 | 4412,32 | -7,04 | 9664386,2986511300000000;3230283,2989699700000000 | 86.8166592371;27.8516516549 |
| 414 | 4411,28 | -8,19 | 9664388,2193062600000000;3230291,4617542800000000 | 86.8166764907;27.8517164881 |
| 415 | 4410,19 | -3,77 | 9664385,8184873500000000;3230298,6642110300000000 | 86.8166549238;27.8517736939 |
| 416 | 4409,47 | -7,57 | 9664381,4970133000000000;3230308,7476504700000000 | 86.8166161033;27.851853782 |
| 417 | 4408,44 | -2,98 | 9664380,7767676200000000;3230316,4302710900000000 | 86.8166096332;27.8519148014 |
| 418 | 4407,55 | -6,20 | 9664373,3342289900000000;3230331,7955120600000000 | 86.8165427758;27.8520368402 |
| 419 | 4406,75 | -8,95 | 9664371,8937376400000000;3230338,9979688000000000 | 86.8165298356;27.8520940458 |
| 420 | 4404,94 | -2,25 | 9664372,3739014200000000;3230350,5218995900000000 | 86.816534149;27.8521855747 |
| 421 | 4404,58 | -8,45 | 9664368,0524273800000000;3230358,6846838400000000 | 86.8164953285;27.8522504077 |
| 422 | 4403,01 | -4,62 | 9664368,0524273800000000;3230369,2482871300000000 | 86.8164953285;27.8523343091 |
| 423 | 4402,23 | -5,52 | 9664365,1714446800000000;3230378,3713990100000000 | 86.8164694482;27.8524067694 |
| 424 | 4401,23 | -0,28 | 9664362,7706257600000000;3230388,4548384500000000 | 86.8164478813;27.852486857 |
| 425 | 4401,17 | 4,01 | 9664360,3698068500000000;3230401,8994243700000000 | 86.8164263144;27.8525936403 |
| 426 | 4402,08 | 5,19 | 9664352,2070225400000000;3230411,9828638200000000 | 86.8163529868;27.8526737278 |
| 427 | 4403,09 | -3,51 | 9664342,3636649800000000;3230417,2646652600000000 | 86.8162645624;27.8527156783 |
| 428 | 4402,56 | -5,98 | 9664341,1632555300000000;3230425,9076135200000000 | 86.816253779;27.8527843246 |
| 429 | 4401,52 | -4,67 | 9664345,0045657900000000;3230435,0307254000000000 | 86.8162882861;27.8528567846 |
| 430 | 4400,51 | -3,50 | 9664349,3260398400000000;3230446,5546561900000000 | 86.8163271065;27.8529483129 |
| 431 | 4399,97 | -2,96 | 9664351,2466949700000000;3230455,1976042900000000 | 86.8163443601;27.8530169591 |
| 432 | 4399,48 | -3,18 | 9664351,7268587500000000;3230464,8008799500000000 | 86.8163486734;27.8530932325 |
| 433 | 4399,00 | -4,49 | 9664349,3260398400000000;3230472,9636642600000000 | 86.8163271065;27.8531580649 |
| 434 | 4397,70 | -4,89 | 9664343,0839106500000000;3230488,3289053200000000 | 86.8162710325;27.8532801023 |
| 435 | 4396,82 | -3,35 | 9664339,2426003900000000;3230497,9321809800000000 | 86.8162365254;27.8533563756 |
| 436 | 4396,13 | -5,43 | 9664335,4012901300000000;3230508,9759479900000000 | 86.8162020184;27.8534440898 |
| 437 | 4395,01 | -8,25 | 9664330,1194885200000000;3230519,5395512100000000 | 86.8161545711;27.8535279903 |
| 438 | 4393,02 | -9,87 | 9664321,9567042100000000;3230530,5833182200000000 | 86.8160812436;27.8536157044 |
| 439 | 4391,28 | -10,84 | 9664316,1947388100000000;3230538,7461025300000000 | 86.816029483;27.8536805365 |
| 440 | 4388,93 | -10,62 | 9664309,9526096300000000;3230549,3097057600000000 | 86.815973409;27.8537644368 |
| 441 | 4387,19 | -4,30 | 9664306,5914631500000000;3230557,9526538500000000 | 86.8159432153;27.8538330824 |
| 442 | 4386,58 | -6,07 | 9664307,5517907100000000;3230566,1154381600000000 | 86.8159518421;27.8538979144 |
| 443 | 4385,71 | -13,45 | 9664307,5517907100000000;3230574,2782224700000000 | 86.8159518421;27.8539627463 |
| 444 | 4384,17 | -17,49 | 9664304,6708080200000000;3230580,0401878700000000 | 86.8159259617;27.85400851 |
| 445 | 4382,67 | -15,34 | 9664301,3096615300000000;3230583,4013343500000000 | 86.8158957681;27.8540352055 |
| 446 | 4381,02 | -7,50 | 9664298,4286788400000000;3230588,6831359600000000 | 86.8158698877;27.8540771555 |
| 447 | 4380,39 | -9,42 | 9664298,4286788400000000;3230593,4847738000000000 | 86.8158698877;27.8541152919 |
| 448 | 4378,92 | 5,99 | 9664296,5080237100000000;3230602,1277218900000000 | 86.8158526342;27.8541839373 |
| 449 | 4380,09 | 16,37 | 9664290,7460583100000000;3230611,7309975500000000 | 86.8158008736;27.85426021 |
| 450 | 4383,19 | 12,69 | 9664283,0634377800000000;3230618,9334542900000000 | 86.8157318594;27.8543174144 |
| 451 | 4385,17 | 6,09 | 9664276,8213086100000000;3230625,1755834700000000 | 86.8156757854;27.8543669916 |
| 452 | 4385,95 | -2,41 | 9664272,9799983400000000;3230631,4177126500000000 | 86.8156412784;27.8544165687 |
| 453 | 4385,59 | -1,03 | 9664271,5395069900000000;3230640,0606607500000000 | 86.8156283382;27.854485214 |
| 454 | 4385,46 | -0,61 | 9664269,1386880800000000;3230646,7829537100000000 | 86.8156067713;27.8545386047 |
| 455 | 4385,34 | -3,72 | 9664263,3767226800000000;3230655,9060655800000000 | 86.8155550107;27.8546110634 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 456 | 4384,54 | -7,17 | 9664256,174265930000000;3230665,989505030000000 | 86.8154903099;27.8546911494 |
| 457 | 4383,25 | -9,80 | 9664249,932136750000000;3230674,152289340000000 | 86.8154342359;27.8547559809 |
| 458 | 4381,83 | -13,27 | 9664244,650335140000000;3230680,394418520000000 | 86.8153867887;27.8548055578 |
| 459 | 4379,49 | -17,41 | 9664238,648287850000000;3230688,317121160000000 | 86.8153328714;27.8548684824 |
| 460 | 4375,80 | -14,71 | 9664233,006363400000000;3230698,640642270000000 | 86.8152821891;27.854950475 |
| 461 | 4372,34 | -7,64 | 9664225,803906660000000;3230709,684409280000000 | 86.8152174883;27.8550381879 |
| 462 | 4370,84 | -8,74 | 9664221,002268830000000;3230719,767848730000000 | 86.8151743545;27.8551182736 |
| 463 | 4369,09 | -9,46 | 9664215,720467220000000;3230729,851288170000000 | 86.8151269072;27.8551983592 |
| 464 | 4367,13 | -10,80 | 9664210,438665600000000;3230740,414891400000000 | 86.81507946;27.8552822583 |
| 465 | 4364,50 | -5,06 | 9664203,716372640000000;3230752,418985970000000 | 86.8150190726;27.8553775981 |
| 466 | 4363,68 | 0,32 | 9664199,394898590000000;3230760,581770280000000 | 86.8149802522;27.8554424292 |
| 467 | 4363,73 | -6,28 | 9664195,073424540000000;3230767,304063240000000 | 86.8149414317;27.8554958194 |
| 468 | 4361,59 | -10,15 | 9664188,351131590000000;3230785,550287000000000 | 86.8148810443;27.8556407356 |
| 469 | 4358,67 | -12,04 | 9664181,628838620000000;3230800,435364270000000 | 86.8148206569;27.8557589566 |
| 470 | 4356,15 | -0,75 | 9664176,347037010000000;3230810,998967500000000 | 86.8147732097;27.8558428553 |
| 471 | 4356,00 | -1,58 | 9664171,065235390000000;3230821,082406940000000 | 86.8147257625;27.8559229404 |
| 472 | 4355,75 | -2,55 | 9664167,704088910000000;3230829,245191250000000 | 86.8146955688;27.8559877711 |
| 473 | 4355,19 | -6,82 | 9664163,382614860000000;3230841,249285830000000 | 86.8146567483;27.8560831103 |
| 474 | 4353,83 | -10,20 | 9664156,660321910000000;3230850,372397700000000 | 86.8145963609;27.8561555681 |
| 475 | 4351,39 | -12,13 | 9664147,057046250000000;3230859,975673360000000 | 86.8145100932;27.8562318393 |
| 476 | 4348,61 | -14,86 | 9664138,414098150000000;3230869,578949020000000 | 86.8144324523;27.8563081105 |
| 477 | 4345,46 | -18,08 | 9664129,771150060000000;3230877,741733330000000 | 86.8143548114;27.856372941 |
| 478 | 4339,80 | -14,71 | 9664115,366236570000000;3230887,345008990000000 | 86.8142254098;27.8564492121 |
| 479 | 4336,12 | -9,79 | 9664104,322469560000000;3230895,987957090000000 | 86.814126202;27.8565178561 |
| 480 | 4333,97 | -10,26 | 9664098,560504160000000;3230907,031724100000000 | 86.8140744414;27.8566055677 |
| 481 | 4332,67 | 4,28 | 9664099,040667940000000;3230914,234180840000000 | 86.8140787548;27.856662771 |
| 482 | 4333,17 | 3,86 | 9664103,902326250000000;3230918,795736770000000 | 86.8141224278;27.8566989997 |
| 483 | 4333,59 | 2,48 | 9664101,921650640000000;3230924,797784070000000 | 86.8141046351;27.856746669 |
| 484 | 4333,99 | -0,65 | 9664098,080340370000000;3230932,960568380000000 | 86.814070128;27.8568114992 |
| 485 | 4333,88 | -4,41 | 9664091,838211200000000;3230939,682861340000000 | 86.814014054;27.8568648887 |
| 486 | 4333,28 | -4,94 | 9664084,635754450000000;3230942,563844040000000 | 86.8139493532;27.85688777 |
| 487 | 4332,50 | -4,36 | 9664076,472970140000000;3230946,405154300000000 | 86.8138760257;27.8569182783 |
| 488 | 4332,01 | -5,51 | 9664071,671332310000000;3230950,726628350000000 | 86.8138328918;27.8569526001 |
| 489 | 4331,42 | -3,69 | 9664066,869694480000000;3230954,567938610000000 | 86.813789758;27.8569831084 |
| 490 | 4330,86 | -4,25 | 9664063,028384220000000;3230962,250559140000000 | 86.8137552509;27.857044125 |
| 491 | 4330,35 | -8,78 | 9664060,147401520000000;3230968,492688320000000 | 86.8137293706;27.8570937009 |
| 492 | 4329,65 | -10,09 | 9664056,306091250000000;3230970,893507240000000 | 86.8136948635;27.8571127685 |
| 493 | 4328,68 | -10,59 | 9664051,024289650000000;3230972,333998590000000 | 86.8136474163;27.8571242091 |
| 494 | 4325,47 | -12,79 | 9664036,499335200000000;3230981,457110460000000 | 86.8135169364;27.8571966662 |
| 495 | 4321,18 | -9,38 | 9664019,693602800000000;3230990,100058550000000 | 86.813365968;27.8572653097 |
| 496 | 4319,26 | -6,90 | 9664012,491146060000000;3230999,223170440000000 | 86.8133012672;27.8573377666 |
| 497 | 4318,20 | -7,86 | 9664008,169672010000000;3231006,905790960000000 | 86.8132624467;27.857398783 |
| 498 | 4316,30 | -0,58 | 9664002,407706620000000;3231019,390049320000000 | 86.8132106861;27.8574979345 |
| 499 | 4316,20 | -2,78 | 9663997,606068780000000;3231028,032997410000000 | 86.8131675523;27.8575665778 |
| 500 | 4315,70 | -6,92 | 9663990,883775820000000;3231035,715617940000000 | 86.8131071649;27.857627594 |
| 501 | 4311,09 | -11,27 | 9663964,474767760000000;3231063,084953570000000 | 86.8128699287;27.857844964 |
| 502 | 4308,31 | -13,02 | 9663954,391328310000000;3231072,688229240000000 | 86.8127793476;27.8579212341 |
| 503 | 4306,11 | -14,93 | 9663947,669035350000000;3231079,410522200000000 | 86.8127189603;27.8579746231 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 504 | 4302,43 | -16,39 | 9663934,7046132100000000;3231084,2121600300000000 | 86.8126024989;27.8580127581 |
| 505 | 4299,33 | -11,27 | 9663927,5021564600000000;3231091,8947805500000000 | 86.8125377981;27.858073774 |
| 506 | 4296,44 | -5,69 | 9663919,3393721500000000;3231103,8988751300000000 | 86.8124644706;27.8581691114 |
| 507 | 4295,11 | -4,70 | 9663912,6170791900000000;3231115,4228059200000000 | 86.8124040832;27.8582606352 |
| 508 | 4294,34 | 5,97 | 9663907,3352775800000000;3231123,1054264500000000 | 86.8123566359;27.8583216511 |
| 509 | 4295,36 | 5,03 | 9663899,1724932700000000;3231128,3872280600000000 | 86.8122833084;27.8583635994 |
| 510 | 4296,11 | 3,34 | 9663895,3311830100000000;3231136,0698485900000000 | 86.8122488013;27.8584246152 |
| 511 | 4296,49 | 0,39 | 9663892,4502003000000000;3231141,8318139900000000 | 86.812222921;27.858470377 |
| 512 | 4296,61 | -3,89 | 9663881,8865970800000000;3231156,7168912600000000 | 86.8121280266;27.8585885949 |
| 513 | 4295,71 | -7,32 | 9663873,7238127700000000;3231167,2804944900000000 | 86.812054699;27.8586724914 |
| 514 | 4294,35 | -10,37 | 9663866,0411922400000000;3231174,4829512300000000 | 86.8119856849;27.8587296935 |
| 515 | 4292,18 | -13,49 | 9663857,8784079300000000;3231183,1258993200000000 | 86.8119123573;27.8587983361 |
| 516 | 4289,49 | -17,51 | 9663850,1957874000000000;3231191,2886836300000000 | 86.8118433432;27.8588631651 |
| 517 | 4283,33 | -15,72 | 9663835,1906691800000000;3231203,7729420000000000 | 86.8117085499;27.8589623152 |
| 518 | 4278,68 | -13,43 | 9663821,7460832600000000;3231213,3762176600000000 | 86.8115877751;27.8590385845 |
| 519 | 4274,32 | -15,27 | 9663805,4205146300000000;3231221,5390019700000000 | 86.8114411201;27.8591034134 |
| 520 | 4269,62 | -0,06 | 9663790,5354373600000000;3231230,1819500600000000 | 86.8113074051;27.8591720556 |
| 521 | 4269,61 | -0,98 | 9663777,0908514400000000;3231235,9439154600000000 | 86.8111866304;27.8592178171 |
| 522 | 4269,36 | -2,28 | 9663763,6462655100000000;3231241,2257170700000000 | 86.8110658556;27.8592597651 |
| 523 | 4268,87 | -2,86 | 9663752,1223347200000000;3231245,0670273400000000 | 86.8109623344;27.8592902728 |
| 524 | 4267,91 | -4,94 | 9663733,8761109700000000;3231251,3091565200000000 | 86.8107984257;27.8593398477 |
| 525 | 4266,66 | -7,27 | 9663720,4315250400000000;3231256,5909581200000000 | 86.810677651;27.8593817956 |
| 526 | 4264,38 | -7,55 | 9663703,6257926400000000;3231262,8330873000000000 | 86.8105266825;27.8594313705 |
| 527 | 4262,51 | -11,87 | 9663691,1415342800000000;3231269,3152983800000000 | 86.8104145345;27.859482852 |
| 528 | 4259,73 | -14,08 | 9663678,4171940300000000;3231272,9165268200000000 | 86.8103002298;27.8595114529 |
| 529 | 4256,39 | -15,07 | 9663665,2126900000000000;3231274,5971003800000000 | 86.8101816117;27.8595248 |
| 530 | 4254,02 | -14,29 | 9663656,5697419100000000;3231272,9165267500000000 | 86.8101039708;27.8595114529 |
| 531 | 4251,01 | -7,66 | 9663645,0458111100000000;3231275,5574274700000000 | 86.8100004496;27.8595324268 |
| 532 | 4248,75 | -7,43 | 9663628,4801606000000000;3231278,6784920900000000 | 86.8098516378;27.8595572142 |
| 533 | 4246,54 | -6,85 | 9663611,9145100900000000;3231282,0396386200000000 | 86.809702826;27.8595839083 |
| 534 | 4244,72 | -7,65 | 9663597,5095965900000000;3231286,8412764600000000 | 86.8095734245;27.8596220428 |
| 535 | 4243,62 | -6,24 | 9663589,7805486800000000;3231284,2419366400000000 | 86.8095039933;27.8596013989 |
| 536 | 4242,51 | -4,71 | 9663580,4637823000000000;3231288,2817676200000000 | 86.8094202993;27.8596334831 |
| 537 | 4241,52 | -6,70 | 9663570,8605066400000000;3231295,4842245800000000 | 86.8093340317;27.8596906847 |
| 538 | 4239,63 | -8,84 | 9663555,0151018000000000;3231298,3652073000000000 | 86.80919169;27.8597135654 |
| 539 | 4237,64 | -9,10 | 9663542,5308434400000000;3231295,4842245500000000 | 86.809079542;27.8596906847 |
| 540 | 4235,93 | -9,27 | 9663531,9672402200000000;3231294,0437332000000000 | 86.8089846475;27.8596792444 |
| 541 | 4233,08 | -9,31 | 9663515,1615078100000000;3231289,2420953700000000 | 86.808833679;27.85964111 |
| 542 | 4230,43 | -9,37 | 9663500,2764305400000000;3231282,9999661900000000 | 86.8086999641;27.8595915352 |
| 543 | 4228,30 | -9,44 | 9663487,7921721800000000;3231279,6388197100000000 | 86.8085878161;27.8595648411 |
| 544 | 4225,60 | -9,44 | 9663472,4269311200000000;3231274,3570181000000000 | 86.8084497878;27.8595228932 |
| 545 | 4223,22 | -10,23 | 9663458,5021814200000000;3231270,9958716200000000 | 86.8083246996;27.8594961991 |
| 546 | 4221,34 | -10,62 | 9663448,4187419700000000;3231268,3549709000000000 | 86.8082341186;27.8594752251 |
| 547 | 4219,03 | -11,63 | 9663436,1745655000000000;3231266,9144796000000000 | 86.8081241273;27.8594637848 |
| 548 | 4215,88 | -14,71 | 9663421,0494063400000000;3231264,7537427100000000 | 86.8079882556;27.8594466243 |
| 549 | 4212,81 | -17,37 | 9663410,0056393300000000;3231260,9124326300000000 | 86.8078890478;27.8594161167 |
| 550 | 4206,91 | -19,77 | 9663392,4796612500000000;3231253,9500573200000000 | 86.8077316093;27.8593608216 |
| 551 | 4202,54 | -21,13 | 9663381,1958123500000000;3231249,3885013800000000 | 86.8076302447;27.8593245939 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 552 | 4197,11 | -18,07 | 9663367,991308320000000;3231244,586863720000000 | 86.8075116266;27.8592864593 |
| 553 | 4192,12 | -17,38 | 9663353,826476720000000;3231238,824898160000000 | 86.8073843818;27.8592406979 |
| 554 | 4186,22 | -9,56 | 9663336,060416750000000;3231232,582768970000000 | 86.8072247866;27.8591911229 |
| 555 | 4183,39 | -4,71 | 9663319,254684340000000;3231232,582768970000000 | 86.8070738181;27.8591911229 |
| 556 | 4182,65 | -4,45 | 9663310,371654360000000;3231234,023260330000000 | 86.8069940205;27.8592025633 |
| 557 | 4181,48 | -13,55 | 9663295,486577080000000;3231236,424079240000000 | 86.8068603056;27.8592216306 |
| 558 | 4178,20 | -20,13 | 9663282,041991160000000;3231234,503424110000000 | 86.8067395308;27.8592063767 |
| 559 | 4173,79 | -8,79 | 9663271,478387930000000;3231228,741458710000000 | 86.8066446363;27.8591606152 |
| 560 | 4172,29 | -11,73 | 9663261,875112270000000;3231227,300967360000000 | 86.8065583686;27.8591491749 |
| 561 | 4168,91 | -12,19 | 9663246,029707430000000;3231231,142277630000000 | 86.8064160269;27.8591796825 |
| 562 | 4165,69 | -14,56 | 9663231,144630160000000;3231231,142277630000000 | 86.806282312;27.8591796825 |
| 563 | 4162,56 | -9,25 | 9663219,140535580000000;3231230,181950060000000 | 86.8061744774;27.8591720556 |
| 564 | 4160,44 | -12,50 | 9663206,656277230000000;3231226,340639800000000 | 86.8060623294;27.859141548 |
| 565 | 4157,03 | -12,50 | 9663191,291036170000000;3231226,340639800000000 | 86.8059243011;27.859141548 |
| 566 | 4155,43 | -6,96 | 9663184,088579430000000;3231226,340639800000000 | 86.8058596003;27.859141548 |
| 567 | 4153,97 | -4,15 | 9663172,084484850000000;3231226,340639800000000 | 86.8057517657;27.859141548 |
| 568 | 4153,05 | -5,04 | 9663159,600226490000000;3231224,900148450000000 | 86.8056396177;27.8591301076 |
| 569 | 4151,91 | -6,01 | 9663146,635804350000000;3231223,699739070000000 | 86.8055231563;27.8591205739 |
| 570 | 4150,89 | -5,64 | 9663137,032528690000000;3231224,419984660000000 | 86.8054368886;27.8591262941 |
| 571 | 4149,94 | -5,40 | 9663127,429253030000000;3231224,900148450000000 | 86.8053506209;27.8591301076 |
| 572 | 4148,04 | -5,40 | 9663107,262374140000000;3231225,380312230000000 | 86.8051694588;27.859133921 |
| 573 | 4147,04 | -0,84 | 9663096,698770920000000;3231225,380312230000000 | 86.8050745643;27.859133921 |
| 574 | 4146,88 | 7,31 | 9663085,655003910000000;3231224,900148450000000 | 86.8049753565;27.8591301076 |
| 575 | 4147,98 | -0,13 | 9663077,972383380000000;3231221,058838180000000 | 86.8049063423;27.8590995999 |
| 576 | 4147,96 | -5,29 | 9663071,250090420000000;3231214,816709000000000 | 86.8048459549;27.8590500249 |
| 577 | 4146,92 | -13,49 | 9663064,047633670000000;3231206,173760910000000 | 86.8047812542;27.8589813825 |
| 578 | 4143,60 | -13,38 | 9663059,245995840000000;3231193,209338770000000 | 86.8047381203;27.8588784189 |
| 579 | 4139,26 | -16,29 | 9663048,682392620000000;3231178,324261500000000 | 86.8046432258;27.8587602013 |
| 580 | 4135,76 | -19,18 | 9663041,239853980000000;3231168,961067680000000 | 86.8045763684;27.8586858386 |
| 581 | 4131,13 | -23,77 | 9663032,836987780000000;3231158,637546390000000 | 86.8045008841;27.8586038488 |
| 582 | 4126,12 | -26,24 | 9663027,555186170000000;3231148,554106950000000 | 86.8044534369;27.8585237658 |
| 583 | 4119,65 | -27,30 | 9663022,273384550000000;3231136,550012370000000 | 86.8044059897;27.8584284287 |
| 584 | 4112,66 | -0,73 | 9663016,991582940000000;3231124,065754010000000 | 86.8043585425;27.858329278 |
| 585 | 4112,48 | 0,17 | 9663011,229617540000000;3231111,581495650000000 | 86.8043067818;27.8582301273 |
| 586 | 4112,53 | -8,62 | 9663006,908143500000000;3231095,736090620000000 | 86.8042679614;27.858104282 |
| 587 | 4111,16 | -9,08 | 9663001,146178100000000;3231088,773715660000000 | 86.8042162008;27.8580489863 |
| 588 | 4109,00 | -5,37 | 9662989,142083520000000;3231082,531586580000000 | 86.8041083661;27.8579994108 |
| 589 | 4107,94 | -6,79 | 9662977,858234620000000;3231082,291505470000000 | 86.8040070016;27.8579975041 |
| 590 | 4106,44 | -9,57 | 9662965,854140050000000;3231078,450194660000000 | 86.803899167;27.8579669961 |
| 591 | 4104,19 | -12,73 | 9662954,090127370000000;3231072,208065450000000 | 86.8037934891;27.8579174206 |
| 592 | 4101,18 | -15,44 | 9662947,367834400000000;3231060,684134610000000 | 86.8037331017;27.8578258965 |
| 593 | 4098,96 | -17,15 | 9662940,670754130000000;3231056,238649890000000 | 86.8036729408;27.85779059 |
| 594 | 4096,40 | -16,26 | 9662933,683166590000000;3231051,801104470000000 | 86.8036101702;27.8577553466 |
| 595 | 4092,85 | -13,62 | 9662921,803158090000000;3231049,107750980000000 | 86.8035034503;27.8577339557 |
| 596 | 4090,44 | -17,98 | 9662911,835714460000000;3231049,160203880000000 | 86.8034139112;27.8577343723 |
| 597 | 4085,62 | -23,15 | 9662897,190719080000000;3231046,759385030000000 | 86.803282353;27.8577153047 |
| 598 | 4081,71 | -25,84 | 9662888,787852870000000;3231043,158156580000000 | 86.8032068688;27.8576867034 |
| 599 | 4075,79 | -21,38 | 9662880,384986670000000;3231034,275126590000000 | 86.8031313845;27.8576161534 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 600 | 4067,22 | -23,10 | 9662859,257780220000000;3231028,513161200000000 | 86.8029415956;27.8575703913 |
| 601 | 4061,43 | -18,24 | 9662846,773521860000000;3231023,231359590000000 | 86.8028294476;27.8575284426 |
| 602 | 4058,63 | -8,05 | 9662840,531392680000000;3231017,469394190000000 | 86.8027733736;27.8574826804 |
| 603 | 4056,52 | -4,86 | 9662828,047134330000000;3231009,306609880000000 | 86.8026612256;27.8574178506 |
| 604 | 4055,75 | -5,25 | 9662821,324841360000000;3231003,064480700000000 | 86.8026008382;27.8573682748 |
| 605 | 4054,50 | -14,10 | 9662811,241401920000000;3230993,941368820000000 | 86.8025102571;27.8572958179 |
| 606 | 4050,61 | -16,18 | 9662795,876160860000000;3230992,020713690000000 | 86.8023722288;27.8572805638 |
| 607 | 4047,25 | -16,44 | 9662784,352230070000000;3230992,981041260000000 | 86.8022687076;27.8572881908 |
| 608 | 4043,83 | -15,34 | 9662772,828299280000000;3230994,421532710000000 | 86.8021651864;27.8572996314 |
| 609 | 4040,40 | -16,44 | 9662760,344040920000000;3230994,421532610000000 | 86.8020530384;27.8572996314 |
| 610 | 4035,67 | -16,35 | 9662744,498636080000000;3230996,822351520000000 | 86.8019106967;27.857318699 |
| 611 | 4031,25 | -14,26 | 9662729,613558810000000;3230999,223170440000000 | 86.8017769817;27.8573377666 |
| 612 | 4027,21 | -8,30 | 9662713,768153970000000;3231000,663661780000000 | 86.80163464;27.8573492072 |
| 613 | 4025,10 | -6,19 | 9662699,363240480000000;3231001,143825570000000 | 86.8015052385;27.8573530207 |
| 614 | 4023,21 | -5,75 | 9662682,557508070000000;3230996,342187740000000 | 86.80135427;27.8573148855 |
| 615 | 4022,00 | -6,11 | 9662671,513741070000000;3230991,540549910000000 | 86.8012550622;27.8572767502 |
| 616 | 4020,57 | -6,00 | 9662659,509646490000000;3230985,778584510000000 | 86.8011472276;27.8572309879 |
| 617 | 4019,32 | -6,03 | 9662649,426207050000000;3230979,536455330000000 | 86.8010566465;27.8571814121 |
| 618 | 4018,38 | -7,20 | 9662642,223750300000000;3230974,254653720000000 | 86.8009919457;27.8571394632 |
| 619 | 4017,23 | -9,03 | 9662634,541129770000000;3230969,453015890000000 | 86.8009229316;27.8571013279 |
| 620 | 4015,52 | -11,90 | 9662624,457690330000000;3230965,611706130000000 | 86.8008323505;27.8570708197 |
| 621 | 4012,97 | -11,71 | 9662612,693677650000000;3230962,730723350000000 | 86.8007266726;27.8570479385 |
| 622 | 4010,65 | -13,00 | 9662602,610238200000000;3230957,929085110000000 | 86.8006360915;27.8570098032 |
| 623 | 4007,78 | -13,70 | 9662590,846225520000000;3230953,847694060000000 | 86.8005304136;27.8569773881 |
| 624 | 4004,09 | -13,24 | 9662575,721066350000000;3230952,887366410000000 | 86.800394542;27.856969761 |
| 625 | 3999,73 | -13,65 | 9662557,234760710000000;3230954,087775890000000 | 86.8002284767;27.8569792949 |
| 626 | 3994,65 | -11,09 | 9662536,347636150000000;3230953,607611500000000 | 86.8000408444;27.8569754813 |
| 627 | 3989,97 | -7,82 | 9662512,579528890000000;3230951,206792270000000 | 86.7998273319;27.8569564137 |
| 628 | 3986,88 | -8,89 | 9662490,491994870000000;3230955,528266350000000 | 86.7996289162;27.8569907355 |
| 629 | 3983,94 | -10,96 | 9662471,765607340000000;3230956,968757730000000 | 86.7994606942;27.8570021761 |
| 630 | 3981,55 | -9,59 | 9662459,620344620000000;3230954,611656410000000 | 86.7993515914;27.8569834556 |
| 631 | 3979,34 | -10,26 | 9662446,557008730000000;3230954,567938610000000 | 86.7992342415;27.8569831084 |
| 632 | 3977,78 | -5,14 | 9662438,034101580000000;3230953,367529130000000 | 86.7991576789;27.8569735746 |
| 633 | 3976,79 | -5,55 | 9662427,110375510000000;3230954,567938610000000 | 86.7990595494;27.8569831084 |
| 634 | 3976,08 | -8,01 | 9662419,741165180000000;3230955,005143910000000 | 86.7989933507;27.8569865808 |
| 635 | 3974,79 | -9,49 | 9662410,784806890000000;3230953,127447270000000 | 86.7989128943;27.8569716678 |
| 636 | 3971,63 | -8,82 | 9662393,018746920000000;3230946,645236280000000 | 86.7987532991;27.8569201851 |
| 637 | 3969,95 | -11,10 | 9662382,455143690000000;3230944,244418180000000 | 86.7986584046;27.8569011174 |
| 638 | 3966,34 | -11,94 | 9662365,889493180000000;3230936,321714840000000 | 86.7985095929;27.856838194 |
| 639 | 3963,25 | -6,71 | 9662352,925071040000000;3230929,599421900000000 | 86.7983931315;27.8567848044 |
| 640 | 3960,09 | -4,00 | 9662327,956554330000000;3230919,515982490000000 | 86.7981688355;27.85670472 |
| 641 | 3959,06 | -1,12 | 9662314,992132180000000;3230912,793689490000000 | 86.7980523741;27.8566513303 |
| 642 | 3958,70 | -4,95 | 9662298,426481670000000;3230904,630905320000000 | 86.7979035623;27.8565865 |
| 643 | 3956,87 | -8,77 | 9662281,380667370000000;3230892,146646820000000 | 86.7977504372;27.8564873477 |
| 644 | 3954,56 | -11,78 | 9662269,856736580000000;3230882,543371160000000 | 86.7976469159;27.8564110766 |
| 645 | 3951,49 | -13,22 | 9662261,693952270000000;3230870,299194670000000 | 86.7975735884;27.8563138309 |
| 646 | 3948,30 | -11,76 | 9662256,892314440000000;3230857,574854450000000 | 86.7975304546;27.8562127715 |
| 647 | 3944,10 | -10,90 | 9662245,728506480000000;3230840,769122040000000 | 86.7974301684;27.8560792968 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 648 | 3941,90 | -10,90 | 9662242,847523790000000;3230829,725355030000000 | 86.7974042881;27.8559915847 |
| 649 | 3940,11 | -8,56 | 9662240,926868660000000;3230820,602243430000000 | 86.7973870345;27.8559191268 |
| 650 | 3938,18 | 1,24 | 9662232,788938130000000;3230810,753389800000000 | 86.7973139302;27.8558409049 |
| 651 | 3938,32 | 2,01 | 9662229,402937860000000;3230805,237002120000000 | 86.7972835133;27.8557970924 |
| 652 | 3938,70 | 1,03 | 9662223,640972460000000;3230796,113890220000000 | 86.7972317527;27.8557246344 |
| 653 | 3938,97 | -0,15 | 9662218,839334640000000;3230782,189140510000000 | 86.7971886188;27.8556140406 |
| 654 | 3938,92 | -1,99 | 9662214,757942480000000;3230766,103653880000000 | 86.797151955;27.8554862854 |
| 655 | 3938,42 | -3,98 | 9662210,676550330000000;3230752,178904070000000 | 86.7971152913;27.8553756913 |
| 656 | 3937,61 | -8,58 | 9662206,835240060000000;3230741,135137050000000 | 86.7970807842;27.8552879787 |
| 657 | 3935,26 | -8,51 | 9662198,672455750000000;3230727,930633040000000 | 86.7970074567;27.8551831048 |
| 658 | 3933,56 | -11,12 | 9662194,350981700000000;3230717,367029810000000 | 86.7969686362;27.8550992056 |
| 659 | 3930,94 | -18,79 | 9662188,589016310000000;3230705,362935230000000 | 86.7969168756;27.8550038655 |
| 660 | 3928,31 | -20,14 | 9662180,906395780000000;3230704,402607670000000 | 86.7968478614;27.8549962383 |
| 661 | 3924,08 | -11,72 | 9662169,382464990000000;3230704,882771450000000 | 86.7967443402;27.8550000519 |
| 662 | 3921,97 | 8,14 | 9662159,779189330000000;3230701,521624970000000 | 86.7966580725;27.8549733566 |
| 663 | 3923,52 | 4,45 | 9662152,096568800000000;3230693,839004440000000 | 86.7965890584;27.8549123389 |
| 664 | 3924,12 | -3,77 | 9662145,854439620000000;3230689,277448550000000 | 86.7965329844;27.8548761096 |
| 665 | 3923,12 | -3,35 | 9662130,969362340000000;3230686,156384070000000 | 86.7963992694;27.8548513212 |
| 666 | 3922,15 | -4,05 | 9662115,123957510000000;3230681,354746160000000 | 86.7962569277;27.8548131851 |
| 667 | 3920,81 | -4,87 | 9662097,237856590000000;3230675,112616910000000 | 86.7960962542;27.8547636081 |
| 668 | 3919,89 | -1,25 | 9662087,154417150000000;3230671,271306680000000 | 86.7960056731;27.8547330992 |
| 669 | 3919,74 | -7,17 | 9662082,052676950000000;3230666,709750740000000 | 86.7959598434;27.8546968698 |
| 670 | 3918,87 | -11,05 | 9662075,390404460000000;3230664,789095600000000 | 86.7958999952;27.8546816154 |
| 671 | 3916,85 | -11,70 | 9662065,306965020000000;3230666,949832690000000 | 86.7958094141;27.8546987766 |
| 672 | 3914,73 | -11,04 | 9662055,703689360000000;3230670,551061190000000 | 86.7957231464;27.8547273788 |
| 673 | 3911,45 | -10,82 | 9662039,378120740000000;3230674,392371290000000 | 86.7955764913;27.8547578877 |
| 674 | 3909,32 | -10,57 | 9662028,574435620000000;3230677,273353980000000 | 86.7954794402;27.8547807694 |
| 675 | 3907,09 | -10,24 | 9662017,050504830000000;3230680,394418560000000 | 86.7953759189;27.8548055578 |
| 676 | 3904,92 | -9,66 | 9662006,486901600000000;3230686,156383930000000 | 86.7952810245;27.8548513212 |
| 677 | 3902,93 | -9,55 | 9661996,643544050000000;3230692,398513140000000 | 86.7951926001;27.8549008981 |
| 678 | 3901,38 | -9,29 | 9661987,760514060000000;3230694,799332020000000 | 86.7951128025;27.8549199661 |
| 679 | 3899,55 | -3,40 | 9661976,716747050000000;3230696,719987140000000 | 86.7950135946;27.8549352206 |
| 680 | 3899,09 | -1,79 | 9661969,034126530000000;3230697,200150920000000 | 86.7949445805;27.8549390342 |
| 681 | 3898,68 | -2,00 | 9661956,069704390000000;3230695,759659570000000 | 86.7948281191;27.8549275934 |
| 682 | 3898,33 | -2,31 | 9661945,986264950000000;3230694,799332010000000 | 86.794737538;27.8549199661 |
| 683 | 3897,89 | -2,96 | 9661936,142907390000000;3230689,997694030000000 | 86.7946491136;27.85488183 |
| 684 | 3897,32 | -2,12 | 9661925,819386060000000;3230686,156383890000000 | 86.7945563758;27.8548513212 |
| 685 | 3896,84 | -2,52 | 9661913,095045810000000;3230688,797284760000000 | 86.7944420711;27.854872296 |
| 686 | 3896,48 | -3,61 | 9661904,993494650000000;3230688,877176330000000 | 86.7943692937;27.8548729305 |
| 687 | 3895,96 | -3,95 | 9661897,009559080000000;3230686,636547700000000 | 86.7942975728;27.8548551348 |
| 688 | 3895,09 | 4,37 | 9661884,765382610000000;3230683,515483120000000 | 86.7941875814;27.8548303463 |
| 689 | 3895,98 | 9,92 | 9661874,441861280000000;3230677,993599480000000 | 86.7940948437;27.8547864898 |
| 690 | 3897,93 | 8,77 | 9661863,398094260000000;3230676,553108250000000 | 86.7939956358;27.8547750489 |
| 691 | 3900,00 | 0,00 | 9661850,313631180000000;3230673,672125560000000 | 86.7938780961;27.8547521673 |

Tabelle 7: Längsprofildaten des Nare Drangka Gletscherbaches.

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 4704,67 | 0,17 | 9652474,2328315700000000;3240616,5531285200000000 | 86.7096513292;27.933692921 |
| 2 | 4704,73 | -0,41 | 9652472,8557404900000000;3240596,5853078200000000 | 86.7096389586;27.9335344457 |
| 3 | 4704,61 | -3,89 | 9652475,6099226500000000;3240580,0602148300000000 | 86.7096636998;27.9334032936 |
| 4 | 4703,02 | -6,37 | 9652473,5442860300000000;3240556,6496664300000000 | 86.7096451439;27.9332174944 |
| 5 | 4700,07 | -5,52 | 9652470,1015583200000000;3240530,4849358600000000 | 86.7096142174;27.9330098362 |
| 6 | 4698,26 | -4,59 | 9652461,1504662800000000;3240513,9598428700000000 | 86.7095338083;27.9328786834 |
| 7 | 4696,42 | -6,88 | 9652444,6253733000000000;3240498,1232954200000000 | 86.7093853609;27.9327529952 |
| 8 | 4694,71 | -7,23 | 9652439,1170089600000000;3240485,0409301400000000 | 86.7093358784;27.9326491657 |
| 9 | 4692,55 | -4,86 | 9652443,2482822100000000;3240468,5158371500000000 | 86.7093729903;27.9325180124 |
| 10 | 4691,21 | -3,99 | 9652452,8879197900000000;3240456,1220174000000000 | 86.7094595846;27.9324196474 |
| 11 | 4689,56 | -5,43 | 9652466,6588306200000000;3240436,8427422500000000 | 86.7095832908;27.932266635 |
| 12 | 4686,87 | -7,06 | 9652468,7244672400000000;3240408,6123750600000000 | 86.7096018467;27.9320425807 |
| 13 | 4684,39 | -8,32 | 9652459,7733752000000000;3240390,7101909800000000 | 86.7095214377;27.9319004972 |
| 14 | 4680,12 | -6,86 | 9652439,8055545100000000;3240369,3652792000000000 | 86.7093420637;27.9317310898 |
| 15 | 4676,60 | -3,26 | 9652415,7064605600000000;3240352,8401862100000000 | 86.7091255779;27.9315999355 |
| 16 | 4674,53 | -5,45 | 9652380,5906379600000000;3240343,2005486400000000 | 86.7088101271;27.9315234287 |
| 17 | 4672,29 | -8,65 | 9652359,2457261800000000;3240333,5609110600000000 | 86.7086183825;27.9314469219 |
| 18 | 4669,18 | -8,96 | 9652348,2289975100000000;3240316,3472725200000000 | 86.7085194175;27.9313103024 |
| 19 | 4666,75 | -10,98 | 9652345,4748153500000000;3240301,1992706200000000 | 86.7084946763;27.9311900771 |
| 20 | 4662,96 | -7,29 | 9652330,3268134500000000;3240288,8054508700000000 | 86.7083585995;27.9310917109 |
| 21 | 4661,44 | -9,26 | 9652323,4413580300000000;3240279,1658132900000000 | 86.7082967464;27.9310152038 |
| 22 | 4659,64 | -12,37 | 9652323,4413580300000000;3240268,1490846400000000 | 86.7082967464;27.930927767 |
| 23 | 4654,40 | -5,47 | 9652328,2611768200000000;3240244,7385362300000000 | 86.7083400435;27.9307419636 |
| 24 | 4653,16 | -8,75 | 9652335,1466322300000000;3240233,7218075700000000 | 86.7084018966;27.9306545266 |
| 25 | 4650,48 | -12,88 | 9652340,6549965600000000;3240217,1967145800000000 | 86.7084513791;27.930523371 |
| 26 | 4647,49 | -12,29 | 9652340,6549965600000000;3240204,1143493000000000 | 86.7084513791;27.9304195393 |
| 27 | 4644,18 | -15,59 | 9652341,3435421000000000;3240188,9663473900000000 | 86.7084575644;27.930299313 |
| 28 | 4637,47 | -17,09 | 9652335,8351777000000000;3240165,5557989800000000 | 86.7084080819;27.9301135086 |
| 29 | 4633,86 | -2,06 | 9652331,7039045300000000;3240154,5390703200000000 | 86.7083709701;27.9300260711 |
| 30 | 4633,13 | -2,08 | 9652319,9986303200000000;3240138,0139773400000000 | 86.7082658198;27.9298949147 |
| 31 | 4632,58 | -16,11 | 9652315,1788115300000000;3240123,5545209700000000 | 86.7082225227;27.9297801527 |
| 32 | 4628,18 | -24,83 | 9652316,5559026200000000;3240108,4065190600000000 | 86.7082348933;27.9296599257 |
| 33 | 4619,90 | -20,60 | 9652323,4413580300000000;3240091,8814260700000000 | 86.7082967464;27.9295287689 |
| 34 | 4613,18 | -7,89 | 9652328,2611768200000000;3240074,6677875400000000 | 86.7083400435;27.929392147 |
| 35 | 4610,94 | -8,90 | 9652324,8184491100000000;3240058,8312400900000000 | 86.708309117;27.9292664547 |
| 36 | 4607,80 | 4,70 | 9652323,4413580300000000;3240038,8634193900000000 | 86.7082967464;27.9291079729 |
| 37 | 4609,23 | -16,50 | 9652317,9329937000000000;3240022,3383264000000000 | 86.7082472639;27.9289768154 |
| 38 | 4604,19 | -16,39 | 9652322,0642669400000000;3240005,8132334100000000 | 86.7082843758;27.9288456577 |
| 39 | 4599,12 | -4,45 | 9652332,3924500700000000;3239992,0423225800000000 | 86.7083771554;27.9287363595 |
| 40 | 4598,02 | -6,74 | 9652341,3435421000000000;3239981,0255939200000000 | 86.7084575644;27.9286489209 |
| 41 | 4595,97 | -8,79 | 9652350,9831796800000000;3239966,5661375500000000 | 86.7085441588;27.9285341576 |
| 42 | 4592,71 | -9,57 | 9652361,9999083400000000;3239948,6639534800000000 | 86.7086431237;27.9283920695 |
| 43 | 4590,11 | -8,81 | 9652367,5082726700000000;3239934,2044971100000000 | 86.7086926062;27.928277306 |
| 44 | 4588,13 | -9,66 | 9652372,9447462500000000;3239922,6874637600000000 | 86.7087414429;27.9281858961 |
| 45 | 4585,27 | -10,48 | 9652376,8036374800000000;3239906,3184026900000000 | 86.7087761079;27.9280559759 |
| 46 | 4582,97 | -11,53 | 9652385,4104567400000000;3239897,3673106400000000 | 86.7088534243;27.9279849315 |
| 47 | 4581,09 | -11,65 | 9652391,7801545700000000;3239890,6992061000000000 | 86.7089106442;27.9279320071 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 48 | 4579,10 | -11,67 | 9652393,3287304700000000;3239881,1864903700000000 | 86.7089245553;27.9278565051 |
| 49 | 4576,60 | -11,80 | 9652394,7058215500000000;3239869,1369435000000000 | 86.7089369259;27.9277608683 |
| 50 | 4570,32 | -6,77 | 9652397,1157309500000000;3239839,1852124200000000 | 86.7089585745;27.9275231423 |
| 51 | 4568,52 | -9,86 | 9652398,4928220300000000;3239824,0372105100000000 | 86.7089709451;27.9274029128 |
| 52 | 4565,68 | -9,86 | 9652406,0668229900000000;3239809,5777541400000000 | 86.7090389836;27.9272881482 |
| 53 | 4561,77 | -3,99 | 9652423,2804615100000000;3239795,1182977800000000 | 86.7091936163;27.9271733834 |
| 54 | 4561,00 | 0,64 | 9652424,6575525900000000;3239784,1015691200000000 | 86.7092059869;27.9270859435 |
| 55 | 4561,21 | 8,67 | 9652410,8866417700000000;3239771,0192038300000000 | 86.7090822807;27.9269821086 |
| 56 | 4563,23 | 6,33 | 9652400,5584586500000000;3239762,7566573400000000 | 86.7089895011;27.9269165285 |
| 57 | 4565,19 | 3,27 | 9652389,5417299900000000;3239748,9857465100000000 | 86.7088905361;27.9268072284 |
| 58 | 4565,84 | -2,79 | 9652384,7219112000000000;3239738,6575633900000000 | 86.7088472389;27.9267252532 |
| 59 | 4565,36 | -9,73 | 9652383,3448201200000000;3239729,0179258200000000 | 86.7088348683;27.926648743 |
| 60 | 4562,88 | -8,14 | 9652383,3448201200000000;3239714,5584694500000000 | 86.7088348683;27.9265339776 |
| 61 | 4560,81 | -12,34 | 9652381,9677290400000000;3239700,0990130800000000 | 86.7088224977;27.926419212 |
| 62 | 4557,29 | -9,16 | 9652384,7219112000000000;3239684,2624656300000000 | 86.7088472389;27.9262935163 |
| 63 | 4554,07 | -12,45 | 9652384,0333656600000000;3239664,2946449300000000 | 86.7088410536;27.9261350301 |
| 64 | 4550,67 | -18,27 | 9652386,7875478200000000;3239649,1466430300000000 | 86.7088657949;27.9260147991 |
| 65 | 4546,65 | -14,94 | 9652395,7386398600000000;3239640,8840965300000000 | 86.7089462039;27.9259492185 |
| 66 | 4541,87 | -10,83 | 9652402,6240952800000000;3239624,3590035400000000 | 86.709008057;27.9258180572 |
| 67 | 4539,05 | -9,26 | 9652405,3782774400000000;3239609,8995471700000000 | 86.7090327982;27.9257032908 |
| 68 | 4536,46 | -11,79 | 9652406,7553685200000000;3239594,0629997300000000 | 86.7090451689;27.9255775943 |
| 69 | 4534,37 | -13,45 | 9652409,5095506900000000;3239584,4233621500000000 | 86.7090699101;27.9255010832 |
| 70 | 4530,48 | 1,29 | 9652422,5919159700000000;3239574,7837245700000000 | 86.709187431;27.9254245722 |
| 71 | 4530,81 | 0,95 | 9652433,6086446300000000;3239565,1440869900000000 | 86.7092863959;27.925348061 |
| 72 | 4531,05 | -4,04 | 9652444,6253733000000000;3239555,5044494100000000 | 86.7093853609;27.9252715498 |
| 73 | 4530,14 | -8,69 | 9652450,1337376200000000;3239543,7991752100000000 | 86.7094348434;27.9251786433 |
| 74 | 4528,24 | -10,52 | 9652449,4451920800000000;3239531,4053554700000000 | 86.7094286581;27.9250802716 |
| 75 | 4525,15 | -10,41 | 9652442,5597366700000000;3239516,2573535600000000 | 86.709366805;27.9249600394 |
| 76 | 4521,70 | -10,10 | 9652433,6086446300000000;3239499,7322605700000000 | 86.7092863959;27.9248288769 |
| 77 | 4518,78 | -8,06 | 9652424,6575525900000000;3239485,9613497500000000 | 86.7092059869;27.9247195746 |
| 78 | 4517,12 | -3,27 | 9652423,9690070600000000;3239474,2560755400000000 | 86.7091998016;27.9246266676 |
| 79 | 4516,41 | -3,54 | 9652430,8544624700000000;3239463,9278924300000000 | 86.7092616547;27.9245446908 |
| 80 | 4515,43 | -4,62 | 9652439,8055545100000000;3239450,8455271400000000 | 86.7093420637;27.9244408534 |
| 81 | 4514,21 | -6,49 | 9652447,3795554600000000;3239437,7631618500000000 | 86.7094101021;27.9243370159 |
| 82 | 4513,21 | -9,50 | 9652450,1337376200000000;3239429,5006153600000000 | 86.7094348434;27.9242714343 |
| 83 | 4508,49 | -9,54 | 9652443,9368277500000000;3239401,9587937100000000 | 86.7093791756;27.9240528285 |
| 84 | 4505,20 | -8,92 | 9652437,7399178800000000;3239383,3680641000000000 | 86.7093235078;27.9239052694 |
| 85 | 4502,71 | -5,77 | 9652437,0513723400000000;3239367,5315166500000000 | 86.7093173225;27.9237795707 |
| 86 | 4501,47 | -7,31 | 9652444,6253733000000000;3239357,8918790700000000 | 86.7093853609;27.9237030584 |
| 87 | 4499,65 | -9,39 | 9652451,5108287100000000;3239345,4980593300000000 | 86.709447214;27.9236046854 |
| 88 | 4498,40 | -9,27 | 9652451,5108287100000000;3239337,9240583700000000 | 86.709447214;27.9235445685 |
| 89 | 4495,75 | -8,44 | 9652448,0681010000000000;3239322,0875109200000000 | 86.7094162875;27.9234188694 |
| 90 | 4494,29 | -6,01 | 9652443,9368277500000000;3239313,1364188800000000 | 86.7093791756;27.923347822 |
| 91 | 4492,31 | -6,00 | 9652446,6910099200000000;3239294,5456892700000000 | 86.7094039168;27.923200262 |
| 92 | 4490,45 | -6,51 | 9652450,8222831600000000;3239277,3320507400000000 | 86.7094410287;27.9230636321 |
| 93 | 4488,44 | -6,67 | 9652457,0191930400000000;3239260,8069577500000000 | 86.7094966965;27.9229324672 |
| 94 | 4486,56 | -7,32 | 9652468,7244672400000000;3239249,7902290900000000 | 86.7096018467;27.9228450239 |
| 95 | 4484,80 | -6,94 | 9652479,0526503600000000;3239240,8391370500000000 | 86.7096946264;27.9227739762 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 96 | 4483,12 | -8,40 | 9652491,446470100000000;3239234,642227180000000 | 86.709805962;27.9227247892 |
| 97 | 4481,45 | -9,90 | 9652500,397562130000000;3239227,756771770000000 | 86.709886371;27.9226701371 |
| 98 | 4478,87 | -9,07 | 9652507,283017550000000;3239214,674406480000000 | 86.7099482241;27.9225662979 |
| 99 | 4477,10 | -7,88 | 9652507,971563090000000;3239203,657677820000000 | 86.7099544094;27.9224788542 |
| 100 | 4474,46 | -3,86 | 9652516,234109580000000;3239186,444039290000000 | 86.7100286331;27.9223422234 |
| 101 | 4473,28 | -4,45 | 9652525,185201620000000;3239171,296037380000000 | 86.7101090422;27.9222219882 |
| 102 | 4472,58 | -6,11 | 9652530,005020410000000;3239163,722036430000000 | 86.7101523393;27.9221618705 |
| 103 | 4471,16 | -6,05 | 9652536,201930290000000;3239152,016762230000000 | 86.7102080071;27.9220689613 |
| 104 | 4470,21 | -5,36 | 9652541,021749070000000;3239144,442761270000000 | 86.7102513043;27.9220088436 |
| 105 | 4469,02 | -4,02 | 9652549,284295570000000;3239134,803123700000000 | 86.710325528;27.92193233 |
| 106 | 4468,21 | -10,67 | 9652558,378142510000000;3239127,713892400000000 | 86.7104072194;27.92187606 |
| 107 | 4467,02 | -12,63 | 9652560,301024230000000;3239121,720758410000000 | 86.710424493;27.9218284901 |
| 108 | 4465,52 | -11,07 | 9652557,805143630000000;3239115,524001370000000 | 86.7104020721;27.921779304 |
| 109 | 4462,99 | -5,03 | 9652549,972841110000000;3239105,195665420000000 | 86.7103317133;27.9216973238 |
| 110 | 4461,18 | -2,80 | 9652534,136293660000000;3239092,113300140000000 | 86.7101894512;27.9215934836 |
| 111 | 4460,55 | -2,63 | 9652526,562292700000000;3239081,785117020000000 | 86.7101214128;27.9215115045 |
| 112 | 4459,89 | -3,07 | 9652527,939383790000000;3239067,325660650000000 | 86.7101337834;27.9213967336 |
| 113 | 4459,06 | -3,85 | 9652533,447748120000000;3239052,866204280000000 | 86.7101832659;27.9212819626 |
| 114 | 4457,91 | -5,03 | 9652545,841567860000000;3239041,160930080000000 | 86.7102946014;27.9211890527 |
| 115 | 4456,21 | -5,85 | 9652560,645297000000000;3239028,767110620000000 | 86.7104275856;27.9210906773 |
| 116 | 4454,80 | -7,09 | 9652572,267782730000000;3239021,429330650000000 | 86.7105319922;27.921032434 |
| 117 | 4453,33 | -6,41 | 9652576,826117220000000;3239010,520653460000000 | 86.7105729404;27.9209458468 |
| 118 | 4451,98 | -3,14 | 9652577,514662760000000;3238998,471106520000000 | 86.7105791257;27.9208502039 |
| 119 | 4451,39 | -4,27 | 9652574,760480590000000;3238988,142923400000000 | 86.7105543845;27.9207682242 |
| 120 | 4450,63 | -6,99 | 9652574,637052300000000;3238978,025891680000000 | 86.7105532757;27.9206879205 |
| 121 | 4449,47 | -6,91 | 9652578,891753840000000;3238969,552193790000000 | 86.7105914963;27.9206206606 |
| 122 | 4448,05 | -8,99 | 9652583,023027090000000;3238958,535465130000000 | 86.7106286082;27.9205332155 |
| 123 | 4445,66 | -9,89 | 9652593,351210210000000;3238947,518736470000000 | 86.7107213878;27.9204457702 |
| 124 | 4443,35 | 4,26 | 9652605,056484410000000;3238941,321826600000000 | 86.7108265381;27.9203965822 |
| 125 | 4445,30 | 1,58 | 9652627,778487270000000;3238928,239461310000000 | 86.7110306533;27.9202927408 |
| 126 | 4445,80 | -4,85 | 9652641,549398100000000;3238916,534186900000000 | 86.7111543595;27.92019983 |
| 127 | 4444,74 | -9,11 | 9652646,024944110000000;3238904,828912910000000 | 86.711194564;27.9201069191 |
| 128 | 4442,00 | -7,26 | 9652643,615034720000000;3238887,959547180000000 | 86.7111729154;27.919973018 |
| 129 | 4440,27 | -8,30 | 9652645,680671350000000;3238874,532909090000000 | 86.7111914714;27.9198664435 |
| 130 | 4438,67 | -8,08 | 9652645,680671350000000;3238863,516180440000000 | 86.7111914714;27.9197789977 |
| 131 | 4437,09 | -8,38 | 9652647,057762430000000;3238852,499451770000000 | 86.711203842;27.9196915519 |
| 132 | 4434,85 | -7,87 | 9652645,680671350000000;3238837,351449870000000 | 86.7111914714;27.9195713137 |
| 133 | 4432,36 | -7,04 | 9652643,615034720000000;3238819,449265790000000 | 86.7111729154;27.9194292138 |
| 134 | 4430,89 | -8,53 | 9652641,549398100000000;3238807,743991590000000 | 86.7111543595;27.9193363023 |
| 135 | 4429,43 | -9,67 | 9652642,926489180000000;3238798,104354010000000 | 86.7111667301;27.9192597868 |
| 136 | 4427,16 | -3,54 | 9652647,746307970000000;3238785,710534270000000 | 86.7112100273;27.9191614098 |
| 137 | 4426,44 | -4,04 | 9652656,008854460000000;3238777,447987770000000 | 86.711284251;27.919095825 |
| 138 | 4425,06 | -5,98 | 9652669,091219750000000;3238762,988531410000000 | 86.7114017719;27.9189810515 |
| 139 | 4423,17 | -8,47 | 9652682,517857800000000;3238750,938984430000000 | 86.7115223854;27.9188854069 |
| 140 | 4420,83 | -2,95 | 9652696,288768630000000;3238743,364983240000000 | 86.7116460916;27.9188252874 |
| 141 | 4420,16 | -1,36 | 9652709,112929340000000;3238740,610801350000000 | 86.711761293;27.9188034257 |
| 142 | 4419,91 | -0,05 | 9652719,355044270000000;3238741,299347120000000 | 86.7118532995;27.9188088911 |
| 143 | 4419,90 | -1,24 | 9652728,650409070000000;3238744,742075210000000 | 86.7119368012;27.9188362182 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 144 | 4419,64 | -4,27 | 9652740,699956040000000;3238744,053529120000000 | 86.7120450441;27.9188307528 |
| 145 | 4418,76 | -6,73 | 9652751,028139160000000;3238738,200891920000000 | 86.7121378238;27.9187842968 |
| 146 | 4416,81 | -8,53 | 9652764,110504440000000;3238728,216981580000000 | 86.7122553447;27.9187050482 |
| 147 | 4414,51 | -9,42 | 9652776,848596950000000;3238719,610162200000000 | 86.7123697729;27.9186367305 |
| 148 | 4411,44 | -4,16 | 9652793,029417180000000;3238710,659070270000000 | 86.7125151277;27.91856568 |
| 149 | 4410,09 | -9,26 | 9652810,243055720000000;3238703,773614860000000 | 86.7126697604;27.9185110257 |
| 150 | 4407,31 | -4,91 | 9652822,636875460000000;3238692,068340650000000 | 86.712781096;27.9184181133 |
| 151 | 4405,44 | 2,94 | 9652833,997876880000000;3238673,477611040000000 | 86.7128831536;27.9182705465 |
| 152 | 4406,56 | 0,34 | 9652846,391696620000000;3238655,575426970000000 | 86.7129944892;27.918128445 |
| 153 | 4406,67 | -1,48 | 9652856,719879750000000;3238640,427425060000000 | 86.7130872688;27.9180082051 |
| 154 | 4406,12 | -3,79 | 9652867,048062870000000;3238621,836695440000000 | 86.7131800485;27.9178606377 |
| 155 | 4405,32 | -8,54 | 9652873,244972730000000;3238611,508512330000000 | 86.7132357163;27.9177786557 |
| 156 | 4402,05 | -8,98 | 9652891,147156810000000;3238599,114692580000000 | 86.7133965343;27.9176802773 |
| 157 | 4399,12 | -10,15 | 9652905,606613180000000;3238587,409418380000000 | 86.7135264258;27.9175873643 |
| 158 | 4395,71 | -8,78 | 9652920,066069540000000;3238575,015598640000000 | 86.7136563173;27.9174889856 |
| 159 | 4393,85 | -11,44 | 9652930,394252660000000;3238568,818688770000000 | 86.713749097;27.9174397963 |
| 160 | 4392,01 | -11,72 | 9652939,345344700000000;3238567,441597680000000 | 86.713829506;27.9174288653 |
| 161 | 4390,16 | -11,11 | 9652948,234190470000000;3238566,585246800000000 | 86.7139093559;27.9174220679 |
| 162 | 4388,74 | -9,25 | 9652954,493346610000000;3238570,195779850000000 | 86.7139655828;27.9174507273 |
| 163 | 4386,22 | -6,82 | 9652967,575711890000000;3238578,458326480000000 | 86.7140831037;27.917516313 |
| 164 | 4384,57 | -3,23 | 9652981,346622720000000;3238579,835417110000000 | 86.7142068099;27.917527244 |
| 165 | 4383,75 | -1,83 | 9652993,396169690000000;3238571,572870780000000 | 86.7143150528;27.9174616582 |
| 166 | 4383,26 | -3,18 | 9653000,281625110000000;3238558,146232890000000 | 86.7143769059;27.9173550813 |
| 167 | 4382,53 | -4,12 | 9653008,888444370000000;3238548,162322530000000 | 86.7144542223;27.9172758317 |
| 168 | 4381,79 | -5,07 | 9653015,085354240000000;3238539,899776030000000 | 86.7145098901;27.9172102458 |
| 169 | 4380,65 | -6,14 | 9653022,659355190000000;3238529,571592910000000 | 86.7145779285;27.9171282633 |
| 170 | 4379,55 | -7,18 | 9653029,200537830000000;3238521,653319290000000 | 86.714636689;27.9170654101 |
| 171 | 4378,31 | -7,76 | 9653036,774538790000000;3238515,456409410000000 | 86.7147047274;27.9170162205 |
| 172 | 4377,20 | -8,65 | 9653044,004266970000000;3238511,669409020000000 | 86.7147696731;27.9169861603 |
| 173 | 4374,60 | -10,12 | 9653059,152268880000000;3238503,751134850000000 | 86.7149057499;27.9169233069 |
| 174 | 4372,03 | -7,21 | 9653069,824724770000000;3238494,111497070000000 | 86.7150016222;27.9168467898 |
| 175 | 4370,24 | -5,00 | 9653074,300270790000000;3238480,684859280000000 | 86.7150418267;27.9167402122 |
| 176 | 4368,73 | -1,77 | 9653075,677361870000000;3238463,471220950000000 | 86.7150541974;27.9166035742 |
| 177 | 4368,38 | -3,39 | 9653079,120089580000000;3238452,798765230000000 | 86.7150851239;27.9165188585 |
| 178 | 4367,43 | -4,91 | 9653090,481091010000000;3238441,437763670000000 | 86.7151871815;27.9164286772 |
| 179 | 4365,51 | -6,61 | 9653108,039002310000000;3238427,666852810000000 | 86.7153449069;27.9163193665 |
| 180 | 4362,55 | -8,07 | 9653129,383914090000000;3238413,551669140000000 | 86.7155366515;27.9162073229 |
| 181 | 4360,71 | -9,43 | 9653139,023551670000000;3238404,944849800000000 | 86.7156232459;27.9161390035 |
| 182 | 4356,52 | -7,23 | 9653158,991372370000000;3238389,452575170000000 | 86.7158026199;27.9160160286 |
| 183 | 4354,48 | -5,12 | 9653165,188282240000000;3238374,648846130000000 | 86.7158582876;27.9158985191 |
| 184 | 4352,63 | -4,60 | 9653165,876827780000000;3238353,992479890000000 | 86.715864473;27.9157345522 |
| 185 | 4350,96 | -3,48 | 9653163,811191160000000;3238333,336113650000000 | 86.715845917;27.915570585 |
| 186 | 4349,62 | -4,25 | 9653165,188282240000000;3238311,302656330000000 | 86.7158582876;27.9153956863 |
| 187 | 4348,03 | -4,03 | 9653163,811191160000000;3238289,957744550000000 | 86.715845917;27.915226253 |
| 188 | 4346,62 | -1,17 | 9653162,089827300000000;3238269,989923850000000 | 86.7158304538;27.9150677507 |
| 189 | 4346,23 | -0,99 | 9653154,171553580000000;3238252,432012570000000 | 86.7157593227;27.9149283777 |
| 190 | 4345,94 | -1,19 | 9653146,597552620000000;3238237,628283410000000 | 86.7156912843;27.914810867 |
| 191 | 4345,63 | -4,92 | 9653141,089188290000000;3238223,857372590000000 | 86.7156418018;27.9147015547 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 192 | 4344,21 | -7,02 | 9653140,400642750000000;3238207,332279600000000 | 86.7156356165;27.9145703797 |
| 193 | 4342,84 | -9,42 | 9653141,777733840000000;3238196,315550940000000 | 86.7156479871;27.9144829296 |
| 194 | 4340,46 | -7,40 | 9653145,909007080000000;3238182,544640110000000 | 86.715685099;27.9143736169 |
| 195 | 4338,75 | -10,27 | 9653147,286098170000000;3238169,462274830000000 | 86.7156974696;27.9142697697 |
| 196 | 4332,54 | -2,93 | 9653160,368463450000000;3238137,789179930000000 | 86.7158149905;27.9140183498 |
| 197 | 4331,68 | -1,31 | 9653172,073737650000000;3238125,739633220000000 | 86.7159201407;27.9139227008 |
| 198 | 4331,27 | -4,51 | 9653185,844648470000000;3238114,034358880000000 | 86.7160438469;27.9138297845 |
| 199 | 4329,14 | -6,31 | 9653198,582740990000000;3238090,279537580000000 | 86.7161582752;27.9136412189 |
| 200 | 4326,13 | -6,44 | 9653209,943742420000000;3238065,491898090000000 | 86.7162603328;27.9134444544 |
| 201 | 4324,06 | 0,16 | 9653216,140652300000000;3238048,278259560000000 | 86.7163160006;27.9133078122 |
| 202 | 4324,10 | 0,71 | 9653213,386470120000000;3238033,818803200000000 | 86.7162912593;27.9131930326 |
| 203 | 4324,26 | -3,96 | 9653210,938177830000000;3238020,989760390000000 | 86.7162692659;27.9130911952 |
| 204 | 4323,47 | -7,41 | 9653216,829197830000000;3238011,096800330000000 | 86.7163221859;27.9130126644 |
| 205 | 4321,00 | -9,36 | 9653232,321472510000000;3238000,080071810000000 | 86.7164613554;27.9129252131 |
| 206 | 4317,61 | -3,48 | 9653249,190838270000000;3237988,374797470000000 | 86.7166128954;27.912832296 |
| 207 | 4316,00 | -2,72 | 9653271,568568370000000;3237974,259614000000000 | 86.716813918;27.9127202487 |
| 208 | 4315,40 | -3,73 | 9653279,486842090000000;3237964,275703530000000 | 86.7168850491;27.9126409957 |
| 209 | 4314,66 | -5,07 | 9653284,661064010000000;3237954,210748110000000 | 86.7169315299;27.9125610994 |
| 210 | 4313,93 | -0,87 | 9653284,306660880000000;3237946,029246510000000 | 86.7169283462;27.9124961539 |
| 211 | 4313,60 | -0,17 | 9653278,109751010000000;3237925,028607670000000 | 86.7168726785;27.9123294489 |
| 212 | 4313,56 | -0,87 | 9653276,732659930000000;3237910,569151310000000 | 86.7168603078;27.9122146683 |
| 213 | 4313,29 | 1,05 | 9653279,486842090000000;3237893,355512780000000 | 86.7168850491;27.9120780245 |
| 214 | 4313,57 | 1,90 | 9653275,355568840000000;3237878,896056410000000 | 86.7168479372;27.9119632437 |
| 215 | 4313,88 | 1,56 | 9653272,601386680000000;3237869,944964370000000 | 86.716823196;27.9118921888 |
| 216 | 4314,22 | -1,28 | 9653270,535750060000000;3237857,551144630000000 | 86.71680464;27.911793805 |
| 217 | 4314,06 | -7,16 | 9653271,912841140000000;3237850,665689220000000 | 86.7168170107;27.9117391473 |
| 218 | 4312,83 | -1,56 | 9653279,486842090000000;3237844,468779340000000 | 86.7168850491;27.9116899553 |
| 219 | 4312,54 | -2,94 | 9653284,306660880000000;3237834,829141770000000 | 86.7169283462;27.9116134345 |
| 220 | 4311,74 | -1,97 | 9653293,946298460000000;3237822,435322020000000 | 86.7170149406;27.9115150504 |
| 221 | 4311,25 | 1,07 | 9653300,831753870000000;3237810,041502280000000 | 86.7170767937;27.9114166663 |
| 222 | 4311,49 | -2,88 | 9653303,585936030000000;3237797,647682540000000 | 86.7171015349;27.9113182821 |
| 223 | 4310,82 | -9,14 | 9653309,782845910000000;3237785,942408330000000 | 86.7171572027;27.9112253636 |
| 224 | 4308,51 | -13,02 | 9653321,488120110000000;3237777,679861840000000 | 86.717262353;27.911159774 |
| 225 | 4305,14 | -8,72 | 9653335,947576470000000;3237775,614225220000000 | 86.7173922445;27.9111433766 |
| 226 | 4301,34 | -4,15 | 9653360,735215960000000;3237775,614225220000000 | 86.7176149156;27.9111433766 |
| 227 | 4300,29 | -4,23 | 9653375,194672330000000;3237775,269953780000000 | 86.7177448071;27.9111406437 |
| 228 | 4299,34 | 0,00 | 9653387,932764840000000;3237774,925680060000000 | 86.7178592354;27.9111379108 |

Tabelle 8: Längsprofilaten des orographisch rechten Ngozumpa Gletscherbaches.

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 5024,82 | -15,77 | 8732452,8654925500000000;4013408,6715022600000000 | 78.4449587693;33.8852826571 |
| 2 | 5022,76 | -15,98 | 8732454,1334065200000000;4013415,8494429700000000 | 78.4449701591;33.8853361859 |
| 3 | 5021,57 | -5,84 | 8732455,2096049500000000;4013419,8483615500000000 | 78.4449798268;33.8853660075 |
| 4 | 5021,05 | -17,64 | 8732459,5871026600000000;4013422,4706542400000000 | 78.4450191505;33.885385563 |
| 5 | 5019,19 | -11,13 | 8732457,9841346500000000;4013428,0935200200000000 | 78.4450047508;33.885427495 |
| 6 | 5018,44 | -11,86 | 8732459,3189889600000000;4013431,6551950800000000 | 78.445016742;33.8854540558 |
| 7 | 5017,57 | -5,64 | 8732460,6125417500000000;4013435,6404709300000000 | 78.4450283622;33.8854837756 |
| 8 | 5016,81 | -13,35 | 8732465,5665633500000000;4013441,4380353600000000 | 78.4450728649;33.8855270103 |
| 9 | 5012,48 | -16,55 | 8732469,7309391900000000;4013459,2312775600000000 | 78.4451102741;33.8856597014 |
| 10 | 5008,64 | -14,83 | 8732468,5952003200000000;4013472,1029846800000000 | 78.4451000716;33.8857556906 |
| 11 | 5004,29 | -8,86 | 8732467,1303177200000000;4013488,4477003700000000 | 78.4450869124;33.8858775791 |
| 12 | 5002,25 | -10,50 | 8732471,2452576700000000;4013500,8750358900000000 | 78.4451238775;33.8859702542 |
| 13 | 5000,00 | -11,57 | 8732474,2738946400000000;4013512,6110041400000000 | 78.4451510842;33.8860577734 |
| 14 | 4995,43 | -10,72 | 8732481,0554318300000000;4013533,8937947100000000 | 78.4452120038;33.8862164864 |
| 15 | 4994,05 | -14,10 | 8732485,6517363600000000;4013539,5957626900000000 | 78.4452532931;33.8862590079 |
| 16 | 4991,65 | -12,98 | 8732486,6668639300000000;4013549,0836588700000000 | 78.4452624121;33.8863297622 |
| 17 | 4990,04 | -15,15 | 8732490,9313979800000000;4013554,6333421000000000 | 78.4453007211;33.886371148 |
| 18 | 4985,09 | -17,52 | 8732501,1530477500000000;4013569,7765269400000000 | 78.4453925437;33.8864840755 |
| 19 | 4981,83 | -18,16 | 8732505,3174235800000000;4013579,2410174700000000 | 78.445429953;33.8865546551 |
| 20 | 4979,78 | -18,00 | 8732506,8317420600000000;4013585,2982914100000000 | 78.4454435563;33.886599826 |
| 21 | 4976,56 | -14,52 | 8732514,0247548700000000;4013592,1127245900000000 | 78.4455081723;33.8866506432 |
| 22 | 4973,24 | -19,17 | 8732526,1393027400000000;4013596,2771004200000000 | 78.4456169991;33.8866816982 |
| 23 | 4969,50 | -18,71 | 8732528,0322008500000000;4013606,8773298200000000 | 78.4456340033;33.8867607472 |
| 24 | 4966,92 | -17,38 | 8732528,7893600900000000;4013614,4489222400000000 | 78.445640805;33.8868172107 |
| 25 | 4965,14 | -18,71 | 8732528,4107804700000000;4013620,1276165600000000 | 78.4456374041;33.8868595583 |
| 26 | 4960,69 | -19,70 | 8732537,8752710000000000;4013629,2135274700000000 | 78.4457224251;33.8869273144 |
| 27 | 4957,83 | -19,48 | 8732542,0396468300000000;4013636,0279606500000000 | 78.4457598343;33.8869781315 |
| 28 | 4955,40 | -19,26 | 8732543,9325449400000000;4013642,6531040100000000 | 78.4457768385;33.8870275369 |
| 29 | 4952,41 | -11,60 | 8732545,8254430400000000;4013650,9818556800000000 | 78.4457938427;33.8870896466 |
| 30 | 4949,61 | -13,50 | 8732554,9113539500000000;4013661,2035054500000000 | 78.4458754628;33.887165872 |
| 31 | 4947,14 | -13,76 | 8732557,9399909200000000;4013671,0465756100000000 | 78.4459026695;33.8872392742 |
| 32 | 4943,93 | -19,17 | 8732561,7915791300000000;4013683,5397031000000000 | 78.4459372689;33.8873324384 |
| 33 | 4939,03 | -14,87 | 8732560,6723801500000000;4013697,6129411300000000 | 78.445927215;33.8874373858 |
| 34 | 4936,09 | -23,60 | 8732563,9972648600000000;4013708,1473784800000000 | 78.4459570829;33.8875159434 |
| 35 | 4929,92 | -22,72 | 8732562,1043667500000000;4013722,1548244700000000 | 78.4459400788;33.8876203999 |
| 36 | 4924,84 | -15,60 | 8732561,7257871300000000;4013734,2693723400000000 | 78.4459366779;33.8877107406 |
| 37 | 4921,27 | -22,91 | 8732566,8283420700000000;4013746,0053406000000000 | 78.4459825149;33.8877982581 |
| 38 | 4917,42 | -23,73 | 8732566,2687425900000000;4013755,0912515000000000 | 78.445977488;33.8878660134 |
| 39 | 4912,28 | -22,00 | 8732564,7049882200000000;4013766,6790958900000000 | 78.4459634405;33.8879524261 |
| 40 | 4907,41 | -22,94 | 8732564,9437139100000000;4013778,7524778300000000 | 78.445965585;33.8880424595 |
| 41 | 4904,36 | -15,10 | 8732564,5651342900000000;4013785,9454906300000000 | 78.4459621842;33.888096099 |
| 42 | 4902,09 | -23,78 | 8732567,7830610700000000;4013793,7063728700000000 | 78.4459910913;33.8881539732 |
| 43 | 4900,16 | -22,96 | 8732567,2151916400000000;4013798,0600385100000000 | 78.4459859901;33.8881864392 |
| 44 | 4898,79 | -11,80 | 8732567,0259018300000000;4013801,2779652900000000 | 78.4459842897;33.8882104358 |
| 45 | 4897,83 | -18,51 | 8732569,2973795600000000;4013805,2530513100000000 | 78.4460046947;33.8882400786 |
| 46 | 4896,02 | -22,75 | 8732570,4331184200000000;4013810,5531660100000000 | 78.4460148972;33.8882796024 |
| 47 | 4891,45 | -17,01 | 8732568,9187999400000000;4013821,3426852100000000 | 78.4460012939;33.8883600614 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 48 | 4886,56 | -18,54 | 8732570,433118420000000;4013837,243029300000000 | 78.4460148972;33.8884786325 |
| 49 | 4882,88 | -17,18 | 8732570,433118420000000;4013848,221838310000000 | 78.4460148972;33.8885605029 |
| 50 | 4879,47 | -11,84 | 8732571,568857290000000;4013859,200647330000000 | 78.4460250997;33.8886423733 |
| 51 | 4878,33 | -20,73 | 8732573,840335010000000;4013864,122182400000000 | 78.4460455048;33.8886790737 |
| 52 | 4875,55 | -20,52 | 8732572,326016530000000;4013871,315195210000000 | 78.4460319014;33.8887327128 |
| 53 | 4872,21 | -18,02 | 8732570,433118420000000;4013880,022526490000000 | 78.4460148972;33.8887976444 |
| 54 | 4869,75 | -17,34 | 8732570,811698040000000;4013887,594118920000000 | 78.446018298;33.8888541065 |
| 55 | 4866,77 | -8,79 | 8732571,947436910000000;4013897,058609450000000 | 78.4460285006;33.8889246842 |
| 56 | 4865,02 | -16,17 | 8732579,140449710000000;4013905,765940730000000 | 78.4460931165;33.8889896155 |
| 57 | 4859,96 | -12,36 | 8732584,440564400000000;4013922,423444070000000 | 78.4461407282;33.8891138319 |
| 58 | 4857,54 | -0,21 | 8732590,119258720000000;4013931,887934590000000 | 78.4461917408;33.8891844094 |
| 59 | 4857,52 | -9,49 | 8732594,279079810000000;4013933,842865780000000 | 78.4462291091;33.8891989874 |
| 60 | 4857,10 | -10,77 | 8732595,630147790000000;4013935,949615860000000 | 78.446241246;33.8892146976 |
| 61 | 4856,54 | -5,22 | 8732597,038464410000000;4013938,548704300000000 | 78.4462538971;33.8892340792 |
| 62 | 4856,20 | -6,02 | 8732599,958145220000000;4013940,850099770000000 | 78.446280125;33.8892512409 |
| 63 | 4856,01 | -13,51 | 8732601,332112660000000;4013941,995072660000000 | 78.4462924676;33.889259779 |
| 64 | 4855,28 | -8,10 | 8732602,349781040000000;4013944,860473570000000 | 78.4463016095;33.8892811465 |
| 65 | 4854,70 | -11,60 | 8732605,266796180000000;4013947,742894160000000 | 78.4463278135;33.8893026409 |
| 66 | 4853,59 | -1,64 | 8732608,247748770000000;4013952,231129970000000 | 78.4463545918;33.8893361099 |
| 67 | 4853,50 | -12,68 | 8732611,273918590000000;4013953,271589060000000 | 78.4463817764;33.8893438687 |
| 68 | 4850,41 | -16,77 | 8732619,269889560000000;4013964,445782020000000 | 78.4464536054;33.8894271953 |
| 69 | 4847,38 | -18,12 | 8732622,677106140000000;4013973,910272540000000 | 78.4464842129;33.8894977724 |
| 70 | 4843,80 | -18,93 | 8732625,327163490000000;4013984,510501940000000 | 78.4465080188;33.8895768188 |
| 71 | 4840,16 | -17,36 | 8732624,948583870000000;4013995,110731330000000 | 78.446504618;33.8896558651 |
| 72 | 4837,67 | -19,32 | 8732629,112959700000000;4014001,925164510000000 | 78.4465420272;33.8897066805 |
| 73 | 4835,11 | -19,88 | 8732631,532561300000000;4014008,805389420000000 | 78.4465637628;33.8897579865 |
| 74 | 4832,68 | -16,88 | 8732633,655915160000000;4014015,175451250000000 | 78.4465828373;33.8898054882 |
| 75 | 4830,81 | -20,24 | 8732638,198870610000000;4014019,339827090000000 | 78.4466236473;33.889836542 |
| 76 | 4827,88 | -20,45 | 8732637,820290990000000;4014027,289999130000000 | 78.4466202465;33.8898958266 |
| 77 | 4824,21 | -20,85 | 8732637,820290990000000;4014037,133069280000000 | 78.4466202465;33.8899692264 |
| 78 | 4821,33 | -19,82 | 8732640,091768710000000;4014044,326082080000000 | 78.4466406515;33.8900228647 |
| 79 | 4818,40 | -11,87 | 8732643,120405690000000;4014051,897674510000000 | 78.4466678582;33.8900793261 |
| 80 | 4816,87 | -6,36 | 8732647,663361140000000;4014057,576368820000000 | 78.4467086683;33.890121672 |
| 81 | 4816,07 | -12,22 | 8732653,720635080000000;4014061,362165030000000 | 78.4467630817;33.8901499027 |
| 82 | 4814,56 | -18,45 | 8732658,263590530000000;4014066,662279730000000 | 78.4468038918;33.8901894256 |
| 83 | 4810,67 | -17,01 | 8732660,913647880000000;4014078,019668370000000 | 78.4468276976;33.8902741174 |
| 84 | 4808,13 | -16,90 | 8732664,320864470000000;4014085,591260790000000 | 78.4468583052;33.8903305786 |
| 85 | 4804,37 | -12,20 | 8732669,999558790000000;4014096,570069800000000 | 78.4469093178;33.8904124472 |
| 86 | 4802,63 | -18,01 | 8732676,056832730000000;4014101,870184500000000 | 78.4469637312;33.89045197 |
| 87 | 4800,16 | -20,93 | 8732679,464049320000000;4014108,684617680000000 | 78.4469943387;33.8905027849 |
| 88 | 4796,81 | -18,29 | 8732678,706890080000000;4014117,391948970000000 | 78.446987537;33.8905677151 |
| 89 | 4792,67 | -19,17 | 8732684,764164020000000;4014128,370757980000000 | 78.4470419505;33.8906495835 |
| 90 | 4788,37 | -20,76 | 8732690,442858330000000;4014139,349567000000000 | 78.447092963;33.8907314519 |
| 91 | 4785,65 | -23,63 | 8732692,714336060000000;4014146,164000180000000 | 78.4471133681;33.8907822666 |
| 92 | 4775,54 | -25,26 | 8732701,894891870000000;4014167,364458960000000 | 78.4471958384;33.8909403569 |
| 93 | 4767,87 | -26,44 | 8732698,487675280000000;4014183,264803050000000 | 78.4471652309;33.8910589244 |
| 94 | 4760,87 | -27,58 | 8732704,166369600000000;4014196,136510170000000 | 78.4472162434;33.8911549075 |
| 95 | 4753,68 | -28,53 | 8732709,087904680000000;4014209,008217290000000 | 78.4472604543;33.8912508905 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 96 | 4745,47 | -26,02 | 8732713,6308601300000000;4014223,3942429000000000 | 78.4473012644;33.8913581655 |
| 97 | 4740,76 | -29,80 | 8732720,8238729300000000;4014229,8300964600000000 | 78.4473658803;33.8914061568 |
| 98 | 4737,19 | -27,67 | 8732722,3381914200000000;4014235,8873704000000000 | 78.4473794837;33.8914513252 |
| 99 | 4732,41 | -28,48 | 8732721,5810321800000000;4014244,9732813000000000 | 78.447372682;33.8915190777 |
| 100 | 4728,30 | -30,63 | 8732721,5810321800000000;4014252,5448737300000000 | 78.447372682;33.891575538 |
| 101 | 4724,75 | -27,64 | 8732723,4739302800000000;4014258,2235680500000000 | 78.4473896862;33.8916178833 |
| 102 | 4718,35 | -19,90 | 8732728,0168857400000000;4014269,5809566800000000 | 78.4474304963;33.8917025737 |
| 103 | 4714,77 | -22,45 | 8732728,7740449800000000;4014279,4240268300000000 | 78.4474372979;33.891775972 |
| 104 | 4709,31 | -13,65 | 8732734,0741596700000000;4014291,5385747100000000 | 78.4474849097;33.8918663082 |
| 105 | 4706,62 | -10,90 | 8732740,8885928600000000;4014300,2459060000000000 | 78.4475461248;33.8919312374 |
| 106 | 4704,57 | -18,05 | 8732747,4396742900000000;4014308,6404496600000000 | 78.4476049742;33.8919938341 |
| 107 | 4701,81 | -19,85 | 8732748,7564330200000000;4014317,0173507500000000 | 78.4476168028;33.8920562991 |
| 108 | 4698,55 | -17,95 | 8732747,7030260300000000;4014325,9893202300000000 | 78.4476073399;33.8921232015 |
| 109 | 4694,56 | -19,14 | 8732749,9745037600000000;4014338,1038681100000000 | 78.4476277449;33.8922135374 |
| 110 | 4691,14 | -16,09 | 8732750,3530833900000000;4014347,9469382600000000 | 78.4476311457;33.8922869353 |
| 111 | 4686,98 | -18,29 | 8732756,0317777000000000;4014361,1972250000000000 | 78.4476821583;33.89238574 |
| 112 | 4684,04 | -16,59 | 8732757,9246758100000000;4014369,9045562900000000 | 78.4476991625;33.8924506687 |
| 113 | 4680,31 | -13,00 | 8732758,3032554300000000;4014382,3976837900000000 | 78.4477025634;33.8925438272 |
| 114 | 4676,63 | -11,51 | 8732759,8175739100000000;4014398,2980278800000000 | 78.4477161667;33.8926623925 |
| 115 | 4673,56 | -12,70 | 8732766,2534274700000000;4014411,9268942400000000 | 78.447773981;33.8927640198 |
| 116 | 4671,18 | -11,70 | 8732770,0392236800000000;4014421,7699644000000000 | 78.4478079894;33.8928374171 |
| 117 | 4668,31 | -10,07 | 8732777,9893957300000000;4014433,1273530300000000 | 78.447879407;33.8929221063 |
| 118 | 4666,54 | -13,75 | 8732785,5609881500000000;4014439,5632065900000000 | 78.4479474237;33.8929700969 |
| 119 | 4664,72 | -15,62 | 8732789,3467843700000000;4014445,9990601500000000 | 78.4479814321;33.8930180873 |
| 120 | 4661,71 | -12,79 | 8732791,2396824700000000;4014456,5992895400000000 | 78.4479984363;33.8930971304 |
| 121 | 4659,88 | -8,69 | 8732796,9183767900000000;4014462,2779838600000000 | 78.4480494489;33.8931394749 |
| 122 | 4658,69 | -11,15 | 8732804,1113895900000000;4014465,3066208300000000 | 78.4481140648;33.8931620586 |
| 123 | 4656,50 | -16,76 | 8732813,6705250200000000;4014470,9853151500000000 | 78.448199936;33.8932044031 |
| 124 | 4652,48 | -12,55 | 8732820,5672900800000000;4014482,4084958800000000 | 78.4482618907;33.8932895825 |
| 125 | 4649,39 | -6,80 | 8732829,5708691200000000;4014492,9429331700000000 | 78.4483427712;33.8933681348 |
| 126 | 4648,64 | -8,50 | 8732831,4637672200000000;4014499,0002071100000000 | 78.4483597754;33.8934133021 |
| 127 | 4647,26 | -7,22 | 8732832,9780857000000000;4014508,0861180200000000 | 78.4483733788;33.893481053 |
| 128 | 4645,18 | -5,62 | 8732840,1710985100000000;4014522,8507232500000000 | 78.4484379947;33.8935911481 |
| 129 | 4644,10 | -6,23 | 8732848,1212705500000000;4014530,4223156700000000 | 78.4485094123;33.8936476071 |
| 130 | 4643,39 | -11,69 | 8732853,0428056300000000;4014534,5866915000000000 | 78.4485536232;33.8936786595 |
| 131 | 4641,07 | -12,73 | 8732856,8286018400000000;4014545,1869209000000000 | 78.4485876316;33.893757702 |
| 132 | 4639,47 | -13,25 | 8732858,7214999500000000;4014552,0013540800000000 | 78.4486046358;33.893808515 |
| 133 | 4637,13 | -14,05 | 8732861,7501369200000000;4014561,4658446100000000 | 78.4486318425;33.8938790885 |
| 134 | 4634,99 | -13,93 | 8732863,6430350200000000;4014569,7945962700000000 | 78.4486488467;33.8939411932 |
| 135 | 4632,62 | -13,21 | 8732868,9431497200000000;4014577,7447683200000000 | 78.4486964584;33.8940004749 |
| 136 | 4630,22 | -16,85 | 8732876,8933217600000000;4014584,1806218800000000 | 78.4487678761;33.8940484648 |
| 137 | 4627,14 | -17,71 | 8732881,4362772200000000;4014593,2665327900000000 | 78.4488086861;33.8941162152 |
| 138 | 4624,89 | -9,40 | 8732883,6056553400000000;4014599,9701232700000000 | 78.448828174;33.8941662014 |
| 139 | 4624,06 | -8,72 | 8732887,7307762900000000;4014602,8662140200000000 | 78.4488652306;33.8941877965 |
| 140 | 4622,81 | -10,58 | 8732895,7044089300000000;4014604,3770933700000000 | 78.4489368589;33.8941990626 |
| 141 | 4620,94 | -11,75 | 8732903,8671197700000000;4014610,1873879700000000 | 78.4490101858;33.8942423878 |
| 142 | 4617,87 | -10,04 | 8732915,9816676500000000;4014618,6313674000000000 | 78.4491190126;33.8943053515 |
| 143 | 4615,04 | -5,29 | 8732924,3104193100000000;4014632,2602337700000000 | 78.4491938311;33.8944069767 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 144 | 4613,73 | -4,79 | 8732933,7749098400000000;4014642,8604631600000000 | 78.4492788521;33.8944860186 |
| 145 | 4612,91 | -2,31 | 8732941,7250818900000000;4014648,5391574800000000 | 78.4493502697;33.8945283624 |
| 146 | 4612,46 | -5,56 | 8732952,3253112800000000;4014651,9463740700000000 | 78.4494454931;33.8945537686 |
| 147 | 4611,83 | -12,53 | 8732958,0040056000000000;4014654,9750110400000000 | 78.4494965057;33.894576352 |
| 148 | 4609,99 | -14,98 | 8732962,1683814300000000;4014662,1680238400000000 | 78.4495339149;33.8946299874 |
| 149 | 4607,80 | -5,52 | 8732963,4358880500000000;4014670,2334237600000000 | 78.4495453012;33.8946901278 |
| 150 | 4606,82 | -10,66 | 8732973,2624183200000000;4014672,8505849900000000 | 78.4496335744;33.8947096429 |
| 151 | 4604,61 | -16,41 | 8732983,3688402200000000;4014678,8255271700000000 | 78.4497243619;33.8947541956 |
| 152 | 4601,04 | -19,20 | 8732990,9404326400000000;4014688,2900177000000000 | 78.4497923787;33.8948247683 |
| 153 | 4597,21 | -20,31 | 8732995,8619677100000000;4014698,1330878500000000 | 78.4498365896;33.8948981639 |
| 154 | 4594,94 | -12,84 | 8732998,1334454400000000;4014703,8117821700000000 | 78.4498569946;33.8949405075 |
| 155 | 4589,97 | -3,45 | 8733010,7212178500000000;4014721,6050243600000000 | 78.4499700725;33.895073184 |
| 156 | 4589,23 | -3,25 | 8733018,2928102700000000;4014731,4480945100000000 | 78.4500380893;33.8951465794 |
| 157 | 4588,34 | -5,56 | 8733025,1072434500000000;4014745,4555405000000000 | 78.4500993044;33.8952510265 |
| 158 | 4587,07 | -7,98 | 8733031,5430970100000000;4014756,8129291300000000 | 78.4501571186;33.8953357133 |
| 159 | 4584,92 | -11,25 | 8733041,0075875400000000;4014768,9274770100000000 | 78.4502421396;33.8954260459 |
| 160 | 4581,54 | -14,29 | 8733051,6078169300000000;4014782,1777637500000000 | 78.4503373631;33.8955248469 |
| 161 | 4578,14 | -14,83 | 8733059,1794093600000000;4014793,1565727700000000 | 78.4504053798;33.8956067106 |
| 162 | 4573,97 | -17,75 | 8733073,5654349600000000;4014799,5924263300000000 | 78.4505346117;33.8956546996 |
| 163 | 4568,93 | -20,90 | 8733087,5728809500000000;4014806,7854391300000000 | 78.4506604427;33.8957083343 |
| 164 | 4563,03 | -14,68 | 8733100,8231676900000000;4014814,7356111700000000 | 78.4507794721;33.8957676148 |
| 165 | 4557,82 | -2,61 | 8733115,9541642200000000;4014827,6808191300000000 | 78.4509153961;33.8958641406 |
| 166 | 4557,04 | -5,01 | 8733130,7309577600000000;4014836,0339474200000000 | 78.4510481383;33.8959264256 |
| 167 | 4555,43 | -7,68 | 8733145,1291716700000000;4014847,4279018600000000 | 78.4511774797;33.8960113844 |
| 168 | 4552,80 | -9,82 | 8733160,8828850300000000;4014858,9319204100000000 | 78.4513189977;33.8960971638 |
| 169 | 4550,59 | -11,10 | 8733167,9170787900000000;4014869,6056512400000000 | 78.4513821869;33.8961767521 |
| 170 | 4548,16 | -13,36 | 8733179,1679225500000000;4014874,7949429000000000 | 78.451483255;33.8962154458 |
| 171 | 4544,94 | -12,30 | 8733186,8819477100000000;4014885,9636362300000000 | 78.4515525513;33.8962987247 |
| 172 | 4543,51 | -10,78 | 8733193,3156167800000000;4014887,1909496200000000 | 78.4516103459;33.8963078761 |
| 173 | 4541,78 | -12,23 | 8733202,0033580300000000;4014889,8157989300000000 | 78.4516883892;33.8963274481 |
| 174 | 4540,31 | -7,96 | 8733203,5329448600000000;4014896,4120303600000000 | 78.4517021297;33.8963766326 |
| 175 | 4539,58 | -4,35 | 8733207,8477411100000000;4014899,3430905500000000 | 78.4517408902;33.8963984879 |
| 176 | 4538,99 | -10,16 | 8733215,4442421500000000;4014901,1983954900000000 | 78.4518091307;33.8964123218 |
| 177 | 4535,57 | -15,18 | 8733231,1492022700000000;4014912,0305738200000000 | 78.4519502108;33.8964930913 |
| 178 | 4531,74 | -16,98 | 8733239,4779539400000000;4014923,3879624500000000 | 78.4520250292;33.8965777769 |
| 179 | 4527,58 | -6,64 | 8733247,0495463600000000;4014934,7453510800000000 | 78.452093046;33.8966624624 |
| 180 | 4526,07 | -7,16 | 8733256,8926165200000000;4014943,0984793300000000 | 78.4521814678;33.8967247468 |
| 181 | 4524,42 | -7,33 | 8733268,6285847700000000;4014949,1313766900000000 | 78.4522868938;33.8967697305 |
| 182 | 4522,93 | -7,91 | 8733279,9859734100000000;4014951,0242747900000000 | 78.452388919;33.8967838448 |
| 183 | 4521,63 | -7,58 | 8733289,0718843100000000;4014953,2957525200000000 | 78.4524705391;33.8968007818 |
| 184 | 4520,26 | -7,17 | 8733295,9106941200000000;4014961,0383523100000000 | 78.4525319732;33.8968585138 |
| 185 | 4518,90 | -7,15 | 8733301,2108088100000000;4014970,4784662600000000 | 78.4525795849;33.896928903 |
| 186 | 4517,95 | -6,42 | 8733307,6222857500000000;4014974,4962113100000000 | 78.4526371802;33.8969588609 |
| 187 | 4516,71 | -7,21 | 8733318,2225151500000000;4014977,5248482800000000 | 78.4527324036;33.8969814436 |
| 188 | 4515,19 | -8,53 | 8733329,5799037800000000;4014981,3106444900000000 | 78.4528344288;33.897009672 |
| 189 | 4513,87 | -8,15 | 8733337,5300758300000000;4014985,0964407000000000 | 78.4529058464;33.8970379004 |
| 190 | 4511,83 | -10,66 | 8733351,1589421800000000;4014989,2608165400000000 | 78.4530282766;33.8970689516 |
| 191 | 4508,16 | -8,52 | 8733368,1950251400000000;4014998,7253070600000000 | 78.4531813143;33.8971395224 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 192 | 4505,75 | -10,25 | 8733384,095369230000000;4015001,375364410000000 | 78.4533241496;33.8971592822 |
| 193 | 4501,34 | -11,75 | 8733407,378015930000000;4015008,568377220000000 | 78.4535333011;33.897212916 |
| 194 | 4496,35 | -12,57 | 8733429,714213580000000;4015017,275708500000000 | 78.4537339506;33.8972778411 |
| 195 | 4491,81 | -14,38 | 8733448,643194640000000;4015024,847300920000000 | 78.4539039925;33.8973342976 |
| 196 | 4487,42 | -11,84 | 8733463,786379480000000;4015032,797472970000000 | 78.4540400261;33.8973935769 |
| 197 | 4485,13 | -9,71 | 8733474,386608880000000;4015035,447530320000000 | 78.4541352496;33.8974133367 |
| 198 | 4482,83 | -13,31 | 8733487,636895620000000;4015037,719008050000000 | 78.4542542789;33.8974302737 |
| 199 | 4480,63 | -12,98 | 8733495,965647290000000;4015041,883383880000000 | 78.4543290974;33.8974613247 |
| 200 | 4477,66 | -8,78 | 8733505,808717440000000;4015050,212135550000000 | 78.4544175192;33.8975234268 |
| 201 | 4476,04 | -8,68 | 8733512,623150620000000;4015058,162307590000000 | 78.4544787343;33.897582706 |
| 202 | 4474,28 | -9,27 | 8733517,923265310000000;4015068,383957360000000 | 78.454526346;33.897658922 |
| 203 | 4472,36 | -9,63 | 8733524,359118870000000;4015078,227027510000000 | 78.4545841603;33.8977323152 |
| 204 | 4469,99 | -10,06 | 8733531,930711300000000;4015089,962995770000000 | 78.454652177;33.8978198223 |
| 205 | 4467,82 | -10,40 | 8733538,745144480000000;4015100,184645540000000 | 78.4547133921;33.8978960382 |
| 206 | 4465,81 | -10,98 | 8733544,802418420000000;4015109,270556450000000 | 78.4547678056;33.8979637855 |
| 207 | 4463,43 | -10,31 | 8733555,024068190000000;4015116,084989630000000 | 78.4548596282;33.898014596 |
| 208 | 4461,79 | -10,30 | 8733558,431284780000000;4015124,413741290000000 | 78.4548902357;33.8980766976 |
| 209 | 4460,18 | -11,56 | 8733561,459921750000000;4015132,742492960000000 | 78.4549174424;33.8981387993 |
| 210 | 4456,62 | -9,70 | 8733573,195890010000000;4015145,614200080000000 | 78.4550228684;33.8982347744 |
| 211 | 4454,51 | -8,57 | 8733581,903221290000000;4015154,321531370000000 | 78.4551010877;33.8982996987 |
| 212 | 4453,01 | -7,78 | 8733587,960495230000000;4015162,271703410000000 | 78.4551555012;33.8983589773 |
| 213 | 4451,80 | -7,91 | 8733594,396348800000000;4015168,328977350000000 | 78.4552133154;33.898404142 |
| 214 | 4450,44 | -8,07 | 8733600,075043110000000;4015176,279149390000000 | 78.455264328;33.8984634206 |
| 215 | 4449,12 | -8,16 | 8733604,996578180000000;4015184,229321440000000 | 78.4553085389;33.8985226991 |
| 216 | 4444,02 | -9,22 | 8733618,878908490000000;4015216,958176230000000 | 78.455433246;33.8987667335 |
| 217 | 4442,33 | -8,15 | 8733624,142458270000000;4015225,897456260000000 | 78.4554805293;33.8988333868 |
| 218 | 4441,24 | -10,21 | 8733626,073726480000000;4015233,308842730000000 | 78.4554978781;33.8988886478 |
| 219 | 4439,89 | -10,51 | 8733631,164463720000000;4015238,756975160000000 | 78.455543609;33.8989292703 |
| 220 | 4437,53 | -10,57 | 8733642,094519500000000;4015245,302523490000000 | 78.4556417954;33.8989780753 |
| 221 | 4435,09 | -11,33 | 8733649,385038770000000;4015256,159449460000000 | 78.4557072872;33.8990590269 |
| 222 | 4432,90 | -10,18 | 8733658,470949680000000;4015262,216723400000000 | 78.4557889073;33.8991041912 |
| 223 | 4430,92 | -8,42 | 8733667,935440210000000;4015267,895417720000000 | 78.4558739283;33.8991465327 |
| 224 | 4428,36 | -8,28 | 8733681,564306570000000;4015278,495647110000000 | 78.4559963585;33.8992255701 |
| 225 | 4426,15 | -8,53 | 8733694,057434060000000;4015287,202978400000000 | 78.4561085862;33.8992904936 |
| 226 | 4424,41 | -8,77 | 8733703,143344980000000;4015294,395991200000000 | 78.4561902063;33.8993441261 |
| 227 | 4422,91 | -8,86 | 8733709,200618910000000;4015301,967583620000000 | 78.4562446197;33.8994005813 |
| 228 | 4421,27 | -8,82 | 8733715,636472470000000;4015310,296335290000000 | 78.456302434;33.8994626819 |
| 229 | 4418,90 | -9,14 | 8733723,208064900000000;4015323,546622030000000 | 78.4563704507;33.8995614783 |
| 230 | 4416,95 | -8,99 | 8733730,779657330000000;4015333,011112560000000 | 78.4564384675;33.8996320471 |
| 231 | 4415,09 | -9,32 | 8733740,622727470000000;4015339,446966120000000 | 78.4565268893;33.8996800338 |
| 232 | 4413,46 | -9,49 | 8733748,194319900000000;4015345,882819680000000 | 78.4565949061;33.8997280205 |
| 233 | 4412,16 | -10,14 | 8733753,115854970000000;4015351,940093620000000 | 78.456639117;33.8997731845 |
| 234 | 4410,31 | -10,41 | 8733760,498157580000000;4015359,133106420000000 | 78.4567054333;33.8998268166 |
| 235 | 4408,95 | -10,19 | 8733766,366141710000000;4015363,676061880000000 | 78.4567581463;33.8998606895 |
| 236 | 4407,70 | -8,47 | 8733770,909097170000000;4015368,976176570000000 | 78.4567989564;33.8999002079 |
| 237 | 4406,47 | -9,84 | 8733772,991285080000000;4015376,926348620000000 | 78.456817661;33.8999594854 |
| 238 | 4405,18 | -9,87 | 8733777,534240540000000;4015382,794332750000000 | 78.4568584711;33.9000032379 |
| 239 | 4404,13 | -9,84 | 8733782,645065430000000;4015386,012259530000000 | 78.4569043824;33.9000272312 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 240 | 4402,69 | -9,64 | 8733788,1344699300000000;4015392,2588232800000000 | 78.4569536946;33.9000738063 |
| 241 | 4401,46 | -9,49 | 8733793,8131642500000000;4015396,8017787300000000 | 78.4570047071;33.9001076791 |
| 242 | 4400,43 | -9,16 | 8733798,3561197000000000;4015400,9661545600000000 | 78.4570455172;33.9001387292 |
| 243 | 4399,56 | -8,59 | 8733802,8990751500000000;4015403,8055017200000000 | 78.4570863273;33.9001598997 |
| 244 | 4397,73 | -8,68 | 8733814,0671739800000000;4015408,5377469900000000 | 78.457186652;33.9001951838 |
| 245 | 4396,42 | -8,69 | 8733821,4494766000000000;4015412,8914126300000000 | 78.4572529684;33.9002276452 |
| 246 | 4395,74 | -8,51 | 8733824,8566931900000000;4015415,7307597900000000 | 78.4572835759;33.9002488157 |
| 247 | 4394,87 | -8,09 | 8733829,5889384500000000;4015419,1379763800000000 | 78.4573260864;33.9002742203 |
| 248 | 4394,27 | -8,23 | 8733831,8604161700000000;4015422,7344827800000000 | 78.4573464914;33.9003010362 |
| 249 | 4393,84 | -8,04 | 8733833,7533142800000000;4015425,0059605100000000 | 78.4573634956;33.9003179726 |
| 250 | 4391,56 | -8,00 | 8733844,7794457500000000;4015436,7419287700000000 | 78.457462545;33.9004054771 |
| 251 | 4390,09 | -7,73 | 8733851,5938789400000000;4015444,6921008100000000 | 78.4575237601;33.9004647543 |
| 252 | 4388,69 | -8,65 | 8733856,1368343900000000;4015453,9673015300000000 | 78.4575645702;33.9005339109 |
| 253 | 4387,22 | -8,32 | 8733862,7619777600000000;4015460,9710245200000000 | 78.4576240849;33.9005861312 |
| 254 | 4386,29 | -7,71 | 8733866,3584841600000000;4015466,2711392200000000 | 78.4576563928;33.9006256493 |
| 255 | 4383,82 | -8,51 | 8733873,7407867700000000;4015482,9286425500000000 | 78.4577227092;33.9007498488 |
| 256 | 4382,50 | -9,05 | 8733878,8516116600000000;4015490,1216553500000000 | 78.4577686205;33.9008034803 |
| 257 | 4381,27 | -9,08 | 8733884,1517263500000000;4015495,8003496700000000 | 78.4578162323;33.9008458209 |
| 258 | 4379,57 | -8,44 | 8733893,8055066900000000;4015500,1540153100000000 | 78.4579029536;33.9008782821 |
| 259 | 4377,82 | -8,73 | 8733905,1628953300000000;4015503,3719420900000000 | 78.4580049788;33.9009022751 |
| 260 | 4376,79 | -8,74 | 8733911,2201692700000000;4015506,2112892500000000 | 78.4580593922;33.9009234454 |
| 261 | 4375,33 | -8,52 | 8733918,8390841400000000;4015511,8899835700000000 | 78.4581278341;33.900965786 |
| 262 | 4374,25 | -8,14 | 8733924,7070682800000000;4015516,0543594000000000 | 78.4581805471;33.9009968358 |
| 263 | 4373,03 | -7,26 | 8733930,3857625900000000;4015522,4902129600000000 | 78.4582315597;33.9010448217 |
| 264 | 4372,22 | -6,03 | 8733933,2251097500000000;4015528,1689072800000000 | 78.458257066;33.9010871623 |
| 265 | 4371,54 | -7,18 | 8733934,5501384300000000;4015534,4154710300000000 | 78.4582689689;33.9011337369 |
| 266 | 4370,72 | -7,29 | 8733937,7680652100000000;4015540,0941653500000000 | 78.458297876;33.9011760773 |
| 267 | 4370,13 | -7,19 | 8733940,4181225500000000;4015543,8799615600000000 | 78.4583216819;33.9012043043 |
| 268 | 4369,52 | -7,22 | 8733942,8788900900000000;4015548,0443373900000000 | 78.4583437873;33.901235354 |
| 269 | 4366,83 | -6,66 | 8733952,8166051500000000;4015566,7840286400000000 | 78.4584330594;33.9013750774 |
| 270 | 4365,18 | -6,28 | 8733957,7381402200000000;4015580,0343153800000000 | 78.4584772703;33.9014738716 |
| 271 | 4363,67 | -6,21 | 8733961,5239364300000000;4015593,2846021200000000 | 78.4585112786;33.9015726656 |
| 272 | 4362,26 | -9,13 | 8733964,9311530200000000;4015605,7777296200000000 | 78.4585418862;33.9016658142 |
| 273 | 4359,63 | -8,97 | 8733975,9099620400000000;4015617,8922775000000000 | 78.4586405105;33.90175614 |
| 274 | 4357,75 | -8,59 | 8733985,3744525700000000;4015625,0852903000000000 | 78.4587255315;33.9018097709 |
| 275 | 4355,81 | -8,30 | 8733996,7318412000000000;4015631,1425642400000000 | 78.4588275566;33.9018549337 |
| 276 | 4353,39 | -8,35 | 8734011,8750260500000000;4015637,9569974200000000 | 78.4589635902;33.9019057419 |
| 277 | 4351,30 | -8,13 | 8734024,3681535500000000;4015644,7714306000000000 | 78.4590758178;33.90195655 |
| 278 | 4349,92 | -7,78 | 8734033,0754848400000000;4015648,9358064300000000 | 78.4591540371;33.9019875994 |
| 279 | 4348,45 | -7,84 | 8734043,6757142300000000;4015650,8287045400000000 | 78.4592492606;33.9020017128 |
| 280 | 4346,54 | -8,38 | 8734057,3045805900000000;4015653,4787618900000000 | 78.4593716908;33.9020214715 |
| 281 | 4344,39 | -8,13 | 8734070,1762877100000000;4015660,2931950700000000 | 78.4594873193;33.9020722795 |
| 282 | 4343,38 | -7,88 | 8734076,6121412700000000;4015663,3218320400000000 | 78.4595451336;33.9020948609 |
| 283 | 4341,33 | -7,68 | 8734090,2410076300000000;4015669,0005263600000000 | 78.4596675638;33.9021372009 |
| 284 | 4339,62 | -7,43 | 8734101,9769758900000000;4015673,9220614300000000 | 78.4597729898;33.9021738956 |
| 285 | 4337,93 | -7,36 | 8734114,0915237700000000;4015678,4650168900000000 | 78.4598818166;33.9022077675 |
| 286 | 4335,46 | -7,89 | 8734129,2347086200000000;4015690,2009851400000000 | 78.4600178501;33.9022952701 |
| 287 | 4333,94 | -8,03 | 8734136,8063010400000000;4015698,1511571900000000 | 78.4600858669;33.902354546 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 288 | 4332,69 | -7,74 | 8734142,8635749700000000;4015704,5870107500000000 | 78.4601402803;33.9024025312 |
| 289 | 4331,29 | -8,68 | 8734148,9208489200000000;4015712,9157624100000000 | 78.4601946937;33.9024646296 |
| 290 | 4330,26 | -9,55 | 8734154,2209636100000000;4015717,0801382500000000 | 78.4602423055;33.9024956789 |
| 291 | 4329,01 | -9,42 | 8734160,6568171700000000;4015720,8659344600000000 | 78.4603001197;33.9025239054 |
| 292 | 4327,91 | -9,18 | 8734166,7140911100000000;4015723,5159918100000000 | 78.4603545332;33.902543664 |
| 293 | 4325,96 | -8,00 | 8734174,6642631600000000;4015732,6019027200000000 | 78.4604259508;33.9026114076 |
| 294 | 4324,67 | -9,05 | 8734178,4500593700000000;4015740,9306543800000000 | 78.4604599592;33.902673506 |
| 295 | 4323,26 | -8,93 | 8734184,8859129300000000;4015746,9879283200000000 | 78.4605177734;33.9027186683 |
| 296 | 4320,14 | -8,45 | 8734201,1648366400000000;4015758,3453169500000000 | 78.4606640095;33.9028033477 |
| 297 | 4318,60 | -8,38 | 8734211,0079067900000000;4015761,7525335400000000 | 78.4607524313;33.9028287515 |
| 298 | 4317,45 | -5,43 | 8734216,4232493600000000;4015767,3160000100000000 | 78.4608010781;33.9028702321 |
| 299 | 4316,83 | -6,72 | 8734217,1640524900000000;4015773,7847496400000000 | 78.4608077329;33.9029184622 |
| 300 | 4315,43 | -6,28 | 8734222,3652954300000000;4015784,4673108200000000 | 78.4608544564;33.90299811 |
| 301 | 4314,65 | -6,21 | 8734226,1510916400000000;4015790,5245847600000000 | 78.4608884648;33.9030432722 |
| 302 | 4313,93 | -5,70 | 8734231,8297859600000000;4015793,9318013500000000 | 78.4609394774;33.9030686759 |
| 303 | 4313,21 | -5,56 | 8734238,6442191400000000;4015796,2032790700000000 | 78.4610006925;33.9030856118 |
| 304 | 4312,29 | -5,87 | 8734247,7301300400000000;4015798,8533364200000000 | 78.4610823126;33.9031053702 |
| 305 | 4311,61 | -5,83 | 8734253,7874039800000000;4015801,5033937700000000 | 78.461136726;33.9031251286 |
| 306 | 4310,94 | -6,19 | 8734256,4540012200000000;4015807,4783359400000000 | 78.4611606805;33.9031696769 |
| 307 | 4310,10 | -6,14 | 8734261,4742242800000000;4015813,3874859500000000 | 78.4612057779;33.9032137347 |
| 308 | 4309,66 | -6,13 | 8734264,0090537600000000;4015816,6465786200000000 | 78.4612285487;33.9032380339 |
| 309 | 4309,02 | -5,82 | 8734268,5520092100000000;4015820,4323748300000000 | 78.4612693587;33.9032662602 |
| 310 | 4308,16 | -5,74 | 8734276,1236016300000000;4015824,2181710400000000 | 78.4613373755;33.9032944865 |
| 311 | 4307,44 | -6,35 | 8734282,5594551900000000;4015827,2468080100000000 | 78.4613951898;33.9033170676 |
| 312 | 4306,61 | -6,59 | 8734287,8595698900000000;4015832,5469227100000000 | 78.4614428015;33.9033565843 |
| 313 | 4305,83 | -6,34 | 8734292,0239457200000000;4015837,8470374000000000 | 78.4614802107;33.9033961011 |
| 314 | 4305,42 | -5,01 | 8734293,5382642000000000;4015841,2542539900000000 | 78.4614938141;33.9034215047 |
| 315 | 4304,79 | -3,01 | 8734293,5382642000000000;4015848,4472667900000000 | 78.4614938141;33.9034751346 |
| 316 | 4304,57 | -6,32 | 8734292,0239457200000000;4015852,2330630100000000 | 78.4614802107;33.9035033608 |
| 317 | 4303,80 | -6,56 | 8734294,6740030700000000;4015858,6689165700000000 | 78.4615040166;33.9035513454 |
| 318 | 4303,19 | -5,95 | 8734299,0193987700000000;4015861,7798853500000000 | 78.461543052;33.9035745402 |
| 319 | 4302,39 | -6,16 | 8734306,1795155800000000;4015864,3970466500000000 | 78.4616073724;33.9035940532 |
| 320 | 4301,24 | -5,97 | 8734315,8744618500000000;4015868,8905663400000000 | 78.4616944636;33.9036275561 |
| 321 | 4300,32 | -6,40 | 8734323,8246339000000000;4015872,6763625500000000 | 78.4617658812;33.9036557823 |
| 322 | 4299,54 | -6,28 | 8734328,7461689800000000;4015877,5978976300000000 | 78.4618100921;33.9036924763 |
| 323 | 4298,88 | -5,26 | 8734332,1533855700000000;4015882,5194327000000000 | 78.4618406996;33.9037291703 |
| 324 | 4298,40 | -3,49 | 8734337,0749206400000000;4015884,0337511900000000 | 78.4618849105;33.9037404607 |
| 325 | 4298,12 | -5,46 | 8734341,7138830700000000;4015883,5174508400000000 | 78.461926583;33.9037366113 |
| 326 | 4297,82 | -5,85 | 8734344,5855715300000000;4015884,6808445200000000 | 78.4619523799;33.9037452853 |
| 327 | 4297,46 | -4,23 | 8734346,1242541900000000;4015887,8669231200000000 | 78.4619662021;33.9037690401 |
| 328 | 4297,15 | -4,57 | 8734345,7822519300000000;4015891,9839232300000000 | 78.4619631298;33.9037997356 |
| 329 | 4296,70 | -5,83 | 8734345,7822519300000000;4015897,6626175500000000 | 78.4619631298;33.9038420748 |
| 330 | 4295,97 | -5,56 | 8734349,5680481400000000;4015903,7198914900000000 | 78.4619971382;33.9038872365 |
| 331 | 4295,21 | -4,93 | 8734356,0039017100000000;4015908,2628469400000000 | 78.4620549525;33.9039211078 |
| 332 | 4294,75 | -5,50 | 8734360,9254367800000000;4015910,1557450500000000 | 78.4620991634;33.9039352209 |
| 333 | 4294,47 | -5,10 | 8734363,1969145100000000;4015912,0486431500000000 | 78.4621195684;33.9039493339 |
| 334 | 4294,11 | -5,41 | 8734364,3326533700000000;4015915,8344393700000000 | 78.4621297709;33.90397756 |
| 335 | 4293,82 | -5,36 | 8734365,8469718500000000;4015918,4844967100000000 | 78.4621433743;33.9039973182 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 336 | 4293,32 | -4,65 | 8734368,563431510000000;4015923,174293600000000 | 78.4621677766;33.9040322843 |
| 337 | 4292,92 | -4,64 | 8734373,039984660000000;4015924,920350270000000 | 78.4622079902;33.9040453025 |
| 338 | 4292,29 | -4,86 | 8734380,232997460000000;4015927,948987250000000 | 78.4622726061;33.9040678833 |
| 339 | 4291,57 | -4,95 | 8734387,426010260000000;4015932,491942700000000 | 78.4623372221;33.9041017545 |
| 340 | 4291,03 | -4,89 | 8734391,968965710000000;4015936,656318530000000 | 78.4623780321;33.9041328032 |
| 341 | 4290,71 | -5,97 | 8734394,619023060000000;4015939,306375880000000 | 78.462401838;33.9041525614 |
| 342 | 4289,69 | -5,29 | 8734399,161978520000000;4015948,013707170000000 | 78.4624426481;33.9042174811 |
| 343 | 4289,16 | -6,43 | 8734398,783398900000000;4015953,692401490000000 | 78.4624392472;33.9042598201 |
| 344 | 4288,49 | -6,14 | 8734401,433456240000000;4015958,992516180000000 | 78.4624630531;33.9042993365 |
| 345 | 4287,97 | -6,48 | 8734405,219252460000000;4015962,021153150000000 | 78.4624970615;33.9043219172 |
| 346 | 4287,45 | -7,08 | 8734409,383628290000000;4015963,914051250000000 | 78.4625344707;33.9043360302 |
| 347 | 4286,91 | -7,15 | 8734412,790844880000000;4015966,564108610000000 | 78.4625650782;33.9043557883 |
| 348 | 4285,86 | -6,63 | 8734417,712379950000000;4015973,378541780000000 | 78.4626092892;33.904406595 |
| 349 | 4285,30 | -6,76 | 8734419,226698440000000;4015977,921497240000000 | 78.4626228925;33.9044404661 |
| 350 | 4284,72 | -7,00 | 8734421,119596550000000;4015982,464452690000000 | 78.4626398967;33.9044743372 |
| 351 | 4284,02 | -6,93 | 8734424,526813140000000;4015987,007408150000000 | 78.4626705042;33.9045082083 |
| 352 | 4283,07 | -6,78 | 8734429,448348210000000;4015993,064682090000000 | 78.4627147151;33.9045533697 |
| 353 | 4282,53 | -6,81 | 8734432,855564800000000;4015996,093319060000000 | 78.4627453227;33.9045759504 |
| 354 | 4281,92 | -6,67 | 8734435,884201770000000;4016000,257694890000000 | 78.4627725294;33.9046069988 |
| 355 | 4280,62 | -5,97 | 8734443,908435750000000;4016007,961054880000000 | 78.4628446123;33.9046644329 |
| 356 | 4279,49 | -6,49 | 8734446,295141350000000;4016018,429516710000000 | 78.4628660525;33.9047424828 |
| 357 | 4278,58 | -6,17 | 8734451,973835670000000;4016024,108211020000000 | 78.462917065;33.9047848215 |
| 358 | 4277,93 | -6,37 | 8734456,895370740000000;4016027,515427610000000 | 78.4629612759;33.9048102247 |
| 359 | 4277,24 | -6,31 | 8734461,059746580000000;4016032,058383070000000 | 78.4629986852;33.9048440956 |
| 360 | 4276,29 | -5,57 | 8734466,359861270000000;4016038,872816250000000 | 78.4630462969;33.904894902 |
| 361 | 4275,43 | -5,29 | 8734474,310033320000000;4016042,658612460000000 | 78.4631177145;33.9049231278 |
| 362 | 4274,75 | -5,91 | 8734481,124466500000000;4016045,308669810000000 | 78.4631789296;33.9049428858 |
| 363 | 4273,89 | -5,27 | 8734487,560320060000000;4016050,608784510000000 | 78.4632367439;33.9049824018 |
| 364 | 4273,30 | -4,49 | 8734492,481855130000000;4016054,773160340000000 | 78.4632809548;33.9050134501 |
| 365 | 4272,76 | -5,01 | 8734498,160549460000000;4016058,558956550000000 | 78.4633319674;33.9050416758 |
| 366 | 4272,21 | -4,81 | 8734503,839243770000000;4016061,209013900000000 | 78.4633829799;33.9050614338 |
| 367 | 4271,50 | -5,09 | 8734509,234003370000000;4016067,644867460000000 | 78.4634314419;33.9051094175 |
| 368 | 4270,95 | -5,11 | 8734514,155538450000000;4016071,430663670000000 | 78.4634756528;33.9051376432 |
| 369 | 4270,43 | -5,18 | 8734519,455653140000000;4016073,702141400000000 | 78.4635232645;33.9051545786 |
| 370 | 4269,96 | -4,84 | 8734523,998608600000000;4016076,352198750000000 | 78.4635640746;33.9051743366 |
| 371 | 4269,48 | -3,85 | 8734527,405825190000000;4016080,895154200000000 | 78.4635946821;33.9052082074 |
| 372 | 4269,11 | -3,71 | 8734528,920143670000000;4016086,195268900000000 | 78.4636082855;33.9052477233 |
| 373 | 4268,58 | -4,87 | 8734530,813041790000000;4016094,145440940000000 | 78.4636252897;33.9053069971 |
| 374 | 4267,90 | -4,39 | 8734535,355997230000000;4016100,581294500000000 | 78.4636660997;33.9053549806 |
| 375 | 4267,62 | -4,45 | 8734536,870315720000000;4016103,988511090000000 | 78.4636797031;33.9053803837 |
| 376 | 4267,20 | -4,43 | 8734539,141793450000000;4016108,910046170000000 | 78.4637001081;33.9054170769 |
| 377 | 4266,91 | -4,98 | 8734540,656111930000000;4016112,317262760000000 | 78.4637137115;33.90544248 |
| 378 | 4266,34 | -5,16 | 8734544,441908140000000;4016117,617377450000000 | 78.4637477199;33.9054819958 |
| 379 | 4266,07 | -5,32 | 8734546,334806250000000;4016119,888855180000000 | 78.4637647241;33.9054989311 |
| 380 | 4265,67 | -5,14 | 8734549,363443220000000;4016122,917492150000000 | 78.4637919308;33.9055215115 |
| 381 | 4265,29 | -5,51 | 8734552,013500570000000;4016126,324708740000000 | 78.4638157366;33.9055469145 |
| 382 | 4264,89 | -5,50 | 8734555,420717160000000;4016128,596186470000000 | 78.4638463442;33.9055638498 |
| 383 | 4264,48 | -5,36 | 8734558,827933750000000;4016131,246243820000000 | 78.4638769517;33.9055836077 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 384 | 4263,85 | -4,76 | 8734563,370889200000000;4016136,167778890000000 | 78.4639177618;33.9056203009 |
| 385 | 4263,28 | -5,63 | 8734566,399526170000000;4016142,225052830000000 | 78.4639449685;33.9056654617 |
| 386 | 4262,65 | -5,63 | 8734572,078220490000000;4016145,253689800000000 | 78.4639959811;33.9056880421 |
| 387 | 4262,22 | -5,42 | 8734575,485437080000000;4016147,903747150000000 | 78.4640265886;33.9057078 |
| 388 | 4261,89 | -5,00 | 8734577,756914810000000;4016150,553804500000000 | 78.4640469937;33.9057275578 |
| 389 | 4261,28 | -4,89 | 8734581,164131400000000;4016156,611078440000000 | 78.4640776012;33.9057727186 |
| 390 | 4260,78 | -4,80 | 8734583,814188750000000;4016161,911193130000000 | 78.4641014071;33.9058122342 |
| 391 | 4260,34 | -5,12 | 8734586,464246100000000;4016166,454148590000000 | 78.464125213;33.9058461047 |
| 392 | 4259,90 | -4,20 | 8734590,250042300000000;4016169,482785560000000 | 78.4641592213;33.9058686851 |
| 393 | 4259,68 | -3,74 | 8734592,900099660000000;4016170,997104040000000 | 78.4641830272;33.9058799753 |
| 394 | 4259,40 | -3,74 | 8734596,307316250000000;4016173,647161390000000 | 78.4642136348;33.9058997331 |
| 395 | 4259,13 | -3,45 | 8734599,335953220000000;4016176,297218740000000 | 78.4642408415;33.9059194909 |
| 396 | 4258,65 | -2,89 | 8734603,500329050000000;4016183,111651920000000 | 78.4642782507;33.9059702966 |
| 397 | 4258,43 | -3,17 | 8734604,636067910000000;4016187,276027750000000 | 78.4642884532;33.9060013445 |
| 398 | 4258,21 | -3,73 | 8734606,150386390000000;4016191,061823960000000 | 78.4643020566;33.9060295699 |
| 399 | 4257,98 | -3,89 | 8734608,421864120000000;4016193,711881310000000 | 78.4643224616;33.9060493277 |
| 400 | 4257,72 | -3,92 | 8734611,450501090000000;4016195,983359040000000 | 78.4643496683;33.9060662629 |
| 401 | 4257,33 | -3,53 | 8734616,372036170000000;4016199,011996010000000 | 78.4643938792;33.9060888432 |
| 402 | 4257,14 | -3,05 | 8734617,886354650000000;4016201,662053360000000 | 78.4644074826;33.906108601 |
| 403 | 4256,78 | -3,37 | 8734619,779252760000000;4016208,097906920000000 | 78.4644244868;33.906156584 |
| 404 | 4256,39 | -3,64 | 8734622,429310110000000;4016214,155180850000000 | 78.4644482926;33.9062017446 |
| 405 | 4256,11 | -3,90 | 8734624,700787830000000;4016217,940977070000000 | 78.4644686977;33.9062299699 |
| 406 | 4255,87 | -4,04 | 8734626,972265570000000;4016220,591034410000000 | 78.4644891027;33.9062497276 |
| 407 | 4255,59 | -4,10 | 8734630,000902530000000;4016223,241091760000000 | 78.4645163094;33.9062694853 |
| 408 | 4255,33 | -4,10 | 8734633,029539500000000;4016225,133989870000000 | 78.4645435161;33.906283598 |
| 409 | 4254,93 | -3,97 | 8734637,951074580000000;4016227,832800480000000 | 78.464587727;33.9063037192 |
| 410 | 4254,59 | -3,63 | 8734642,689414000000000;4016229,310554010000000 | 78.4646302922;33.9063147367 |
| 411 | 4254,19 | -3,35 | 8734648,942071900000000;4016229,860140980000000 | 78.4646864608;33.9063188342 |
| 412 | 4253,90 | -3,69 | 8734653,851418670000000;4016229,676945320000000 | 78.4647305622;33.9063174683 |
| 413 | 4253,68 | -4,12 | 8734657,258635260000000;4016230,055524940000000 | 78.4647611698;33.9063202909 |
| 414 | 4253,47 | -4,18 | 8734659,908692600000000;4016231,191263810000000 | 78.4647849756;33.9063287584 |
| 415 | 4253,16 | -4,03 | 8734663,694488810000000;4016233,071973620000000 | 78.464818984;33.9063427802 |
| 416 | 4252,88 | -4,26 | 8734667,480285030000000;4016234,219900780000000 | 78.4648529924;33.9063513387 |
| 417 | 4252,60 | -4,29 | 8734670,508922000000000;4016236,491378500000000 | 78.4648801991;33.9063682738 |
| 418 | 4252,15 | -4,29 | 8734675,430457070000000;4016239,898595100000000 | 78.46492441;33.9063936766 |
| 419 | 4251,73 | -4,12 | 8734679,594832900000000;4016243,684391310000000 | 78.4649618193;33.9064219018 |
| 420 | 4251,50 | -3,46 | 8734681,487731010000000;4016246,334448660000000 | 78.4649788234;33.9064416595 |
| 421 | 4251,26 | -2,55 | 8734682,623469870000000;4016250,120244870000000 | 78.464989026;33.9064698847 |
| 422 | 4251,12 | -2,55 | 8734682,623469870000000;4016253,148881840000000 | 78.464989026;33.9064924649 |
| 423 | 4250,97 | -0,25 | 8734682,623469870000000;4016256,556098430000000 | 78.464989026;33.9065178676 |
| 424 | 4250,95 | -3,71 | 8734680,730571770000000;4016259,584735400000000 | 78.4649720218;33.9065404478 |
| 425 | 4250,73 | -3,99 | 8734682,012941370000000;4016262,772191450000000 | 78.4649835415;33.9065642121 |
| 426 | 4250,45 | -3,86 | 8734683,966781020000000;4016266,252537550000000 | 78.4650010931;33.90659016 |
| 427 | 4250,10 | -4,02 | 8734686,787845710000000;4016270,563544410000000 | 78.4650264352;33.9066223009 |
| 428 | 4249,89 | -3,96 | 8734689,242519090000000;4016272,468630820000000 | 78.4650484859;33.9066365043 |
| 429 | 4249,55 | -3,54 | 8734693,223699270000000;4016275,106499870000000 | 78.4650842494;33.9066561711 |
| 430 | 4249,39 | -2,80 | 8734695,128785680000000;4016276,987209680000000 | 78.4651013631;33.9066701928 |
| 431 | 4249,14 | -3,02 | 8734699,476357170000000;4016279,441883050000000 | 78.465140418;33.9066884937 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 432 | 4248,87 | -3,00 | 8734704,581087900000000;4016280,406614560000000 | 78.4651862746;33.9066956863 |
| 433 | 4248,70 | -1,44 | 8734707,792920530000000;4016280,113353050000000 | 78.465215127;33.9066934999 |
| 434 | 4248,57 | -1,80 | 8734710,259782220000000;4016284,949570010000000 | 78.4652372872;33.9067295565 |
| 435 | 4248,45 | -2,19 | 8734712,531259950000000;4016287,978206990000000 | 78.4652576922;33.9067521366 |
| 436 | 4248,31 | -2,43 | 8734715,181317290000000;4016290,249684710000000 | 78.4652814981;33.9067690717 |
| 437 | 4248,09 | -2,75 | 8734719,724272750000000;4016292,899742060000000 | 78.4653223081;33.9067888293 |
| 438 | 4247,87 | -2,74 | 8734724,267228210000000;4016293,656901300000000 | 78.4653631182;33.9067944743 |
| 439 | 4247,59 | -2,81 | 8734729,945922520000000;4016294,414060550000000 | 78.4654141308;33.9068001194 |
| 440 | 4247,28 | -2,80 | 8734736,381776080000000;4016294,035480920000000 | 78.465471945;33.9067972969 |
| 441 | 4247,15 | -2,80 | 8734739,031833430000000;4016294,035480920000000 | 78.4654957509;33.9067972969 |
| 442 | 4246,96 | -2,80 | 8734742,817629640000000;4016294,035480920000000 | 78.4655297593;33.9067972969 |
| 443 | 4246,85 | -2,26 | 8734745,089107370000000;4016294,035480920000000 | 78.4655501643;33.9067972969 |
| 444 | 4246,75 | -1,43 | 8734747,360585100000000;4016295,171219790000000 | 78.4655705694;33.9068057644 |
| 445 | 4246,60 | -0,05 | 8734751,524960930000000;4016299,714175240000000 | 78.4656079786;33.9068396345 |
| 446 | 4246,60 | -1,01 | 8734752,282120170000000;4016302,742812210000000 | 78.4656147803;33.9068622146 |
| 447 | 4246,54 | -1,56 | 8734754,175018280000000;4016305,392869560000000 | 78.4656317845;33.9068819722 |
| 448 | 4246,46 | -0,66 | 8734756,446496010000000;4016307,285767660000000 | 78.4656521895;33.9068960847 |
| 449 | 4246,42 | -0,50 | 8734757,960814490000000;4016309,935825010000000 | 78.4656657928;33.9069158423 |
| 450 | 4246,36 | -0,57 | 8734761,368031080000000;4016316,371678570000000 | 78.4656964004;33.9069638249 |
| 451 | 4246,34 | -0,79 | 8734762,503769940000000;4016318,264576680000000 | 78.4657066029;33.9069779375 |
| 452 | 4246,31 | -0,32 | 8734763,639508810000000;4016319,778895160000000 | 78.4657168054;33.9069892275 |
| 453 | 4246,30 | 0,05 | 8734764,396668050000000;4016321,293213650000000 | 78.4657236071;33.9070005175 |
| 454 | 4246,30 | -0,89 | 8734765,153827290000000;4016323,564691380000000 | 78.4657304088;33.9070174526 |
| 455 | 4246,29 | 0,00 | 8734765,910986530000000;4016324,420630490000000 | 78.4657372105;33.907023834 |

Tabelle 9: Längsprofilaten des Unbenannten Pangong Tso Gletscher I Gletscherbaches.

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 5286,98 | -19,62 | 8730461,575121000000000;4013784,107496840000000 | 78.4270707035;33.8880823928 |
| 2 | 5283,01 | -18,85 | 8730470,225888620000000;4013791,127699770000000 | 78.4271484147;33.8881347436 |
| 3 | 5278,00 | -19,70 | 8730478,906497460000000;4013802,968112400000000 | 78.4272263939;33.8882230394 |
| 4 | 5272,68 | -19,52 | 8730491,650156630000000;4013810,614307890000000 | 78.4273408721;33.8882800583 |
| 5 | 5267,67 | -17,07 | 8730504,393815790000000;4013816,731264290000000 | 78.4274553504;33.8883256734 |
| 6 | 5263,80 | -16,68 | 8730516,117982220000000;4013821,318981590000000 | 78.4275606704;33.8883598846 |
| 7 | 5259,52 | -16,93 | 8730527,842148650000000;4013829,474923450000000 | 78.4276659903;33.8884207047 |
| 8 | 5256,78 | -17,72 | 8730533,959105050000000;4013836,101626220000000 | 78.4277209399;33.8884701209 |
| 9 | 5253,52 | -18,08 | 8730542,115046910000000;4013842,218582620000000 | 78.427794206;33.8885157359 |
| 10 | 5250,98 | -18,30 | 8730548,741749680000000;4013846,296553550000000 | 78.4278537346;33.8885461458 |
| 11 | 5247,76 | -17,37 | 8730555,368452440000000;4013853,433002680000000 | 78.4279132633;33.8885993632 |
| 12 | 5243,98 | -16,51 | 8730560,975662480000000;4013864,137676380000000 | 78.4279636338;33.8886791893 |
| 13 | 5241,31 | -20,01 | 8730564,019220060000000;4013872,627435850000000 | 78.4279909745;33.8887424984 |
| 14 | 5237,05 | -19,90 | 8730572,699828900000000;4013880,449560110000000 | 78.4280689537;33.8888008288 |
| 15 | 5233,84 | -17,73 | 8730580,930373840000000;4013883,755451220000000 | 78.42814289;33.8888254812 |
| 16 | 5230,55 | -18,55 | 8730591,199807310000000;4013884,614127220000000 | 78.4282351419;33.8888318844 |
| 17 | 5227,31 | -19,60 | 8730600,735879060000000;4013886,056770140000000 | 78.4283208059;33.8888426424 |
| 18 | 5223,68 | -19,73 | 8730608,891820930000000;4013892,173726540000000 | 78.4283940719;33.8888882571 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 19 | 5221,22 | -18,92 | 8730613,989284590000000;4013896,761443840000000 | 78.4284398632;33.8889224682 |
| 20 | 5218,17 | -18,85 | 8730617,557509150000000;4013904,917385700000000 | 78.4284719171;33.8889832878 |
| 21 | 5215,74 | -19,70 | 8730620,106240990000000;4013911,544088470000000 | 78.4284948128;33.8890327037 |
| 22 | 5211,50 | -21,62 | 8730625,203704660000000;4013922,248762160000000 | 78.4285406041;33.8891125293 |
| 23 | 5206,76 | -23,36 | 8730631,448097650000000;4013932,443689490000000 | 78.4285966984;33.8891885537 |
| 24 | 5200,77 | -22,13 | 8730642,662517710000000;4013940,599631360000000 | 78.4286974393;33.8892493731 |
| 25 | 5195,21 | -21,81 | 8730654,896430510000000;4013946,716587760000000 | 78.4288073384;33.8892949876 |
| 26 | 5189,82 | -22,73 | 8730667,130343300000000;4013952,323797790000000 | 78.4289172375;33.889336801 |
| 27 | 5184,36 | -23,83 | 8730678,344763360000000;4013958,950500550000000 | 78.4290179783;33.8893862167 |
| 28 | 5178,42 | -22,92 | 8730684,971466130000000;4013970,674666980000000 | 78.429077507;33.8894736444 |
| 29 | 5175,21 | -23,73 | 8730687,520197960000000;4013977,811116110000000 | 78.4291004027;33.8895268612 |
| 30 | 5170,90 | -22,96 | 8730692,107915260000000;4013986,476804340000000 | 78.4291416148;33.8895914816 |
| 31 | 5166,45 | -21,55 | 8730697,205378930000000;4013995,652238940000000 | 78.4291874061;33.8896599031 |
| 32 | 5163,27 | -21,69 | 8730699,754110760000000;4014003,298434440000000 | 78.4292103018;33.889716921 |
| 33 | 5159,17 | -21,95 | 8730703,322335330000000;4014012,983615410000000 | 78.4292423557;33.8897891436 |
| 34 | 5155,92 | -22,05 | 8730707,910052620000000;4014019,610318170000000 | 78.4292835678;33.8898385591 |
| 35 | 5150,28 | -21,55 | 8730714,536755390000000;4014031,844230970000000 | 78.4293430965;33.8899297875 |
| 36 | 5145,94 | -23,99 | 8730717,085487230000000;4014042,548904660000000 | 78.4293659922;33.8900096123 |
| 37 | 5139,13 | -24,31 | 8730726,260921820000000;4014054,782817460000000 | 78.4294484165;33.8901008405 |
| 38 | 5133,47 | -24,15 | 8730731,868131850000000;4014065,997237520000000 | 78.4294987869;33.8901844664 |
| 39 | 5128,12 | -24,30 | 8730735,946102780000000;4014077,211657590000000 | 78.42953542;33.8902680921 |
| 40 | 5120,49 | -24,30 | 8730744,102044650000000;4014091,994302220000000 | 78.429608686;33.8903783259 |
| 41 | 5115,14 | -24,25 | 8730749,199508310000000;4014102,698975910000000 | 78.4296544773;33.8904581502 |
| 42 | 5110,29 | -24,28 | 8730754,806718340000000;4014111,874410510000000 | 78.4297048478;33.8905265711 |
| 43 | 5106,28 | -24,31 | 8730758,374942910000000;4014120,030352370000000 | 78.4297369017;33.8905873896 |
| 44 | 5099,48 | -24,19 | 8730765,511392040000000;4014133,283757900000000 | 78.4298010095;33.8906862195 |
| 45 | 5093,19 | -24,30 | 8730773,157587540000000;4014145,007924340000000 | 78.4298696964;33.8907736459 |
| 46 | 5089,08 | -23,52 | 8730777,235558470000000;4014153,163866200000000 | 78.4299063294;33.8908344642 |
| 47 | 5083,20 | -21,52 | 8730783,497622920000000;4014165,130654650000000 | 78.4299625825;33.8909236996 |
| 48 | 5080,20 | -13,71 | 8730789,002927360000000;4014170,392357680000000 | 78.4300120375;33.8909629357 |
| 49 | 5077,11 | -20,93 | 8730800,464760290000000;4014175,767075450000000 | 78.4301150009;33.8910030145 |
| 50 | 5073,98 | -21,84 | 8730804,761862260000000;4014182,729155460000000 | 78.4301536024;33.8910549301 |
| 51 | 5070,22 | -21,29 | 8730805,447537220000000;4014192,093879870000000 | 78.430159762;33.891124762 |
| 52 | 5066,50 | -4,91 | 8730810,490647470000000;4014200,195723480000000 | 78.430205065;33.8911851766 |
| 53 | 5065,89 | -21,67 | 8730817,563644500000000;4014199,901083020000000 | 78.4302686028;33.8911829795 |
| 54 | 5063,18 | -16,11 | 8730817,286492290000000;4014206,723553970000000 | 78.4302661131;33.891233854 |
| 55 | 5060,93 | -18,90 | 8730824,117303580000000;4014210,474589930000000 | 78.4303274753;33.8912618251 |
| 56 | 5058,72 | -21,20 | 8730829,126390330000000;4014214,550226780000000 | 78.4303724727;33.8912922166 |
| 57 | 5055,40 | -21,63 | 8730827,904659180000000;4014222,999118410000000 | 78.4303614977;33.8913552191 |
| 58 | 5051,57 | -18,93 | 8730833,817405160000000;4014230,645313910000000 | 78.4304146128;33.8914122358 |
| 59 | 5047,18 | -21,55 | 8730844,171781070000000;4014238,175263240000000 | 78.4305076278;33.8914683857 |
| 60 | 5044,77 | -22,18 | 8730848,274421710000000;4014242,701803570000000 | 78.4305444824;33.8915021396 |
| 61 | 5040,94 | -23,79 | 8730847,507513370000000;4014252,054661300000000 | 78.4305375932;33.8915718826 |
| 62 | 5037,36 | -23,24 | 8730850,376701760000000;4014259,657654360000000 | 78.4305633675;33.891628577 |
| 63 | 5034,53 | -16,64 | 8730853,568292610000000;4014265,431884850000000 | 78.4305920381;33.8916716347 |
| 64 | 5031,88 | -19,31 | 8730851,148781620000000;4014273,973755060000000 | 78.4305703032;33.8917353301 |
| 65 | 5027,05 | -18,97 | 8730851,148781620000000;4014287,736906960000000 | 78.4305703032;33.8918379598 |
| 66 | 5025,24 | -19,75 | 8730850,944571190000000;4014292,996938050000000 | 78.4305684688;33.891877183 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 67 | 5023,28 | -16,10 | 8730855,020239620000000;4014296,667125990000000 | 78.4306050811;33.891904551 |
| 68 | 5021,76 | -8,40 | 8730853,496629770000000;4014301,698728650000000 | 78.4305913943;33.8919420708 |
| 69 | 5020,89 | -18,57 | 8730849,619542520000000;4014306,087776160000000 | 78.4305565658;33.8919747992 |
| 70 | 5018,55 | -21,35 | 8730849,148069370000000;4014313,035403360000000 | 78.4305523305;33.8920266065 |
| 71 | 5015,86 | -20,21 | 8730851,407384960000000;4014319,530471430000000 | 78.4305726263;33.892075039 |
| 72 | 5011,97 | -22,21 | 8730852,441798300000000;4014330,045855470000000 | 78.4305819186;33.8921534503 |
| 73 | 5005,58 | -22,27 | 8730859,679572950000000;4014343,940174020000000 | 78.4306469366;33.8922570576 |
| 74 | 5003,17 | -22,71 | 8730863,537862310000000;4014348,373873270000000 | 78.4306815962;33.8922901188 |
| 75 | 5000,59 | -23,11 | 8730866,058862840000000;4014354,003934610000000 | 78.4307042428;33.8923321011 |
| 76 | 4996,42 | -22,69 | 8730871,564747350000000;4014362,086832820000000 | 78.430753703;33.8923923736 |
| 77 | 4993,41 | -17,60 | 8730873,588812200000000;4014368,975869070000000 | 78.4307718855;33.8924437437 |
| 78 | 4990,21 | -21,03 | 8730872,175819240000000;4014378,981506570000000 | 78.4307591923;33.8925183536 |
| 79 | 4987,96 | -17,75 | 8730876,165825880000000;4014383,265247640000000 | 78.4307950352;33.8925502965 |
| 80 | 4985,24 | -17,81 | 8730876,751796750000000;4014391,743409700000000 | 78.430800299;33.8926135162 |
| 81 | 4982,41 | -20,15 | 8730877,404449650000000;4014400,507100160000000 | 78.4308061619;33.8926788651 |
| 82 | 4980,15 | -8,73 | 8730879,546320020000000;4014406,275317910000000 | 78.4308254027;33.8927218773 |
| 83 | 4979,28 | -13,98 | 8730884,747135050000000;4014408,654964330000000 | 78.4308721224;33.8927396218 |
| 84 | 4978,10 | -16,73 | 8730887,435335860000000;4014412,541980200000000 | 78.4308962709;33.8927686063 |
| 85 | 4976,78 | -7,24 | 8730888,502623580000000;4014416,790701990000000 | 78.4309058585;33.892800288 |
| 86 | 4976,18 | -17,04 | 8730892,844308320000000;4014418,767260460000000 | 78.4309448605;33.8928150267 |
| 87 | 4974,14 | -9,92 | 8730894,561456920000000;4014425,194056530000000 | 78.4309602859;33.8928629497 |
| 88 | 4973,38 | -16,85 | 8730898,244275300000000;4014427,520742090000000 | 78.4309933692;33.8928802993 |
| 89 | 4971,75 | -17,90 | 8730900,211869400000000;4014432,504875050000000 | 78.4310110444;33.8929174647 |
| 90 | 4969,80 | -13,63 | 8730900,095623260000000;4014438,548787860000000 | 78.4310100002;33.8929625326 |
| 91 | 4968,19 | -17,91 | 8730904,799586690000000;4014443,209548750000000 | 78.4310522566;33.8929972867 |
| 92 | 4966,38 | -17,78 | 8730906,270702730000000;4014448,627468980000000 | 78.4310654719;33.8930376867 |
| 93 | 4964,48 | -16,16 | 8730905,382376740000000;4014454,497012420000000 | 78.4310574919;33.8930814543 |
| 94 | 4963,21 | -18,43 | 8730907,887978770000000;4014458,094900250000000 | 78.4310800001;33.8931082828 |
| 95 | 4960,87 | -15,71 | 8730908,557101070000000;4014465,070519430000000 | 78.4310860109;33.8931602981 |
| 96 | 4959,09 | -18,73 | 8730912,693195070000000;4014469,847526530000000 | 78.4311231661;33.8931959189 |
| 97 | 4956,89 | -18,55 | 8730914,048064970000000;4014476,211895840000000 | 78.4311353371;33.8932433762 |
| 98 | 4954,75 | -17,99 | 8730913,931818840000000;4014482,591185700000000 | 78.4311342928;33.8932909448 |
| 99 | 4951,64 | -16,43 | 8730917,033499490000000;4014491,635453570000000 | 78.4311621557;33.8933583853 |
| 100 | 4950,29 | -16,88 | 8730917,033499490000000;4014496,223170870000000 | 78.4311621557;33.8933925945 |
| 101 | 4948,14 | -14,78 | 8730919,582231320000000;4014502,849873630000000 | 78.4311850514;33.8934420079 |
| 102 | 4945,76 | -17,24 | 8730926,208934090000000;4014508,966830030000000 | 78.4312445801;33.8934876202 |
| 103 | 4943,58 | -17,60 | 8730929,529745780000000;4014515,141909510000000 | 78.4312744114;33.8935336659 |
| 104 | 4941,61 | -17,82 | 8730932,325890490000000;4014520,690996460000000 | 78.4312995296;33.8935750437 |
| 105 | 4939,12 | -15,76 | 8730933,476549970000000;4014528,337191960000000 | 78.4313098662;33.893632059 |
| 106 | 4936,77 | -15,30 | 8730931,816144120000000;4014536,493133820000000 | 78.4312949505;33.8936928752 |
| 107 | 4935,11 | -17,93 | 8730930,403151150000000;4014542,420800400000000 | 78.4312822573;33.8937370759 |
| 108 | 4932,21 | -17,80 | 8730931,816144120000000;4014551,275778450000000 | 78.4312949505;33.8938031046 |
| 109 | 4930,13 | -18,79 | 8730935,952238120000000;4014556,256995980000000 | 78.4313321056;33.8938402479 |
| 110 | 4927,35 | -19,12 | 8730938,442846880000000;4014564,019437620000000 | 78.4313544792;33.8938981298 |
| 111 | 4925,04 | -18,80 | 8730941,258571660000000;4014570,073873510000000 | 78.4313797732;33.8939432757 |
| 112 | 4922,72 | -19,54 | 8730942,520817820000000;4014576,763096780000000 | 78.4313911122;33.8939931549 |
| 113 | 4920,70 | -17,88 | 8730945,069549650000000;4014581,860560440000000 | 78.4314140078;33.8940311649 |
| 114 | 4918,82 | -18,21 | 8730949,657266940000000;4014585,428785010000000 | 78.43145522;33.8940577719 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 115 | 4917,75 | -19,88 | 8730952,2059987800000000;4014587,4677704800000000 | 78.4314781157;33.8940729759 |
| 116 | 4915,91 | -20,41 | 8730955,2644769800000000;4014591,5457414100000000 | 78.4315055904;33.8941033839 |
| 117 | 4912,82 | -14,13 | 8730958,4195442700000000;4014599,2353921100000000 | 78.4315339329;33.8941607228 |
| 118 | 4911,41 | -13,68 | 8730958,8327015500000000;4014604,7991469400000000 | 78.4315376443;33.8942022097 |
| 119 | 4909,41 | -15,20 | 8730959,8521942800000000;4014612,9550888000000000 | 78.4315468026;33.8942630256 |
| 120 | 4907,17 | -15,04 | 8730962,9106724800000000;4014620,6012843000000000 | 78.4315742774;33.8943200404 |
| 121 | 4905,14 | -14,40 | 8730965,4594043100000000;4014627,7377334300000000 | 78.431597173;33.8943732542 |
| 122 | 4903,39 | -11,03 | 8730966,9886434100000000;4014634,3644362000000000 | 78.4316109104;33.894422667 |
| 123 | 4902,08 | -11,61 | 8730965,9691506800000000;4014640,9911389600000000 | 78.4316017522;33.8944720797 |
| 124 | 4901,03 | -14,66 | 8730965,4594043100000000;4014646,0886026300000000 | 78.431597173;33.8945100895 |
| 125 | 4899,73 | -14,10 | 8730966,7844329800000000;4014650,8671688900000000 | 78.431609076;33.8945457214 |
| 126 | 4898,54 | -11,87 | 8730967,6385561100000000;4014655,5289018500000000 | 78.4316167487;33.8945804821 |
| 127 | 4897,05 | -14,88 | 8730967,1048895400000000;4014662,6196171900000000 | 78.4316119547;33.8946333547 |
| 128 | 4896,06 | -7,93 | 8730968,2419041600000000;4014666,1580473600000000 | 78.4316221686;33.8946597394 |
| 129 | 4895,55 | -14,42 | 8730966,8183597900000000;4014669,5409033800000000 | 78.4316093807;33.8946849639 |
| 130 | 4894,21 | -15,77 | 8730968,0081361400000000;4014674,6343991500000000 | 78.4316200687;33.8947229441 |
| 131 | 4892,41 | -13,60 | 8730972,0130634000000000;4014679,5724141600000000 | 78.4316560455;33.8947597648 |
| 132 | 4890,70 | -14,02 | 8730972,8164612300000000;4014686,5813485300000000 | 78.4316632626;33.8948120275 |
| 133 | 4889,30 | -12,34 | 8730975,6543316400000000;4014691,4560292500000000 | 78.4316887556;33.8948483759 |
| 134 | 4888,07 | -14,71 | 8730980,2569695500000000;4014694,6173920300000000 | 78.4317301018;33.8948719489 |
| 135 | 4886,61 | -11,34 | 8730983,2553888500000000;4014699,3259413200000000 | 78.4317570371;33.8949070585 |
| 136 | 4886,02 | -14,58 | 8730985,9804257100000000;4014700,4138918800000000 | 78.4317815165;33.8949151709 |
| 137 | 4885,09 | -15,69 | 8730986,3985658200000000;4014703,9513482400000000 | 78.4317852727;33.8949415482 |
| 138 | 4882,33 | -11,61 | 8730991,8499692400000000;4014712,1514199200000000 | 78.4318342435;33.8950026926 |
| 139 | 4880,97 | -12,55 | 8730997,5734254000000000;4014715,4141084700000000 | 78.4318856582;33.895027021 |
| 140 | 4879,25 | -12,62 | 8731003,0643893000000000;4014720,8752312100000000 | 78.4319349844;33.8950677422 |
| 141 | 4878,42 | -12,84 | 8731004,9590624300000000;4014724,0657919000000000 | 78.4319520045;33.8950915328 |
| 142 | 4877,56 | -9,75 | 8731007,7400709000000000;4014726,5986873800000000 | 78.4319769867;33.8951104195 |
| 143 | 4876,96 | -7,66 | 8731011,1988079600000000;4014727,0500407600000000 | 78.4320080571;33.895113785 |
| 144 | 4876,30 | -13,17 | 8731016,1135844100000000;4014726,6285285400000000 | 78.4320522073;33.895110642 |
| 145 | 4874,83 | -13,22 | 8731020,8756709000000000;4014730,7214200500000000 | 78.4320949858;33.8951411609 |
| 146 | 4873,84 | -12,43 | 8731024,2147288500000000;4014733,2781531000000000 | 78.4321249811;33.8951602253 |
| 147 | 4872,76 | -13,92 | 8731028,6530331400000000;4014735,3538986700000000 | 78.4321648511;33.8951757032 |
| 148 | 4870,83 | -13,76 | 8731033,8667429400000000;4014741,1503988500000000 | 78.4322116866;33.8952189251 |
| 149 | 4869,19 | -13,52 | 8731039,2846631600000000;4014745,0689205300000000 | 78.4322603566;33.8952481437 |
| 150 | 4867,57 | -12,16 | 8731041,4890396900000000;4014751,4612156500000000 | 78.4322801589;33.8952958081 |
| 151 | 4866,05 | -14,65 | 8731042,2418158400000000;4014758,4802161200000000 | 78.4322869212;33.8953481455 |
| 152 | 4864,27 | -12,18 | 8731047,4421644200000000;4014762,8205205600000000 | 78.4323336367;33.8953805092 |
| 153 | 4863,06 | -13,95 | 8731052,9384946700000000;4014764,0676691000000000 | 78.4323830111;33.8953898086 |
| 154 | 4862,02 | -14,17 | 8731056,7040039200000000;4014765,8789987600000000 | 78.4324168372;33.8954033148 |
| 155 | 4860,87 | -15,55 | 8731060,7819748500000000;4014767,9179842300000000 | 78.4324534702;33.8954185185 |
| 156 | 4859,17 | -13,62 | 8731064,6214731700000000;4014772,6727000700000000 | 78.432487961;33.8954539722 |
| 157 | 4857,85 | -9,65 | 8731068,9528373300000000;4014775,9427593700000000 | 78.4325268704;33.8954783555 |
| 158 | 4856,70 | -6,62 | 8731075,5949310100000000;4014777,4256555300000000 | 78.4325865373;33.8954894127 |
| 159 | 4856,11 | -11,13 | 8731080,6620831500000000;4014777,2245855600000000 | 78.4326320563;33.8954879134 |
| 160 | 4854,31 | -15,04 | 8731089,3277713700000000;4014780,1518970200000000 | 78.4327099015;33.895509741 |
| 161 | 4852,18 | -16,03 | 8731094,9349814100000000;4014785,7591070600000000 | 78.4327602719;33.8955515513 |
| 162 | 4851,03 | -16,23 | 8731097,0012328300000000;4014789,1814867400000000 | 78.4327788334;33.8955770703 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 163 | 4849,79 | -15,60 | 8731099,3915319600000000;4014792,7062663800000000 | 78.4328003058;33.8956033529 |
| 164 | 4848,70 | -16,18 | 8731100,0891085000000000;4014796,5440535000000000 | 78.4328065722;33.8956319694 |
| 165 | 4847,50 | -16,18 | 8731103,0178795900000000;4014799,4641358400000000 | 78.4328328818;33.895653743 |
| 166 | 4845,36 | -14,75 | 8731104,6201623700000000;4014806,6587080800000000 | 78.4328472754;33.8957073893 |
| 167 | 4844,29 | -17,25 | 8731104,6201623700000000;4014810,7366790100000000 | 78.4328472754;33.8957377967 |
| 168 | 4842,55 | -17,65 | 8731106,8443029800000000;4014815,8713500400000000 | 78.4328672552;33.8957760834 |
| 169 | 4840,60 | -15,08 | 8731109,5246060800000000;4014821,3683090600000000 | 78.4328913328;33.8958170714 |
| 170 | 4839,41 | -13,98 | 8731113,6500442400000000;4014823,0141850000000000 | 78.4329283922;33.8958293439 |
| 171 | 4838,02 | -13,40 | 8731118,0591275600000000;4014826,4225701700000000 | 78.4329679997;33.8958547585 |
| 172 | 4836,71 | -13,10 | 8731121,9450142100000000;4014830,3336278100000000 | 78.4330029072;33.8958839213 |
| 173 | 4835,38 | -13,49 | 8731127,1764390900000000;4014832,5976497100000000 | 78.4330499019;33.8959008029 |
| 174 | 4833,99 | -13,56 | 8731132,2635335800000000;4014835,3574204100000000 | 78.4330956;33.8959213811 |
| 175 | 4832,74 | -14,01 | 8731136,8616200500000000;4014837,7532364400000000 | 78.4331369053;33.8959392455 |
| 176 | 4831,21 | -13,05 | 8731141,4493373500000000;4014841,8312073700000000 | 78.4331781175;33.8959696528 |
| 177 | 4829,30 | -14,34 | 8731145,1055262100000000;4014849,2001488600000000 | 78.4332109616;33.8960245991 |
| 178 | 4827,46 | -13,18 | 8731150,1880692600000000;4014854,3125330800000000 | 78.4332566189;33.8960627195 |
| 179 | 4825,17 | -13,78 | 8731154,1929965200000000;4014863,2405547700000000 | 78.4332925957;33.896129291 |
| 180 | 4823,32 | -14,03 | 8731157,7612210800000000;4014869,8672575300000000 | 78.4333246496;33.8961787027 |
| 181 | 4821,03 | -14,59 | 8731162,8586847400000000;4014877,5134530300000000 | 78.4333704409;33.8962357163 |
| 182 | 4818,49 | -13,81 | 8731169,9951338800000000;4014884,1401557900000000 | 78.4334345487;33.896285128 |
| 183 | 4817,11 | -13,90 | 8731172,5737069400000000;4014889,1213732800000000 | 78.4334577125;33.8963222702 |
| 184 | 4815,91 | -14,69 | 8731177,1181451600000000;4014890,8301150700000000 | 78.4334985358;33.8963350113 |
| 185 | 4814,59 | -14,90 | 8731180,1900612100000000;4014894,8448294900000000 | 78.4335261313;33.8963649468 |
| 186 | 4813,42 | -11,80 | 8731183,0160471400000000;4014898,1805616900000000 | 78.4335515176;33.8963898195 |
| 187 | 4812,20 | -14,59 | 8731183,9270897300000000;4014903,9441417400000000 | 78.4335597016;33.8964327953 |
| 188 | 4810,72 | -14,34 | 8731189,1031623100000000;4014906,2917418300000000 | 78.4336061991;33.8964503001 |
| 189 | 4809,40 | -15,47 | 8731193,9532131000000000;4014908,0982350200000000 | 78.4336497678;33.8964637701 |
| 190 | 4807,30 | -14,97 | 8731199,5604231300000000;4014913,1956986800000000 | 78.4337001383;33.896501779 |
| 191 | 4805,46 | -14,09 | 8731203,1435683200000000;4014919,1084447100000000 | 78.4337323262;33.896545867 |
| 192 | 4803,69 | -15,86 | 8731209,9595608900000000;4014920,9149378800000000 | 78.4337935553;33.896559337 |
| 193 | 4801,49 | -15,80 | 8731215,3625605000000000;4014926,4491042100000000 | 78.4338420913;33.8966006021 |
| 194 | 4799,01 | -11,60 | 8731220,7021240500000000;4014933,4203224100000000 | 78.4338900574;33.8966525824 |
| 195 | 4797,90 | -6,81 | 8731222,4990096300000000;4014938,4937272000000000 | 78.4339061991;33.8966904118 |
| 196 | 4797,26 | -13,45 | 8731222,7359742300000000;4014943,8890343000000000 | 78.4339083278;33.8967306415 |
| 197 | 4795,72 | -12,96 | 8731228,0331759800000000;4014947,5230746200000000 | 78.4339559133;33.8967577384 |
| 198 | 4793,58 | -13,43 | 8731234,7329224200000000;4014953,9754080100000000 | 78.4340160982;33.8968058496 |
| 199 | 4791,72 | -13,43 | 8731241,3596251900000000;4014958,0533789400000000 | 78.4340756269;33.8968362566 |
| 200 | 4789,76 | -14,75 | 8731248,4960743200000000;4014962,1313498700000000 | 78.4341397347;33.8968666636 |
| 201 | 4787,59 | -15,87 | 8731255,6325234500000000;4014966,2093208000000000 | 78.4342038425;33.8968970706 |
| 202 | 4783,69 | -16,26 | 8731267,3566898900000000;4014973,3457699400000000 | 78.4343091625;33.8969502828 |
| 203 | 4779,53 | -13,50 | 8731280,7993852200000000;4014978,1376976500000000 | 78.4344299203;33.8969860133 |
| 204 | 4776,61 | -16,29 | 8731292,7501430000000000;4014975,8662198000000000 | 78.4345372758;33.8969690762 |
| 205 | 4773,83 | -16,11 | 8731301,9547752400000000;4014978,2820075200000000 | 78.4346199624;33.8969870893 |
| 206 | 4771,19 | -16,86 | 8731308,6536058800000000;4014984,4871463000000000 | 78.434680139;33.8970333572 |
| 207 | 4766,90 | -17,22 | 8731322,0381781500000000;4014989,1628278700000000 | 78.4348003747;33.8970682209 |
| 208 | 4764,15 | -17,37 | 8731329,7723379500000000;4014993,4599298400000000 | 78.4348698518;33.8971002618 |
| 209 | 4762,61 | -16,79 | 8731334,0992811500000000;4014995,8492125600000000 | 78.4349087214;33.8971180772 |
| 210 | 4760,56 | -13,98 | 8731340,7591864100000000;4014997,2109885700000000 | 78.4349685483;33.8971282311 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 211 | 4758,27 | -10,72 | 8731348,777931150000000;4015001,659615810000000 | 78.4350405819;33.8971614017 |
| 212 | 4756,90 | -11,68 | 8731355,404184240000000;4015004,558103380000000 | 78.4351001066;33.8971830139 |
| 213 | 4754,42 | -11,64 | 8731363,458800580000000;4015013,456284270000000 | 78.4351724624;33.8972493621 |
| 214 | 4752,78 | -10,78 | 8731369,358185340000000;4015018,831002060000000 | 78.4352254575;33.8972894379 |
| 215 | 4750,90 | -11,67 | 8731378,324272510000000;4015022,891495310000000 | 78.4353060012;33.8973197144 |
| 216 | 4749,04 | -11,56 | 8731384,780183690000000;4015029,200298420000000 | 78.4353639957;33.8973667551 |
| 217 | 4747,21 | -11,54 | 8731391,727343000000000;4015034,807508290000000 | 78.4354264031;33.8974085645 |
| 218 | 4745,31 | -11,41 | 8731399,068002560000000;4015040,560805370000000 | 78.4354923453;33.8974514631 |
| 219 | 4743,06 | -8,91 | 8731407,776893250000000;4015047,522886110000000 | 78.4355705786;33.8975033748 |
| 220 | 4741,28 | -9,26 | 8731415,029588510000000;4015056,231776490000000 | 78.4356357307;33.8975683113 |
| 221 | 4739,08 | -9,41 | 8731424,852248000000000;4015065,542027560000000 | 78.4357239692;33.8976377316 |
| 222 | 4737,50 | -10,80 | 8731432,070349640000000;4015071,726818670000000 | 78.4357888105;33.8976838475 |
| 223 | 4735,49 | -12,19 | 8731441,667566310000000;4015076,023920440000000 | 78.4358750237;33.8977158881 |
| 224 | 4733,36 | -12,32 | 8731449,707262050000000;4015081,762297280000000 | 78.4359472455;33.8977586753 |
| 225 | 4731,60 | -12,63 | 8731457,514465520000000;4015083,773000570000000 | 78.4360173788;33.8977736677 |
| 226 | 4728,87 | -11,52 | 8731467,432138740000000;4015090,821485490000000 | 78.4361064708;33.8978262235 |
| 227 | 4727,56 | -13,02 | 8731471,119351930000000;4015096,097089110000000 | 78.4361395936;33.8978655601 |
| 228 | 4725,96 | -10,49 | 8731476,723819470000000;4015100,184650940000000 | 78.4361899394;33.8978960382 |
| 229 | 4723,82 | -12,57 | 8731488,084326890000000;4015098,117383560000000 | 78.4362919926;33.897880624 |
| 230 | 4721,86 | -13,54 | 8731496,779856360000000;4015099,414130560000000 | 78.4363701059;33.897890293 |
| 231 | 4719,88 | -13,74 | 8731504,138918650000000;4015103,037478200000000 | 78.4364362134;33.8979173098 |
| 232 | 4717,90 | -13,56 | 8731511,255405650000000;4015106,899317960000000 | 78.4365001419;33.8979461048 |
| 233 | 4715,63 | -13,75 | 8731517,955152090000000;4015113,526020730000000 | 78.4365603268;33.8979955155 |
| 234 | 4713,70 | -11,73 | 8731523,504239060000000;4015119,133230760000000 | 78.4366101751;33.8980373246 |
| 235 | 4712,25 | -12,17 | 8731526,257181320000000;4015125,570643720000000 | 78.4366349052;33.8980853238 |
| 236 | 4711,03 | -10,71 | 8731528,676645880000000;4015130,660305060000000 | 78.4366566396;33.8981232739 |
| 237 | 4710,11 | -9,23 | 8731531,787617520000000;4015134,425621760000000 | 78.4366845859;33.8981513491 |
| 238 | 4708,58 | -7,01 | 8731538,924066650000000;4015140,542578150000000 | 78.4367486937;33.8981969589 |
| 239 | 4707,05 | -7,69 | 8731551,157979440000000;4015142,581563620000000 | 78.4368585928;33.8982121622 |
| 240 | 4705,70 | -9,09 | 8731560,989247770000000;4015144,534143960000000 | 78.4369469086;33.8982267212 |
| 241 | 4704,46 | -13,04 | 8731568,373437390000000;4015146,859699520000000 | 78.4370132419;33.8982440612 |
| 242 | 4703,33 | -3,93 | 8731569,989147040000000;4015151,482184210000000 | 78.4370277561;33.8982785277 |
| 243 | 4702,92 | -1,10 | 8731565,970465300000000;4015155,834969150000000 | 78.4369916557;33.8983109833 |
| 244 | 4702,82 | -9,75 | 8731561,719684570000000;4015159,286947380000000 | 78.4369534703;33.8983367222 |
| 245 | 4701,37 | -10,26 | 8731566,216747090000000;4015166,381086280000000 | 78.4369938681;33.898389618 |
| 246 | 4699,84 | -10,15 | 8731572,743255430000000;4015171,796555220000000 | 78.4370524967;33.8984299972 |
| 247 | 4698,98 | -10,15 | 8731575,466356460000000;4015175,758279900000000 | 78.4370769587;33.8984595368 |
| 248 | 4698,24 | -8,80 | 8731577,673466810000000;4015179,231331400000000 | 78.4370967855;33.8984854328 |
| 249 | 4697,58 | -8,58 | 8731581,914405100000000;4015179,875655640000000 | 78.4371348825;33.8984902371 |
| 250 | 4696,83 | -10,59 | 8731586,801011710000000;4015180,419137950000000 | 78.4371787797;33.8984942894 |
| 251 | 4695,13 | -6,92 | 8731592,097137350000000;4015187,832744010000000 | 78.4372263556;33.8985495672 |
| 252 | 4694,40 | -11,02 | 8731591,690275890000000;4015193,818533780000000 | 78.437227007;33.8985941987 |
| 253 | 4693,32 | -8,00 | 8731595,957536630000000;4015197,343555700000000 | 78.4372610341;33.8986204821 |
| 254 | 4692,57 | -9,65 | 8731601,317333790000000;4015197,199026960000000 | 78.437309182;33.8986194045 |
| 255 | 4691,48 | -10,63 | 8731603,080818940000000;4015203,370833680000000 | 78.4373250236;33.898665423 |
| 256 | 4690,34 | -11,43 | 8731605,773884350000000;4015208,790468160000000 | 78.4373492159;33.8987058331 |
| 257 | 4689,22 | -4,75 | 8731609,516478100000000;4015212,883359460000000 | 78.4373828362;33.8987363507 |
| 258 | 4688,73 | -11,11 | 8731607,657819340000000;4015218,490777150000000 | 78.4373661395;33.8987781609 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 259 | 4687,91 | -11,20 | 8731609,778811590000000;4015222,101996800000000 | 78.4373851927;33.898805087 |
| 260 | 4687,15 | -9,20 | 8731613,273992480000000;4015223,704279570000000 | 78.4374165905;33.898817034 |
| 261 | 4685,81 | -6,93 | 8731621,502978020000000;4015224,155902730000000 | 78.4374905127;33.8988204014 |
| 262 | 4685,34 | -9,39 | 8731625,318615460000000;4015224,986105680000000 | 78.4375247892;33.8988265916 |
| 263 | 4684,40 | -6,42 | 8731628,465057960000000;4015229,719910140000000 | 78.4375530541;33.8988618879 |
| 264 | 4683,95 | -9,17 | 8731632,326153630000000;4015230,666488050000000 | 78.437587739;33.8988689458 |
| 265 | 4682,75 | -10,49 | 8731632,601151960000000;4015238,108344550000000 | 78.4375902093;33.898924434 |
| 266 | 4681,88 | -8,20 | 8731635,266129920000000;4015241,982105090000000 | 78.4376141492;33.8989533176 |
| 267 | 4680,85 | -11,47 | 8731642,068761270000000;4015244,153816660000000 | 78.4376752583;33.8989695103 |
| 268 | 4679,31 | -12,07 | 8731646,828022530000000;4015250,039600440000000 | 78.4377180115;33.899013396 |
| 269 | 4678,08 | -12,44 | 8731650,311108040000000;4015254,652720620000000 | 78.4377493006;33.8990477924 |
| 270 | 4676,36 | -13,25 | 8731655,655984580000000;4015260,332974290000000 | 78.4377973144;33.8990901456 |
| 271 | 4674,58 | -12,82 | 8731660,243701880000000;4015266,318763980000000 | 78.4378385266;33.8991347768 |
| 272 | 4673,01 | -11,18 | 8731663,346941930000000;4015272,465561560000000 | 78.4378664034;33.8991806086 |
| 273 | 4671,82 | -10,61 | 8731668,467170990000000;4015275,656299950000000 | 78.4379123992;33.8992043994 |
| 274 | 4670,71 | -11,78 | 8731670,438629210000000;4015281,232575320000000 | 78.4379301092;33.8992459772 |
| 275 | 4669,20 | -11,99 | 8731675,026346510000000;4015286,839785340000000 | 78.4379713213;33.8992877856 |
| 276 | 4668,13 | -12,12 | 8731678,594571080000000;4015290,408009910000000 | 78.4380033752;33.899314391 |
| 277 | 4667,05 | -10,69 | 8731682,162795640000000;4015293,976234480000000 | 78.4380354291;33.8993409963 |
| 278 | 4665,65 | -7,31 | 8731689,299244770000000;4015296,015219950000000 | 78.4380995369;33.8993561994 |
| 279 | 4665,18 | -11,49 | 8731692,867469330000000;4015295,505473580000000 | 78.4381315909;33.8993523986 |
| 280 | 4664,39 | -12,54 | 8731696,435693900000000;4015297,034712680000000 | 78.4381636448;33.8993638009 |
| 281 | 4663,51 | -11,68 | 8731698,984425740000000;4015300,093190880000000 | 78.4381865404;33.8993866055 |
| 282 | 4662,61 | -12,70 | 8731700,513664840000000;4015304,171161810000000 | 78.4382002778;33.8994170115 |
| 283 | 4660,63 | -11,33 | 8731707,472014620000000;4015309,547439110000000 | 78.4382627857;33.899457098 |
| 284 | 4659,07 | -13,16 | 8731709,339151320000000;4015317,086590950000000 | 78.4382795585;33.8995133112 |
| 285 | 4657,59 | -6,80 | 8731714,098717380000000;4015321,241763900000000 | 78.4383223144;33.8995442929 |
| 286 | 4656,79 | -9,88 | 8731718,767318620000000;4015326,100695050000000 | 78.4383642532;33.8995805219 |
| 287 | 4655,55 | -2,00 | 8731718,991970630000000;4015333,226704700000000 | 78.4383662712;33.8996336546 |
| 288 | 4655,33 | -8,33 | 8731724,468013910000000;4015335,936444310000000 | 78.4384154634;33.8996538588 |
| 289 | 4654,68 | -9,48 | 8731726,519385920000000;4015339,929110710000000 | 78.4384338912;33.8996836288 |
| 290 | 4653,78 | -10,67 | 8731728,341774410000000;4015344,950871130000000 | 78.438450262;33.8997210718 |
| 291 | 4652,53 | -10,88 | 8731729,186897950000000;4015351,577573890000000 | 78.4384578538;33.8997704815 |
| 292 | 4651,18 | -9,04 | 8731727,818666830000000;4015358,451689560000000 | 78.4384455628;33.8998217359 |
| 293 | 4650,20 | -10,74 | 8731731,225883420000000;4015363,549153230000000 | 78.4384761703;33.8998597433 |
| 294 | 4649,02 | -11,07 | 8731733,308071340000000;4015369,433617310000000 | 78.438494875;33.8999036186 |
| 295 | 4647,76 | -10,35 | 8731735,549988000000000;4015375,443226920000000 | 78.4385150144;33.8999484271 |
| 296 | 4646,82 | -10,01 | 8731733,759694640000000;4015380,312660250000000 | 78.438498932;33.8999847342 |
| 297 | 4645,89 | -6,87 | 8731734,036948740000000;4015385,556211240000000 | 78.4385014226;33.9000238308 |
| 298 | 4645,35 | -9,07 | 8731737,758205260000000;4015388,042744740000000 | 78.4385348512;33.9000423707 |
| 299 | 4644,05 | -9,37 | 8731737,343547490000000;4015396,166587790000000 | 78.4385311263;33.9001029431 |
| 300 | 4643,40 | -9,89 | 8731739,512992030000000;4015399,493732350000000 | 78.4385506147;33.9001277506 |
| 301 | 4642,12 | -10,12 | 8731741,115274810000000;4015406,630181480000000 | 78.4385650083;33.9001809608 |
| 302 | 4640,98 | -8,32 | 8731742,616736290000000;4015412,842775550000000 | 78.4385784961;33.9002272826 |
| 303 | 4640,29 | -8,32 | 8731746,780607910000000;4015415,164702990000000 | 78.4386159008;33.9002445951 |
| 304 | 4639,52 | -10,55 | 8731751,469650720000000;4015417,524145000000000 | 78.4386580232;33.9002621874 |
| 305 | 4638,38 | -11,51 | 8731755,693709010000000;4015421,922572480000000 | 78.4386959686;33.9002949825 |
| 306 | 4637,03 | -11,80 | 8731759,261933580000000;4015427,529782500000000 | 78.4387280225;33.9003367904 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 307 | 4636,26 | -11,40 | 8731761,300919050000000;4015430,588260710000000 | 78.438746339;33.9003595947 |
| 308 | 4634,81 | -12,38 | 8731762,072998900000000;4015437,752991750000000 | 78.4387532747;33.9004130156 |
| 309 | 4633,24 | -12,53 | 8731764,636651350000000;4015444,409535700000000 | 78.4387763044;33.9004626474 |
| 310 | 4631,69 | -13,01 | 8731769,456860910000000;4015449,448876270000000 | 78.4388196051;33.9005002212 |
| 311 | 4630,49 | -13,15 | 8731771,156893230000000;4015454,345880970000000 | 78.4388348767;33.9005367337 |
| 312 | 4629,35 | -12,99 | 8731774,655650080000000;4015457,779187360000000 | 78.4388663066;33.9005623327 |
| 313 | 4627,98 | -12,90 | 8731775,806309570000000;4015463,590607810000000 | 78.4388766431;33.900605663 |
| 314 | 4626,37 | -11,22 | 8731776,855643530000000;4015470,552687660000000 | 78.4388860695;33.9006575728 |
| 315 | 4625,38 | -14,54 | 8731781,660932470000000;4015471,965680550000000 | 78.4389292361;33.9006681082 |
| 316 | 4623,59 | -14,32 | 8731784,313300880000000;4015478,336988690000000 | 78.4389530627;33.9007156131 |
| 317 | 4621,72 | -15,07 | 8731786,218808540000000;4015485,378534860000000 | 78.4389701802;33.9007681153 |
| 318 | 4619,92 | -12,06 | 8731788,636373630000000;4015491,626657960000000 | 78.4389918976;33.9008147017 |
| 319 | 4618,72 | -12,77 | 8731789,539620230000000;4015497,175744890000000 | 78.4390000116;33.900856076 |
| 320 | 4616,92 | -9,86 | 8731793,574388720000000;4015504,021578540000000 | 78.4390362565;33.9009071188 |
| 321 | 4615,81 | -13,32 | 8731794,060960310000000;4015510,375665080000000 | 78.4390406274;33.9009544952 |
| 322 | 4614,42 | -11,66 | 8731797,288700640000000;4015515,279201170000000 | 78.4390696227;33.9009910562 |
| 323 | 4612,99 | -9,57 | 8731799,065352620000000;4015521,964027050000000 | 78.4390855827;33.9010408985 |
| 324 | 4611,97 | -14,07 | 8731799,211439980000000;4015528,022860190000000 | 78.439086895;33.9010860734 |
| 325 | 4610,56 | -14,06 | 8731802,633577190000000;4015532,509252000000000 | 78.4391176366;33.901119524 |
| 326 | 4609,37 | -11,14 | 8731805,283634530000000;4015536,427774000000000 | 78.4391414424;33.9011487406 |
| 327 | 4608,19 | -13,10 | 8731806,186881130000000;4015542,370361160000000 | 78.4391495564;33.9011930487 |
| 328 | 4607,23 | -10,03 | 8731809,014855350000000;4015545,394279970000000 | 78.4391749606;33.9012155951 |
| 329 | 4606,06 | -9,76 | 8731809,828149380000000;4015551,909454190000000 | 78.4391822665;33.9012641724 |
| 330 | 4605,43 | -10,28 | 8731812,224194530000000;4015554,705638380000000 | 78.4392037906;33.9012850208 |
| 331 | 4604,00 | -9,16 | 8731813,964243380000000;4015562,394997940000000 | 78.4392194217;33.9013423527 |
| 332 | 4602,47 | -10,42 | 8731812,785302060000000;4015571,788004230000000 | 78.4392088311;33.9014123871 |
| 333 | 4601,49 | -10,33 | 8731814,372664230000000;4015576,885467900000000 | 78.4392230906;33.9014503938 |
| 334 | 4600,24 | -9,54 | 8731815,783309360000000;4015583,585170760000000 | 78.4392357626;33.9015003467 |
| 335 | 4598,96 | -8,47 | 8731815,435359420000000;4015591,216489280000000 | 78.4392326369;33.9015572458 |
| 336 | 4597,69 | -7,59 | 8731813,411294560000000;4015599,503597840000000 | 78.4392144545;33.9016190344 |
| 337 | 4595,72 | -4,77 | 8731814,895771810000000;4015614,228119370000000 | 78.4392277897;33.9017288201 |
| 338 | 4595,09 | -5,86 | 8731814,138612570000000;4015621,758068680000000 | 78.4392209881;33.9017849632 |
| 339 | 4594,38 | -6,37 | 8731815,099982240000000;4015628,588981740000000 | 78.4392296242;33.9018358943 |
| 340 | 4593,51 | -7,03 | 8731817,110685870000000;4015636,075728870000000 | 78.4392476867;33.9018917152 |
| 341 | 4592,65 | -6,56 | 8731820,250221020000000;4015642,326000880000000 | 78.4392758896;33.901938317 |
| 342 | 4591,73 | -7,32 | 8731822,324395670000000;4015650,056452460000000 | 78.4392945222;33.9019959549 |
| 343 | 4591,03 | -4,90 | 8731824,931250560000000;4015654,848379950000000 | 78.43931794;33.9020316833 |
| 344 | 4590,56 | -7,75 | 8731824,373134850000000;4015660,361182210000000 | 78.4393129263;33.9020727864 |
| 345 | 4589,96 | -7,56 | 8731827,757236500000000;4015663,105647520000000 | 78.4393433262;33.902093249 |
| 346 | 4589,43 | -7,61 | 8731831,268625720000000;4015665,023202320000000 | 78.4393748696;33.9021075462 |
| 347 | 4588,62 | -7,73 | 8731834,066067030000000;4015670,422290260000000 | 78.4393999994;33.9021478015 |
| 348 | 4588,04 | -8,21 | 8731837,879120160000000;4015672,412248840000000 | 78.4394342527;33.9021626385 |
| 349 | 4586,91 | -8,29 | 8731843,559373870000000;4015677,772045840000000 | 78.4394852793;33.9022026008 |
| 350 | 4585,97 | -8,58 | 8731847,448054980000000;4015682,912712130000000 | 78.4395202119;33.9022409293 |
| 351 | 4583,95 | -7,89 | 8731856,812779390000000;4015692,466726400000000 | 78.4396043366;33.9023121633 |
| 352 | 4582,79 | -8,82 | 8731859,507598590000000;4015700,360334720000000 | 78.4396285446;33.9023710174 |
| 353 | 4581,81 | -9,05 | 8731864,779431450000000;4015703,928559340000000 | 78.4396759023;33.9023976218 |
| 354 | 4581,07 | -9,19 | 8731867,837909650000000;4015707,380537730000000 | 78.4397033771;33.9024233595 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 355 | 4580,02 | -8,21 | 8731872,4256269500000000;4015711,9682550300000000 | 78.4397445892;33.9024575651 |
| 356 | 4579,04 | -10,16 | 8731874,2321201500000000;4015718,5219141200000000 | 78.4397608172;33.9025064286 |
| 357 | 4577,47 | -10,63 | 8731881,1815956300000000;4015723,8945714300000000 | 78.4398232454;33.9025464866 |
| 358 | 4575,73 | -10,35 | 8731886,6985252100000000;4015731,3386169500000000 | 78.4398728049;33.9026019887 |
| 359 | 4574,02 | -11,12 | 8731890,2667497800000000;4015740,0043051900000000 | 78.4399048588;33.9026665992 |
| 360 | 4572,93 | -11,46 | 8731893,3252279700000000;4015744,5920224800000000 | 78.4399323335;33.9027008047 |
| 361 | 4571,62 | -12,14 | 8731897,5194450400000000;4015749,5001963400000000 | 78.4399700108;33.9027373995 |
| 362 | 4569,68 | -11,90 | 8731904,0299016700000000;4015755,8064425500000000 | 78.4400284953;33.9027844182 |
| 363 | 4568,46 | -11,95 | 8731906,8409669900000000;4015760,8308625300000000 | 78.4400537475;33.9028218797 |
| 364 | 4567,15 | -12,15 | 8731912,3344261700000000;4015763,6800217200000000 | 78.4401030961;33.9028431226 |
| 365 | 4565,77 | -11,75 | 8731916,6573147000000000;4015768,4040144900000000 | 78.4401419292;33.9028783442 |
| 366 | 4564,17 | -11,18 | 8731923,3537122800000000;4015772,2343110300000000 | 78.440202084;33.9029069024 |
| 367 | 4563,13 | -8,18 | 8731928,2353937700000000;4015774,2154347900000000 | 78.4402459369;33.9029216734 |
| 368 | 4562,09 | -11,53 | 8731928,4710048200000000;4015781,3950864400000000 | 78.4402480534;33.9029752039 |
| 369 | 4560,79 | -10,35 | 8731933,5486588100000000;4015785,2557484800000000 | 78.4402936668;33.9030039885 |
| 370 | 4559,89 | -11,31 | 8731938,2857931300000000;4015786,6669195900000000 | 78.4403362212;33.90301451 |
| 371 | 4559,02 | -4,42 | 8731941,4091514300000000;4015789,6771335900000000 | 78.4403642788;33.9030369537 |
| 372 | 4558,48 | -11,08 | 8731939,1095457000000000;4015796,2758814100000000 | 78.4403436211;33.9030861531 |
| 373 | 4557,24 | -10,60 | 8731943,5920328000000000;4015800,7676110000000000 | 78.4403838879;33.9031196428 |
| 374 | 4556,30 | -10,38 | 8731948,0536488500000000;4015803,1398110600000000 | 78.4404239673;33.9031373295 |
| 375 | 4554,74 | -7,57 | 8731952,5832430800000000;4015810,3493037700000000 | 78.4404646573;33.9031910824 |
| 376 | 4553,83 | -9,93 | 8731952,8754178000000000;4015817,1220938100000000 | 78.440467282;33.9032415793 |
| 377 | 4552,39 | -8,74 | 8731956,8803450600000000;4015824,3166660100000000 | 78.4405032589;33.9032952209 |
| 378 | 4551,14 | -11,84 | 8731957,6673455200000000;4015832,3995642700000000 | 78.4405103286;33.9033554857 |
| 379 | 4549,32 | -11,44 | 8731962,4875550900000000;4015839,6522596200000000 | 78.4405536293;33.9034095605 |
| 380 | 4547,59 | -11,09 | 8731968,1379675700000000;4015846,0315494200000000 | 78.4406043878;33.9034571234 |
| 381 | 4545,64 | -9,74 | 8731974,5023368400000000;4015853,6777449200000000 | 78.4406615599;33.9035141321 |
| 382 | 4544,23 | -10,02 | 8731981,6387859700000000;4015857,7557158500000000 | 78.4407256677;33.9035445367 |
| 383 | 4541,87 | -6,72 | 8731991,5863004300000000;4015866,6821782100000000 | 78.4408150278;33.9036110908 |
| 384 | 4540,64 | -8,70 | 8732002,0286406400000000;4015866,4646066800000000 | 78.4409088329;33.9036094686 |
| 385 | 4539,66 | -10,54 | 8732008,2767637800000000;4015867,8194764500000000 | 78.4409649608;33.9036195702 |
| 386 | 4537,72 | -9,54 | 8732013,7453390100000000;4015876,6869717800000000 | 78.4410140858;33.9036856846 |
| 387 | 4536,04 | -10,59 | 8732023,0594084100000000;4015880,4319689000000000 | 78.4410977555;33.9037136065 |
| 388 | 4534,13 | -9,72 | 8732030,0646908000000000;4015887,8307514800000000 | 78.441160685;33.9037687704 |
| 389 | 4533,10 | -10,42 | 8732035,4826110100000000;4015890,3944038600000000 | 78.441209355;33.9037878845 |
| 390 | 4531,86 | -9,63 | 8732039,2401253900000000;4015896,0448164100000000 | 78.4412431094;33.9038300128 |
| 391 | 4530,67 | -10,43 | 8732045,5797961300000000;4015898,9876463100000000 | 78.4413000596;33.9038519539 |
| 392 | 4529,53 | -7,26 | 8732049,4096045100000000;4015903,8524202000000000 | 78.4413344633;33.9038882246 |
| 393 | 4528,78 | -10,22 | 8732048,9253063600000000;4015909,7498452400000000 | 78.4413301128;33.9039321946 |
| 394 | 4527,17 | -10,30 | 8732053,5130236500000000;4015917,3960407400000000 | 78.441371325;33.9039892029 |
| 395 | 4525,58 | -10,28 | 8732058,6104873200000000;4015924,5324898700000000 | 78.4414171163;33.9040424107 |
| 396 | 4523,17 | -10,10 | 8732067,6384774400000000;4015934,2095949500000000 | 78.4414982161;33.904114561 |
| 397 | 4521,61 | -9,87 | 8732074,4126246800000000;4015939,8248808600000000 | 78.4415590693;33.9041564272 |
| 398 | 4519,66 | -8,53 | 8732082,3792767300000000;4015947,6454456700000000 | 78.441630635;33.9042147355 |
| 399 | 4516,80 | -8,55 | 8732099,7836968800000000;4015955,5241335100000000 | 78.4417869815;33.904273477 |
| 400 | 4515,03 | -8,44 | 8732110,0948703400000000;4015961,2342282600000000 | 78.4418796084;33.9043160501 |
| 401 | 4514,39 | -6,69 | 8732111,5433619400000000;4015965,2715564300000000 | 78.4418926204;33.9043461514 |
| 402 | 4513,92 | -8,48 | 8732111,4246275400000000;4015969,2553775900000000 | 78.4418915538;33.9043758538 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 403 | 4513,12 | -8,83 | 8732116,0225369300000000;4015971,9970250600000000 | 78.4419328575;33.9043962948 |
| 404 | 4511,80 | -8,65 | 8732120,7995440400000000;4015979,0753510800000000 | 78.4419757701;33.9044490689 |
| 405 | 4510,70 | -8,64 | 8732126,4067540700000000;4015983,6630683800000000 | 78.4420261405;33.9044832738 |
| 406 | 4509,15 | -8,60 | 8732133,8785803700000000;4015990,5953071800000000 | 78.4420932611;33.9045349587 |
| 407 | 4507,87 | -7,97 | 8732139,5007110100000000;4015996,8866328900000000 | 78.4421437655;33.9045818651 |
| 408 | 4506,73 | -7,12 | 8732146,6371601500000000;4016000,8334371500000000 | 78.4422078733;33.9046112914 |
| 409 | 4505,80 | -8,11 | 8732153,7586886600000000;4016003,0035893600000000 | 78.4422718471;33.9046274714 |
| 410 | 4504,96 | -7,13 | 8732156,3372617200000000;4016008,2903426600000000 | 78.4422950108;33.904666888 |
| 411 | 4504,00 | -7,72 | 8732163,5952026300000000;4016010,7274411500000000 | 78.44236021;33.9046850583 |
| 412 | 4502,84 | -8,13 | 8732166,5412087600000000;4016018,7923651600000000 | 78.4423866744;33.9047451881 |
| 413 | 4501,91 | -7,91 | 8732171,0069335800000000;4016023,5220538900000000 | 78.4424267907;33.9047804513 |
| 414 | 4500,79 | -6,50 | 8732177,3173667400000000;4016028,5207486400000000 | 78.4424834783;33.9048177201 |
| 415 | 4499,91 | -7,92 | 8732185,0390640900000000;4016028,0832970400000000 | 78.4425528435;33.9048144586 |
| 416 | 4499,18 | -9,04 | 8732190,2967188100000000;4016028,5907635100000000 | 78.4426000738;33.9048182421 |
| 417 | 4498,17 | -8,95 | 8732193,6127704600000000;4016034,0117124200000000 | 78.4426298624;33.9048586591 |
| 418 | 4496,64 | -9,39 | 8732198,4196188000000000;4016042,4150672300000000 | 78.4426730431;33.904921312 |
| 419 | 4495,66 | -8,89 | 8732203,5894655300000000;4016045,3086698000000000 | 78.4427194846;33.9049428858 |
| 420 | 4494,66 | -9,30 | 8732206,6918067900000000;4016050,9495887600000000 | 78.4427473534;33.9049849428 |
| 421 | 4493,77 | -9,35 | 8732210,2600313600000000;4016055,0275597000000000 | 78.4427794073;33.9050153468 |
| 422 | 4493,23 | -9,37 | 8732212,8087631900000000;4016057,0665451600000000 | 78.442802303;33.9050305489 |
| 423 | 4492,39 | -9,28 | 8732216,8867341200000000;4016060,1250233600000000 | 78.442838936;33.9050533519 |
| 424 | 4491,53 | -8,95 | 8732221,4744514300000000;4016062,6737552000000000 | 78.4428801482;33.9050723545 |
| 425 | 4490,34 | -9,07 | 8732228,6109005600000000;4016065,2224870300000000 | 78.442944256;33.905091357 |
| 426 | 4489,46 | -8,45 | 8732233,7083642200000000;4016067,2614724900000000 | 78.4429900473;33.905106559 |
| 427 | 4488,31 | -9,49 | 8732241,2815160400000000;4016068,7624296500000000 | 78.4430580781;33.9051177497 |
| 428 | 4486,90 | -9,53 | 8732248,3300008800000000;4016073,4813138000000000 | 78.4431213957;33.9051529322 |
| 429 | 4485,58 | -9,47 | 8732253,9670521300000000;4016078,9141547600000000 | 78.4431720342;33.9051934377 |
| 430 | 4483,84 | -9,46 | 8732260,8262471600000000;4016086,7779217500000000 | 78.4432336514;33.9052520673 |
| 431 | 4482,30 | -9,56 | 8732269,0701533200000000;4016090,9289363000000000 | 78.4433077076;33.9052830159 |
| 432 | 4481,62 | -8,53 | 8732271,7649725100000000;4016093,9874145400000000 | 78.4433319156;33.9053058189 |
| 433 | 4480,90 | -9,33 | 8732276,3676104200000000;4016095,2841610100000000 | 78.4433732618;33.905315487 |
| 434 | 4479,75 | -8,19 | 8732281,6641486200000000;4016099,8304105800000000 | 78.4434208414;33.9053493823 |
| 435 | 4478,51 | -8,70 | 8732290,1527989400000000;4016101,6115253200000000 | 78.4434970963;33.9053626617 |
| 436 | 4477,38 | -9,15 | 8732297,0912828700000000;4016104,1242184200000000 | 78.4435594257;33.9053813955 |
| 437 | 4475,50 | -9,12 | 8732305,0728555300000000;4016112,6288991100000000 | 78.4436311254;33.9054448034 |
| 438 | 4473,99 | -8,68 | 8732311,6995583000000000;4016119,2556018800000000 | 78.4436906541;33.9054942098 |
| 439 | 4473,26 | -7,72 | 8732314,2482901300000000;4016123,3335728100000000 | 78.4437135497;33.9055246137 |
| 440 | 4472,38 | -7,42 | 8732316,2307119200000000;4016129,5384934200000000 | 78.4437313581;33.9055708753 |
| 441 | 4471,58 | -8,71 | 8732317,7546566100000000;4016135,4176351400000000 | 78.443745048;33.9056147081 |
| 442 | 4470,65 | -8,46 | 8732321,1970088500000000;4016140,4458183400000000 | 78.4437759711;33.9056521964 |
| 443 | 4469,62 | -8,94 | 8732324,6340666700000000;4016146,4748105900000000 | 78.4438068468;33.9056971463 |
| 444 | 4468,24 | -8,86 | 8732331,5513847600000000;4016151,8196869500000000 | 78.4438689861;33.9057369957 |
| 445 | 4467,41 | -7,13 | 8732335,2507760700000000;4016155,7083682400000000 | 78.4439022183;33.9057659883 |
| 446 | 4466,48 | -8,70 | 8732336,8829000800000000;4016162,8880199000000000 | 78.4439168799;33.9058195171 |
| 447 | 4465,42 | -7,92 | 8732342,9288945800000000;4016166,3375606800000000 | 78.4439711192;33.9058452355 |
| 448 | 4464,70 | -8,11 | 8732347,9702685500000000;4016167,5898873500000000 | 78.4440164794;33.9058545724 |
| 449 | 4464,20 | -7,61 | 8732351,3136875300000000;4016168,6263971600000000 | 78.4440465139;33.9058623002 |
| 450 | 4463,41 | -6,66 | 8732357,1533898200000000;4016169,6608113600000000 | 78.4440989728;33.9058700124 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 451 | 4462,55 | -4,35 | 8732364,464208140000000;4016169,559484360000000 | 78.444164647;33.9058692569 |
| 452 | 4462,00 | -5,96 | 8732371,614018500000000;4016168,759122940000000 | 78.4442288748;33.9058632897 |
| 453 | 4461,05 | -6,99 | 8732380,540480820000000;4016170,535774010000000 | 78.4443090626;33.9058765358 |
| 454 | 4459,91 | -7,61 | 8732388,885712500000000;4016174,700151380000000 | 78.4443840291;33.9059075837 |
| 455 | 4458,69 | -7,25 | 8732394,914704610000000;4016181,514584250000000 | 78.4444381885;33.9059583895 |
| 456 | 4457,63 | -7,65 | 8732398,064265890000000;4016189,278585080000000 | 78.4444664815;33.9060162748 |
| 457 | 4456,68 | -7,31 | 8732402,084113750000000;4016195,090005430000000 | 78.4445025924;33.9060596024 |
| 458 | 4456,07 | -7,58 | 8732406,220207760000000;4016197,464367660000000 | 78.4445397475;33.9060773047 |
| 459 | 4455,32 | -7,73 | 8732410,691678920000000;4016200,800100110000000 | 78.4445799154;33.9061021746 |
| 460 | 4454,53 | -6,77 | 8732415,031983340000000;4016204,673860550000000 | 78.4446189051;33.9061310558 |
| 461 | 4453,52 | -5,49 | 8732423,143163360000000;4016207,411882180000000 | 78.444691769;33.9061514693 |
| 462 | 4452,73 | -7,03 | 8732431,370589510000000;4016207,878426170000000 | 78.4447656773;33.9061549477 |
| 463 | 4451,68 | -7,95 | 8732439,234356660000000;4016211,053150160000000 | 78.4448363187;33.9061786171 |
| 464 | 4450,45 | -7,58 | 8732444,783443630000000;4016217,867584150000000 | 78.444886167;33.9062294227 |
| 465 | 4449,68 | -7,95 | 8732446,998357680000000;4016223,255662480000000 | 78.4449060639;33.906269594 |
| 466 | 4449,02 | -7,78 | 8732449,620133190000000;4016227,187546710000000 | 78.4449296157;33.9062989084 |
| 467 | 4448,51 | -7,03 | 8732451,267177820000000;4016230,494996940000000 | 78.4449444113;33.9063235674 |
| 468 | 4447,82 | -8,07 | 8732452,389555460000000;4016235,987519810000000 | 78.4449544938;33.9063645173 |
| 469 | 4446,79 | -7,46 | 8732456,773062330000000;4016241,798940270000000 | 78.4449938715;33.9064078447 |
| 470 | 4446,05 | -8,22 | 8732458,360424490000000;4016247,201939880000000 | 78.4450081311;33.9064481271 |
| 471 | 4445,50 | -4,89 | 8732460,326366280000000;4016250,464628440000000 | 78.4450257914;33.9064724523 |
| 472 | 4445,06 | -6,05 | 8732459,336714780000000;4016255,547171570000000 | 78.4450169012;33.9065103455 |
| 473 | 4444,73 | -5,15 | 8732462,453316040000000;4016255,693258760000000 | 78.4450448981;33.9065114347 |
| 474 | 4444,26 | -7,34 | 8732467,623823390000000;4016255,183512440000000 | 78.4450913456;33.9065076342 |
| 475 | 4443,77 | -4,39 | 8732471,250171020000000;4016256,377374470000000 | 78.4451239216;33.9065165351 |
| 476 | 4443,43 | -8,18 | 8732475,633677890000000;4016255,430925410000000 | 78.4451632993;33.9065094788 |
| 477 | 4442,96 | -7,38 | 8732477,614540300000000;4016257,979657180000000 | 78.4451810937;33.9065284811 |
| 478 | 4442,56 | -8,13 | 8732478,575909960000000;4016260,906968660000000 | 78.4451897299;33.9065503058 |
| 479 | 4442,21 | -4,98 | 8732480,425605610000000;4016262,494330870000000 | 78.445206346;33.9065621404 |
| 480 | 4441,66 | -7,43 | 8732486,746772440000000;4016261,752092150000000 | 78.44526313;33.9065566066 |
| 481 | 4440,85 | -7,97 | 8732488,975047720000000;4016267,533671420000000 | 78.4452831469;33.9065997115 |
| 482 | 4440,38 | -6,62 | 8732491,640025680000000;4016269,630780000000000 | 78.4453070868;33.9066153466 |
| 483 | 4439,65 | -5,60 | 8732497,756982080000000;4016270,854483080000000 | 78.4453620364;33.90662447 |
| 484 | 4439,23 | -6,24 | 8732502,082365890000000;4016270,854483110000000 | 78.4454008919;33.90662447 |
| 485 | 4438,89 | -7,86 | 8732505,140844090000000;4016271,233062690000000 | 78.4454283667;33.9066272925 |
| 486 | 4438,47 | -6,80 | 8732507,121706490000000;4016273,519461110000000 | 78.4454461611;33.9066443389 |
| 487 | 4438,07 | -5,90 | 8732507,951909410000000;4016276,767229130000000 | 78.445453619;33.9066685527 |
| 488 | 4437,76 | -4,91 | 8732507,951909410000000;4016279,825707330000000 | 78.445453619;33.9066913554 |
| 489 | 4437,49 | -4,37 | 8732507,442163040000000;4016282,884185530000000 | 78.4454490398;33.9067141158 |
| 490 | 4437,33 | -6,57 | 8732506,932416680000000;4016284,923171000000000 | 78.4454444607;33.9067293597 |
| 491 | 4436,95 | -5,10 | 8732507,366789360000000;4016288,196890700000000 | 78.4454483627;33.906753767 |
| 492 | 4436,59 | -8,11 | 8732511,388967230000000;4016287,865403080000000 | 78.4454844946;33.9067512956 |
| 493 | 4435,93 | -5,37 | 8732514,826025060000000;4016290,982004330000000 | 78.4455153702;33.9067745316 |
| 494 | 4435,67 | -7,75 | 8732517,637090380000000;4016290,865758220000000 | 78.4455406224;33.9067736649 |
| 495 | 4435,15 | -7,86 | 8732520,942981450000000;4016292,642410150000000 | 78.4455703197;33.9067869108 |
| 496 | 4434,45 | -8,19 | 8732523,244300410000000;4016297,157083790000000 | 78.4455909928;33.9068205701 |
| 497 | 4434,14 | -8,03 | 8732524,642372760000000;4016298,817489630000000 | 78.4456035519;33.9068329493 |
| 498 | 4433,68 | -8,21 | 8732527,365473780000000;4016300,667185280000000 | 78.445628014;33.9068467397 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 499 | 4433,50 | -6,25 | 8732528,1375536400000000;4016301,6285549800000000 | 78.4456349497;33.9068539072 |
| 500 | 4433,28 | -8,25 | 8732530,1765391100000000;4016301,8327653800000000 | 78.4456532662;33.9068554297 |
| 501 | 4432,80 | -7,59 | 8732532,5359811300000000;4016304,1191636400000000 | 78.4456744614;33.906872476 |
| 502 | 4432,45 | -8,21 | 8732533,4243071200000000;4016306,5948518800000000 | 78.4456824414;33.9068909336 |
| 503 | 4431,95 | -7,28 | 8732535,4320111500000000;4016309,4155718000000000 | 78.4457004769;33.9069119635 |
| 504 | 4431,53 | -8,03 | 8732538,5366914000000000;4016310,4104893200000000 | 78.4457283667;33.9069193812 |
| 505 | 4430,81 | -6,35 | 8732542,9090048100000000;4016313,0675395200000000 | 78.4457676439;33.9069391909 |
| 506 | 4430,39 | -8,05 | 8732546,6926332700000000;4016313,4689675300000000 | 78.4458016328;33.9069421837 |
| 507 | 4429,71 | -8,02 | 8732550,7706042000000000;4016316,0176993600000000 | 78.4458382658;33.9069611858 |
| 508 | 4429,28 | -4,84 | 8732552,3728869700000000;4016318,6245542600000000 | 78.4458526594;33.9069806213 |
| 509 | 4428,94 | -7,97 | 8732556,3778142300000000;4016318,2758156700000000 | 78.4458886363;33.9069780213 |
| 510 | 4428,57 | -5,58 | 8732557,5723029900000000;4016320,5656492300000000 | 78.4458993665;33.9069950932 |
| 511 | 4428,34 | -7,27 | 8732560,0065927000000000;4016320,6305789100000000 | 78.4459212341;33.9069955772 |
| 512 | 4427,90 | -6,63 | 8732560,7613211100000000;4016323,9843513900000000 | 78.445928014;33.9070205813 |
| 513 | 4427,58 | -7,89 | 8732560,9655315300000000;4016326,7223730500000000 | 78.4459298484;33.9070409947 |
| 514 | 4427,04 | -7,41 | 8732562,4947706300000000;4016330,2905976200000000 | 78.4459435858;33.9070675976 |
| 515 | 4426,77 | -6,99 | 8732563,0045169900000000;4016332,3295830900000000 | 78.4459481649;33.9070827993 |
| 516 | 4426,33 | -6,27 | 8732563,5142633600000000;4016335,8978076500000000 | 78.4459527441;33.9071094022 |
| 517 | 4425,99 | -6,27 | 8732563,5142633600000000;4016338,9562858500000000 | 78.4459527441;33.9071322047 |
| 518 | 4425,65 | -6,27 | 8732563,5142633600000000;4016342,0147640500000000 | 78.4459527441;33.9071550072 |
| 519 | 4425,26 | -6,27 | 8732563,5142633600000000;4016345,5829886100000000 | 78.4459527441;33.9071816101 |
| 520 | 4424,87 | -8,10 | 8732563,5142633600000000;4016349,1512131800000000 | 78.4459527441;33.907208213 |
| 521 | 4424,36 | -6,47 | 8732565,0285818500000000;4016352,3989811900000000 | 78.4459663474;33.9072324267 |
| 522 | 4423,40 | -6,98 | 8732565,2909153300000000;4016360,8753796100000000 | 78.445968704;33.9072956224 |
| 523 | 4423,15 | -8,36 | 8732565,5532488300000000;4016362,9143650800000000 | 78.4459710606;33.9073108241 |
| 524 | 4422,88 | -8,27 | 8732567,0824879300000000;4016363,9338578100000000 | 78.445984798;33.9073184249 |
| 525 | 4422,38 | -6,19 | 8732568,6117270200000000;4016366,9923360100000000 | 78.4459985354;33.9073412273 |
| 526 | 4422,10 | -7,30 | 8732568,5536039600000000;4016369,5410678400000000 | 78.4459980132;33.9073602294 |
| 527 | 4421,70 | -8,70 | 8732569,1214733900000000;4016372,5995460400000000 | 78.4460031145;33.9073830318 |
| 528 | 4421,04 | -8,71 | 8732572,1799515900000000;4016375,6580242400000000 | 78.4460305893;33.9074058342 |
| 529 | 4420,54 | -8,78 | 8732574,2189370600000000;4016378,2067560700000000 | 78.4460489058;33.9074248362 |
| 530 | 4419,88 | -8,37 | 8732577,2588280200000000;4016381,2466466200000000 | 78.4460762136;33.9074475001 |
| 531 | 4419,21 | -8,50 | 8732581,2823425100000000;4016383,3772633900000000 | 78.4461123574;33.9074633848 |
| 532 | 4418,48 | -8,33 | 8732585,4914801900000000;4016385,7948284800000000 | 78.4461501688;33.9074814089 |
| 533 | 4417,84 | -5,95 | 8732587,9820889500000000;4016389,4211761400000000 | 78.4461725423;33.9075084451 |
| 534 | 4417,62 | -5,94 | 8732588,4918353200000000;4016391,4601616000000000 | 78.4461771214;33.9075236467 |
| 535 | 4417,29 | -6,07 | 8732589,2489945600000000;4016394,5186398000000000 | 78.4461839231;33.907546449 |
| 536 | 4416,99 | -4,34 | 8732590,0061538100000000;4016397,2566614600000000 | 78.4461907248;33.9075668623 |
| 537 | 4416,57 | -6,12 | 8732589,7717135400000000;4016402,7716210400000000 | 78.4461886188;33.9076079789 |
| 538 | 4416,05 | -7,35 | 8732591,1136108300000000;4016407,4366683000000000 | 78.4462006732;33.9076427589 |
| 539 | 4415,57 | -7,55 | 8732593,3418861100000000;4016410,4370234200000000 | 78.4462206902;33.9076651279 |
| 540 | 4415,13 | -6,30 | 8732595,6282844500000000;4016412,8695090000000000 | 78.4462412292;33.9076832632 |
| 541 | 4414,77 | -6,86 | 8732596,6477771900000000;4016415,9279871900000000 | 78.4462503875;33.9077060656 |
| 542 | 4414,36 | -6,30 | 8732598,1770162800000000;4016418,9864653900000000 | 78.4462641249;33.9077288679 |
| 543 | 4414,00 | -4,60 | 8732599,1965090200000000;4016422,0449435900000000 | 78.4462732831;33.9077516703 |
| 544 | 4413,72 | -7,59 | 8732599,1965090200000000;4016425,6131681600000000 | 78.4462732831;33.907778273 |
| 545 | 4413,31 | -7,51 | 8732601,8465663600000000;4016427,0842841700000000 | 78.446297089;33.9077892408 |
| 546 | 4412,55 | -7,23 | 8732605,6790835200000000;4016431,3978833800000000 | 78.4463315171;33.9078214006 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 547 | 4412,11 | -7,61 | 8732607,607324060000000;4016434,278856390000000 | 78.4463488388;33.9078428795 |
| 548 | 4411,45 | -7,19 | 8732611,874584810000000;4016436,754544610000000 | 78.4463871722;33.9078613369 |
| 549 | 4410,94 | -7,63 | 8732615,763265930000000;4016437,905204090000000 | 78.4464221048;33.9078699155 |
| 550 | 4410,59 | -7,64 | 8732617,991541200000000;4016439,245153330000000 | 78.4464421218;33.9078799054 |
| 551 | 4410,05 | -5,55 | 8732621,370475960000000;4016441,415305520000000 | 78.4464724753;33.9078960849 |
| 552 | 4409,75 | -6,11 | 8732621,880222330000000;4016444,473783720000000 | 78.4464770544;33.9079188872 |
| 553 | 4409,35 | -5,42 | 8732622,899715060000000;4016448,042008290000000 | 78.4464862127;33.9079454898 |
| 554 | 4409,01 | -7,58 | 8732623,409461430000000;4016451,610232850000000 | 78.4464907918;33.9079720925 |
| 555 | 4408,72 | -6,82 | 8732624,938700520000000;4016453,139471950000000 | 78.4465045292;33.9079834936 |
| 556 | 4408,35 | -4,86 | 8732627,997178730000000;4016453,649218320000000 | 78.446532004;33.907987294 |
| 557 | 4408,00 | -6,15 | 8732632,075149660000000;4016452,629725580000000 | 78.446568637;33.9079796932 |
| 558 | 4407,83 | -6,15 | 8732633,604388750000000;4016452,629725580000000 | 78.4465823744;33.9079796932 |
| 559 | 4407,61 | -7,58 | 8732635,643374230000000;4016452,629725580000000 | 78.4466006909;33.9079796932 |
| 560 | 4407,13 | -7,58 | 8732638,192106060000000;4016455,178457420000000 | 78.4466235865;33.9079986951 |
| 561 | 4406,94 | -7,36 | 8732639,211598790000000;4016456,197950150000000 | 78.4466327448;33.9080062959 |
| 562 | 4406,61 | -6,96 | 8732640,740837890000000;4016458,236935620000000 | 78.4466464822;33.9080214974 |
| 563 | 4406,17 | -6,69 | 8732644,177895710000000;4016459,344392670000000 | 78.4466773578;33.908029754 |
| 564 | 4405,74 | -6,21 | 8732647,513628010000000;4016460,800588090000000 | 78.4467073232;33.9080406105 |
| 565 | 4405,25 | -6,92 | 8732651,955257950000000;4016461,805160180000000 | 78.446747223;33.9080481 |
| 566 | 4404,83 | -7,23 | 8732655,013736150000000;4016463,334399280000000 | 78.4467746978;33.9080595011 |
| 567 | 4404,56 | -7,08 | 8732656,542975250000000;4016464,863638380000000 | 78.4467884352;33.9080709023 |
| 568 | 4404,10 | -6,49 | 8732658,581960720000000;4016467,922116580000000 | 78.4468067517;33.9080937045 |
| 569 | 4403,86 | -5,46 | 8732660,620946180000000;4016468,431862950000000 | 78.4468250682;33.9080975049 |
| 570 | 4403,72 | -7,31 | 8732662,150185280000000;4016468,431862950000000 | 78.4468388056;33.9080975049 |
| 571 | 4403,10 | -7,24 | 8732666,251843310000000;4016470,955960020000000 | 78.4468756515;33.9081163231 |
| 572 | 4402,61 | -7,37 | 8732668,209018610000000;4016474,213442260000000 | 78.4468932331;33.908140609 |
| 573 | 4402,16 | -7,06 | 8732671,325619880000000;4016475,873848100000000 | 78.44692123;33.908152988 |
| 574 | 4401,76 | -6,08 | 8732674,384098080000000;4016476,966384430000000 | 78.4469487047;33.9081611333 |
| 575 | 4401,59 | -7,72 | 8732675,913337180000000;4016477,097551180000000 | 78.4469624421;33.9081621112 |
| 576 | 4401,25 | -6,04 | 8732677,952322640000000;4016478,626790280000000 | 78.4469807586;33.9081735123 |
| 577 | 4400,75 | -7,84 | 8732678,535112690000000;4016483,302471840000000 | 78.4469859939;33.9082083714 |
| 578 | 4400,09 | -7,85 | 8732681,505626590000000;4016487,045065640000000 | 78.4470126785;33.908236274 |
| 579 | 4399,54 | -6,85 | 8732683,792024940000000;4016490,307754190000000 | 78.4470332176;33.9082605987 |
| 580 | 4399,24 | -8,13 | 8732684,432938050000000;4016492,710398720000000 | 78.447038975;33.9082785113 |
| 581 | 4399,00 | -7,91 | 8732685,714764270000000;4016493,861058200000000 | 78.4470504898;33.90828709 |
| 582 | 4398,65 | -8,23 | 8732687,884916480000000;4016495,011717680000000 | 78.4470699847;33.9082956686 |
| 583 | 4398,06 | -6,84 | 8732690,695981810000000;4016497,997152200000000 | 78.4470952369;33.9083179262 |
| 584 | 4397,72 | -6,20 | 8732693,477205900000000;4016498,390652370000000 | 78.447120221;33.9083208599 |
| 585 | 4397,34 | -5,25 | 8732693,986952270000000;4016501,885833320000000 | 78.4471248002;33.9083469179 |
| 586 | 4396,95 | -7,63 | 8732694,118119010000000;4016506,094970990000000 | 78.4471259785;33.9083782987 |
| 587 | 4396,65 | -7,81 | 8732695,443147690000000;4016507,929746020000000 | 78.4471378814;33.9083919776 |
| 588 | 4396,15 | -7,74 | 8732698,458423440000000;4016509,983652110000000 | 78.4471649681;33.9084072903 |
| 589 | 4395,66 | -5,86 | 8732701,531822250000000;4016511,891470850000000 | 78.4471925769;33.9084215138 |
| 590 | 4395,25 | -2,30 | 8732705,478626440000000;4016511,760304100000000 | 78.4472280316;33.9084205359 |
| 591 | 4395,18 | -4,68 | 8732707,007865540000000;4016510,740811370000000 | 78.447241769;33.9084129352 |
| 592 | 4395,01 | -7,40 | 8732709,046851000000000;4016510,231065000000000 | 78.4472600856;33.9084091349 |
| 593 | 4394,65 | -7,71 | 8732711,595582830000000;4016511,250557730000000 | 78.4472829812;33.9084167356 |
| 594 | 4394,31 | -7,65 | 8732713,634568300000000;4016512,779796830000000 | 78.4473012977;33.9084281367 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 595 | 4393,81 | -7,61 | 8732716,693046500000000;4016514,818782300000000 | 78.4473287725;33.9084433381 |
| 596 | 4393,52 | -7,39 | 8732718,222285600000000;4016516,348021400000000 | 78.4473425099;33.9084547392 |
| 597 | 4393,19 | -7,35 | 8732719,751524700000000;4016518,387006860000000 | 78.4473562473;33.9084699406 |
| 598 | 4392,54 | -7,38 | 8732722,810002900000000;4016522,464977800000000 | 78.447383722;33.9085003434 |
| 599 | 4392,39 | -5,90 | 8732723,829495630000000;4016522,974724160000000 | 78.4473928803;33.9085041438 |
| 600 | 4391,86 | -5,90 | 8732728,926959290000000;4016522,974724160000000 | 78.4474386716;33.9085041438 |
| 601 | 4391,54 | -7,45 | 8732731,985437500000000;4016522,974724160000000 | 78.4474661464;33.9085041438 |
| 602 | 4391,06 | -6,26 | 8732735,043915700000000;4016525,013709630000000 | 78.4474936212;33.9085193452 |
| 603 | 4390,67 | -7,29 | 8732736,229332720000000;4016528,380670750000000 | 78.4475042699;33.9085444472 |
| 604 | 4390,16 | -6,39 | 8732739,121886630000000;4016531,130666030000000 | 78.4475302542;33.9085649494 |
| 605 | 4389,81 | -4,57 | 8732742,180364830000000;4016531,640412400000000 | 78.447557729;33.9085687498 |
| 606 | 4389,37 | -7,22 | 8732747,553523200000000;4016530,446550470000000 | 78.4476059969;33.9085598491 |
| 607 | 4388,89 | -7,37 | 8732750,962299190000000;4016532,238123040000000 | 78.4476366184;33.908573206 |
| 608 | 4388,46 | -6,67 | 8732753,394784890000000;4016534,466398210000000 | 78.4476584698;33.9085898186 |
| 609 | 4388,04 | -7,38 | 8732754,924023990000000;4016537,757368790000000 | 78.4476722072;33.908614354 |
| 610 | 4387,66 | -7,22 | 8732756,963009460000000;4016539,796354260000000 | 78.4476905237;33.9086295554 |
| 611 | 4387,34 | -6,13 | 8732758,492248560000000;4016541,835339720000000 | 78.4477042611;33.9086447568 |
| 612 | 4386,94 | -7,47 | 8732759,511741290000000;4016545,403564290000000 | 78.4477134194;33.9086713592 |
| 613 | 4386,46 | -7,48 | 8732762,366009060000000;4016547,763006310000000 | 78.4477390597;33.9086889497 |
| 614 | 4385,87 | -7,51 | 8732765,934233630000000;4016550,442904850000000 | 78.4477711136;33.9087089294 |
| 615 | 4385,32 | -7,33 | 8732769,167081020000000;4016553,107882880000000 | 78.4478001548;33.9087287977 |
| 616 | 4384,58 | -6,54 | 8732774,294385920000000;4016555,598491620000000 | 78.4478462141;33.9087473661 |
| 617 | 4383,88 | -6,79 | 8732780,323378020000000;4016556,574781840000000 | 78.4479003735;33.9087546447 |
| 618 | 4383,35 | -7,24 | 8732782,129871230000000;4016560,695955280000000 | 78.4479166015;33.9087853696 |
| 619 | 4382,82 | -7,54 | 8732786,018552350000000;4016562,225194390000000 | 78.4479515341;33.9087967706 |
| 620 | 4382,42 | -6,73 | 8732788,567284180000000;4016563,754433490000000 | 78.4479744298;33.9088081716 |
| 621 | 4382,12 | -7,61 | 8732791,116016010000000;4016564,264179850000000 | 78.4479973254;33.908811972 |
| 622 | 4380,59 | -7,67 | 8732800,801196980000000;4016570,381136250000000 | 78.4480843289;33.908857576 |
| 623 | 4380,09 | -7,69 | 8732803,859675170000000;4016572,420121720000000 | 78.4481118036;33.9088727774 |
| 624 | 4379,60 | -7,71 | 8732806,918153370000000;4016574,459107180000000 | 78.4481392784;33.9088879787 |
| 625 | 4379,10 | -7,74 | 8732809,976631580000000;4016576,498092650000000 | 78.4481667532;33.9089031801 |
| 626 | 4378,61 | -5,30 | 8732812,525363400000000;4016579,046824480000000 | 78.4481896488;33.9089221818 |
| 627 | 4378,11 | -7,81 | 8732817,840398710000000;4016578,377629470000000 | 78.4482373946;33.9089171927 |
| 628 | 4377,63 | -7,66 | 8732820,563499750000000;4016580,605904770000000 | 78.4482618567;33.9089338053 |
| 629 | 4377,25 | -6,52 | 8732822,296949270000000;4016582,819259440000000 | 78.4482774285;33.9089503066 |
| 630 | 4377,00 | -3,64 | 8732822,894659930000000;4016584,916367980000000 | 78.4482827978;33.9089659412 |
| 631 | 4376,80 | -7,54 | 8732822,210544370000000;4016587,959925610000000 | 78.4482766523;33.908988632 |
| 632 | 4376,34 | -7,78 | 8732824,133283710000000;4016590,887237120000000 | 78.4482939246;33.9090104561 |
| 633 | 4376,02 | -6,48 | 8732826,157348560000000;4016592,096019670000000 | 78.448312107;33.909019468 |
| 634 | 4375,61 | -8,65 | 8732829,777641160000000;4016592,131840140000000 | 78.4483446287;33.9090197351 |
| 635 | 4375,03 | -8,04 | 8732832,405471700000000;4016594,848961840000000 | 78.4483682349;33.9090399921 |
| 636 | 4374,45 | -8,15 | 8732834,444457170000000;4016598,417186410000000 | 78.4483865514;33.9090665944 |
| 637 | 4374,02 | -8,07 | 8732835,973696270000000;4016600,965918240000000 | 78.4484002888;33.9090855961 |
| 638 | 4373,51 | -8,77 | 8732839,541920830000000;4016601,621752000000000 | 78.4484323427;33.9090904855 |
| 639 | 4373,16 | -8,35 | 8732841,580906300000000;4016602,568200980000000 | 78.4484506592;33.9090975416 |
| 640 | 4372,58 | -6,13 | 8732843,736137890000000;4016605,917294630000000 | 78.44847002;33.9091225102 |
| 641 | 4372,23 | -5,73 | 8732844,129638130000000;4016609,121860100000000 | 78.4484735549;33.9091464013 |
| 642 | 4371,87 | -4,68 | 8732844,639384500000000;4016612,690084670000000 | 78.448478134;33.9091730036 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|--|-----------------------------|
| 643 | 4371,70 | -5,48 | 8732845,1491308700000000;4016614,729070140000000 | 78.4484827131;33.9091882049 |
| 644 | 4370,91 | -7,62 | 8732848,2076090600000000;4016622,375265640000000 | 78.4485101879;33.9092452097 |
| 645 | 4370,33 | -7,07 | 8732852,5329928700000000;4016622,914853160000000 | 78.4485490435;33.9092492325 |
| 646 | 4369,54 | -6,97 | 8732856,8002536100000000;4016627,603896030000000 | 78.4485873769;33.9092841908 |
| 647 | 4369,15 | -7,81 | 8732858,9122827600000000;4016630,021461130000000 | 78.4486063496;33.9093022145 |
| 648 | 4368,67 | -6,90 | 8732862,1600507700000000;4016631,303287320000000 | 78.4486355248;33.9093117709 |
| 649 | 4368,22 | -7,65 | 8732865,8594420800000000;4016630,881505100000000 | 78.448668757;33.9093086264 |
| 650 | 4367,86 | -7,62 | 8732868,0913455800000000;4016632,296372340000000 | 78.4486888066;33.9093191747 |
| 651 | 4367,29 | -7,76 | 8732871,6559419200000000;4016634,609178430000000 | 78.4487208279;33.9093364174 |
| 652 | 4367,07 | -7,71 | 8732873,1851810200000000;4016635,118924800000000 | 78.4487345653;33.9093402177 |
| 653 | 4366,24 | -7,67 | 8732878,6941106700000000;4016637,929654740000000 | 78.4487840528;33.9093611726 |
| 654 | 4365,52 | -6,97 | 8732883,8898547200000000;4016639,196895730000000 | 78.448830727;33.9093706202 |
| 655 | 4365,07 | -7,40 | 8732887,5162023500000000;4016638,891359780000000 | 78.448863303;33.9093683424 |
| 656 | 4364,40 | -3,22 | 8732891,6522963500000000;4016642,007961050000000 | 78.4489004582;33.9093915776 |
| 657 | 4364,17 | -4,84 | 8732891,9295504500000000;4016646,012888310000000 | 78.4489029488;33.9094214356 |
| 658 | 4363,75 | -6,06 | 8732893,5169126200000000;4016650,789895430000000 | 78.4489172083;33.9094570496 |
| 659 | 4363,22 | -6,94 | 8732896,1237675200000000;4016654,999033090000000 | 78.4489406261;33.90948843 |
| 660 | 4362,96 | -6,93 | 8732897,6530066100000000;4016656,528272200000000 | 78.4489543635;33.9094998309 |
| 661 | 4362,61 | -7,50 | 8732899,6919920800000000;4016658,567257660000000 | 78.44897268;33.9095150321 |
| 662 | 4361,50 | -5,21 | 8732907,0833144000000000;4016662,645228590000000 | 78.4490390774;33.9095454346 |
| 663 | 4361,14 | -5,20 | 8732908,6125535000000000;4016666,213453160000000 | 78.4490528148;33.9095720368 |
| 664 | 4360,79 | -4,25 | 8732910,1417926000000000;4016669,781677720000000 | 78.4490665521;33.9095986389 |
| 665 | 4360,48 | -3,30 | 8732911,1612853300000000;4016673,859648660000000 | 78.4490757104;33.9096290413 |
| 666 | 4360,18 | -4,44 | 8732911,6710317000000000;4016678,957112320000000 | 78.4490802895;33.9096670444 |
| 667 | 4359,89 | -2,61 | 8732912,6905244300000000;4016682,525336890000000 | 78.4490894478;33.9096936465 |
| 668 | 4359,71 | -3,92 | 8732912,6905244300000000;4016686,603307820000000 | 78.4490894478;33.9097240489 |
| 669 | 4359,35 | -5,69 | 8732913,7100171600000000;4016691,700771480000000 | 78.4490986061;33.9097620519 |
| 670 | 4358,94 | -5,98 | 8732915,7490026300000000;4016695,268996050000000 | 78.4491169226;33.909788654 |
| 671 | 4358,55 | -7,07 | 8732917,7879880900000000;4016698,327474250000000 | 78.4491352391;33.9098114558 |
| 672 | 4358,01 | -5,86 | 8732921,3562126600000000;4016700,876206080000000 | 78.449167293;33.9098304572 |
| 673 | 4357,56 | -5,90 | 8732925,4341835900000000;4016702,405445180000000 | 78.449203926;33.9098418581 |
| 674 | 4357,28 | -5,93 | 8732927,9829154200000000;4016703,424937910000000 | 78.4492268217;33.9098494587 |
| 675 | 4356,97 | -5,87 | 8732930,5316472500000000;4016704,954177010000000 | 78.4492497173;33.9098608596 |
| 676 | 4356,59 | -5,72 | 8732934,0998718200000000;4016705,973669750000000 | 78.4492817712;33.9098684602 |
| 677 | 4356,02 | -5,31 | 8732939,6902164400000000;4016706,876557810000000 | 78.4493319902;33.9098751915 |
| 678 | 4355,41 | -5,63 | 8732943,3483500900000000;4016712,338039090000000 | 78.4493648517;33.9099159082 |
| 679 | 4355,04 | -4,20 | 8732945,7659151800000000;4016715,265350500000000 | 78.4493865691;33.9099377321 |
| 680 | 4354,78 | -4,24 | 8732946,7272848600000000;4016718,702408380000000 | 78.4493952052;33.9099633562 |
| 681 | 4354,52 | -4,22 | 8732947,6886545200000000;4016722,081343080000000 | 78.4494038413;33.9099885471 |
| 682 | 4354,26 | -5,20 | 8732948,8974370700000000;4016725,270988030000000 | 78.4494147;33.9100123267 |
| 683 | 4353,88 | -5,06 | 8732951,6935817800000000;4016728,460632940000000 | 78.4494398182;33.9100361063 |
| 684 | 4353,60 | -5,47 | 8732953,5849525000000000;4016730,935302880000000 | 78.4494568087;33.9100545556 |
| 685 | 4353,10 | -6,12 | 8732957,2035393100000000;4016734,669117370000000 | 78.449489315;33.9100823921 |
| 686 | 4352,65 | -6,15 | 8732961,1164292500000000;4016736,278143060000000 | 78.4495244651;33.9100943877 |
| 687 | 4352,20 | -5,19 | 8732965,1135956900000000;4016737,429311170000000 | 78.4495603723;33.91010297 |
| 688 | 4351,89 | -5,92 | 8732968,4992729900000000;4016736,737017840000000 | 78.4495907863;33.9100978088 |
| 689 | 4348,59 | -6,32 | 8733000,2691378500000000;4016738,678241700000000 | 78.4498761799;33.9101122811 |
| 690 | 4345,22 | -3,43 | 8733026,6674635900000000;4016753,858968880000000 | 78.4501133201;33.910225457 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 691 | 4344,89 | -0,74 | 8733031,636815280000000;4016751,578803870000000 | 78.4501579605;33.9102084578 |
| 692 | 4344,78 | -5,62 | 8733037,166399490000000;4016744,795198050000000 | 78.4502076336;33.9101578844 |
| 693 | 4343,85 | -4,49 | 8733046,483317130000000;4016746,236500910000000 | 78.4502913289;33.9101686297 |
| 694 | 4342,44 | -3,16 | 8733064,181429530000000;4016743,193933670000000 | 78.4504503137;33.9101459466 |
| 695 | 4342,15 | -6,16 | 8733068,934227820000000;4016741,029922860000000 | 78.4504930089;33.9101298134 |
| 696 | 4341,40 | -6,28 | 8733075,299615350000000;4016743,694900870000000 | 78.4505501901;33.9101496815 |
| 697 | 4341,15 | -6,39 | 8733077,338600820000000;4016744,714393600000000 | 78.4505685066;33.910157282 |
| 698 | 4340,87 | -4,75 | 8733079,377586280000000;4016746,243632700000000 | 78.4505868231;33.9101686829 |
| 699 | 4340,13 | -3,21 | 8733088,140527010000000;4016745,339367870000000 | 78.450665542;33.9101619414 |
| 700 | 4339,71 | -6,24 | 8733095,179723650000000;4016742,344227830000000 | 78.4507287762;33.9101396119 |
| 701 | 4339,20 | -6,51 | 8733099,490186830000000;4016744,039566110000000 | 78.4507674977;33.910152251 |
| 702 | 4338,76 | -6,55 | 8733102,301374100000000;4016746,699182770000000 | 78.450792751;33.9101720791 |
| 703 | 4338,38 | -7,36 | 8733104,690535410000000;4016748,966733770000000 | 78.4508142132;33.9101889842 |
| 704 | 4337,66 | -7,41 | 8733109,452621900000000;4016751,850842730000000 | 78.4508569918;33.9102104859 |
| 705 | 4337,07 | -7,86 | 8733113,909172460000000;4016752,506676460000000 | 78.4508970257;33.9102153753 |
| 706 | 4336,17 | -6,69 | 8733119,868239670000000;4016755,143372660000000 | 78.4509505569;33.9102350325 |
| 707 | 4335,51 | -7,74 | 8733122,638818370000000;4016760,066994580000000 | 78.4509754454;33.9102717393 |
| 708 | 4335,05 | -4,76 | 8733125,667455340000000;4016761,581313070000000 | 78.4510026521;33.9102830289 |
| 709 | 4334,60 | -6,13 | 8733130,698872340000000;4016759,416821260000000 | 78.4510478501;33.9102668921 |
| 710 | 4333,94 | -7,11 | 8733133,221411320000000;4016764,973081520000000 | 78.4510705105;33.9103083153 |
| 711 | 4333,33 | -7,49 | 8733136,469179330000000;4016768,672472830000000 | 78.4510996857;33.910335895 |
| 712 | 4332,49 | -6,74 | 8733142,076389370000000;4016771,730951030000000 | 78.4511500561;33.9103586967 |
| 713 | 4331,81 | -7,00 | 8733147,771563690000000;4016772,008205130000000 | 78.4512012167;33.9103607637 |
| 714 | 4330,87 | -7,11 | 8733153,232686360000000;4016777,454407240000000 | 78.4512502748;33.9104013663 |
| 715 | 4329,98 | -6,71 | 8733160,091881390000000;4016779,377146530000000 | 78.451311892;33.9104157007 |
| 716 | 4329,58 | -6,79 | 8733162,393200340000000;4016781,867755260000000 | 78.4513325651;33.9104342688 |
| 717 | 4329,11 | -6,91 | 8733165,262388730000000;4016784,605776940000000 | 78.4513583395;33.9104546813 |
| 718 | 4328,22 | -6,54 | 8733171,146852870000000;4016789,004204430000000 | 78.4514112005;33.9104874725 |
| 719 | 4327,65 | -5,47 | 8733176,055026720000000;4016789,440907110000000 | 78.4514552914;33.9104907282 |
| 720 | 4327,28 | -5,30 | 8733179,797620490000000;4016788,552581120000000 | 78.4514889117;33.9104841056 |
| 721 | 4326,94 | -6,57 | 8733183,365845050000000;4016787,533088390000000 | 78.4515209656;33.910476505 |
| 722 | 4326,42 | -6,63 | 8733187,822395610000000;4016787,984711670000000 | 78.4515609994;33.910479872 |
| 723 | 4325,82 | -6,64 | 8733191,900366540000000;4016791,174356510000000 | 78.4515976325;33.9105036514 |
| 724 | 4325,28 | -6,76 | 8733195,759206430000000;4016793,839334620000000 | 78.451632297;33.9105235194 |
| 725 | 4324,52 | -5,62 | 8733201,313334750000000;4016796,998963710000000 | 78.4516821906;33.9105470751 |
| 726 | 4324,03 | -5,87 | 8733203,886866460000000;4016801,223196630000000 | 78.451705309;33.9105785676 |
| 727 | 4323,59 | -7,03 | 8733206,319352160000000;4016804,748218610000000 | 78.4517271604;33.9106048474 |
| 728 | 4322,75 | -4,91 | 8733212,931134310000000;4016806,393703950000000 | 78.4517865551;33.9106171148 |
| 729 | 4322,40 | -6,14 | 8733214,475294030000000;4016810,252543980000000 | 78.4518004265;33.9106458832 |
| 730 | 4322,05 | -6,90 | 8733216,441235810000000;4016812,801275560000000 | 78.4518180869;33.9106648845 |
| 731 | 4321,62 | -7,15 | 8733219,237380520000000;4016814,913304810000000 | 78.4518432051;33.9106806301 |
| 732 | 4320,93 | -6,46 | 8733224,531337960000000;4016816,657145340000000 | 78.4518907615;33.9106936307 |
| 733 | 4320,47 | -6,64 | 8733227,204032570000000;4016819,647109480000000 | 78.4519147707;33.9107159215 |
| 734 | 4320,05 | -4,38 | 8733229,752764400000000;4016822,195841320000000 | 78.4519376664;33.9107349228 |
| 735 | 4319,77 | -6,40 | 8733232,927488740000000;4016820,317863580000000 | 78.4519661854;33.9107209221 |
| 736 | 4319,45 | -5,70 | 8733235,738554050000000;4016820,055530340000000 | 78.4519914376;33.9107189664 |
| 737 | 4319,11 | -7,24 | 8733237,457082970000000;4016823,084167400000000 | 78.4520068754;33.9107415454 |
| 738 | 4318,55 | -6,70 | 8733241,476930840000000;4016824,744573150000000 | 78.4520429863;33.910753924 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 739 | 4318,31 | -5,19 | 8733243,515916300000000;4016824,744573150000000 | 78.4520613029;33.910753924 |
| 740 | 4318,06 | -4,02 | 8733246,064648140000000;4016823,725080410000000 | 78.4520841985;33.9107463235 |
| 741 | 4317,80 | -7,06 | 8733249,123126330000000;4016821,686094950000000 | 78.4521116733;33.9107311225 |
| 742 | 4317,42 | -7,18 | 8733252,181604530000000;4016822,195841320000000 | 78.4521391481;33.9107349228 |
| 743 | 4317,16 | -6,69 | 8733254,220590000000000;4016822,705587680000000 | 78.4521574646;33.910738723 |
| 744 | 4317,04 | -4,26 | 8733255,240082730000000;4016822,705587680000000 | 78.4521666228;33.910738723 |
| 745 | 4316,65 | -6,35 | 8733259,638510220000000;4016820,055530340000000 | 78.4522061346;33.9107189664 |
| 746 | 4316,21 | -3,34 | 8733263,600235030000000;4016819,647109670000000 | 78.4522417234;33.9107159215 |
| 747 | 4315,88 | -4,65 | 8733267,983741890000000;4016816,078884920000000 | 78.4522811011;33.9106893197 |
| 748 | 4315,70 | -7,02 | 8733270,022727360000000;4016815,059392180000000 | 78.4522994176;33.9106817192 |
| 749 | 4315,35 | -6,54 | 8733272,764114820000000;4016815,475306160000000 | 78.4523240439;33.9106848199 |
| 750 | 4314,72 | -6,09 | 8733276,278310810000000;4016819,705232570000000 | 78.4523556125;33.9107163548 |
| 751 | 4314,08 | -7,12 | 8733282,205977400000000;4016818,700660390000000 | 78.4524088616;33.9107088655 |
| 752 | 4313,56 | -6,77 | 8733286,327182080000000;4016819,503995110000000 | 78.452445883;33.9107148546 |
| 753 | 4313,04 | -6,44 | 8733290,667455210000000;4016819,647109480000000 | 78.4524848723;33.9107159215 |
| 754 | 4312,23 | -5,57 | 8733297,614614530000000;4016821,671174440000000 | 78.4525472797;33.9107310113 |
| 755 | 4311,86 | -5,15 | 8733301,372128900000000;4016821,701015470000000 | 78.4525810341;33.9107312338 |
| 756 | 4311,48 | -5,96 | 8733305,566345960000000;4016821,206189610000000 | 78.4526187113;33.9107275447 |
| 757 | 4310,92 | -5,79 | 8733309,076447470000000;4016825,196196400000000 | 78.4526502431;33.910757291 |
| 758 | 4310,59 | -6,08 | 8733311,057309860000000;4016827,803051350000000 | 78.4526680375;33.9107767256 |
| 759 | 4310,29 | -5,87 | 8733313,096295340000000;4016829,842036810000000 | 78.452686354;33.9107919266 |
| 760 | 4309,94 | -5,82 | 8733316,475230080000000;4016830,250457630000000 | 78.4527167075;33.9107949714 |
| 761 | 4309,28 | -5,35 | 8733322,897722430000000;4016830,906291070000000 | 78.4527744018;33.9107998608 |
| 762 | 4308,92 | -6,15 | 8733326,728280480000000;4016830,673799130000000 | 78.4528088122;33.9107981275 |
| 763 | 4308,06 | -5,99 | 8733332,787113810000000;4016835,872588410000000 | 78.4528632397;33.9108368854 |
| 764 | 4307,43 | -5,67 | 8733338,379403230000000;4016838,042740680000000 | 78.4529134761;33.9108530643 |
| 765 | 4306,76 | -4,40 | 8733343,476866900000000;4016842,426247010000000 | 78.4529592674;33.9108857441 |
| 766 | 4306,36 | -5,46 | 8733345,720062780000000;4016847,173413270000000 | 78.4529794183;33.9109211351 |
| 767 | 4305,94 | -5,43 | 8733348,778540990000000;4016850,231891470000000 | 78.4530068931;33.9109439366 |
| 768 | 4305,46 | -4,96 | 8733352,346765560000000;4016853,800116040000000 | 78.453038947;33.9109705383 |
| 769 | 4305,08 | -4,16 | 8733354,895497390000000;4016857,368340600000000 | 78.4530618427;33.91099714 |
| 770 | 4304,80 | -5,42 | 8733356,424736490000000;4016860,936565170000000 | 78.45307558;33.9110237417 |
| 771 | 4304,49 | -5,70 | 8733359,672504500000000;4016860,966406400000000 | 78.4531047552;33.9110239641 |
| 772 | 4303,94 | -5,40 | 8733365,090424720000000;4016861,956057900000000 | 78.4531534252;33.9110313422 |
| 773 | 4303,80 | -5,51 | 8733366,619663810000000;4016861,956057900000000 | 78.4531671626;33.9110313422 |
| 774 | 4303,41 | -5,76 | 8733369,678142020000000;4016864,504789740000000 | 78.4531946374;33.9110503434 |
| 775 | 4303,30 | -4,10 | 8733370,697634750000000;4016865,014536100000000 | 78.4532037957;33.9110541436 |
| 776 | 4302,98 | -0,68 | 8733372,474286730000000;4016869,077586420000000 | 78.4532197556;33.9110844343 |
| 777 | 4302,93 | -5,47 | 8733371,365629480000000;4016873,262301290000000 | 78.4532097964;33.911115632 |
| 778 | 4302,63 | -5,58 | 8733373,756112950000000;4016875,209463430000000 | 78.4532312704;33.9111301484 |
| 779 | 4302,24 | -2,50 | 8733377,761040200000000;4016875,850376550000000 | 78.4532672473;33.9111349265 |
| 780 | 4302,01 | -5,66 | 8733378,169461050000000;4016880,991042710000000 | 78.4532709162;33.9111732509 |
| 781 | 4301,57 | -5,46 | 8733382,421801180000000;4016882,345912560000000 | 78.4533091156;33.9111833517 |
| 782 | 4301,33 | -3,87 | 8733384,460786640000000;4016883,875151660000000 | 78.4533274322;33.9111947524 |
| 783 | 4301,06 | -4,93 | 8733385,990025740000000;4016887,443376230000000 | 78.4533411696;33.911221354 |
| 784 | 4300,75 | -4,83 | 8733388,538757580000000;4016889,992108060000000 | 78.4533640652;33.9112403552 |
| 785 | 4300,29 | -5,25 | 8733392,106982150000000;4016894,070078990000000 | 78.4533961191;33.9112707571 |
| 786 | 4300,06 | -5,35 | 8733394,145967610000000;4016895,599318090000000 | 78.4534144356;33.9112821578 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 787 | 4299,72 | -5,00 | 8733397,2044458100000000;4016897,6383035600000000 | 78.4534419104;33.9112973587 |
| 788 | 4299,31 | -4,95 | 8733401,7921631100000000;4016897,6383035600000000 | 78.4534831226;33.9112973587 |
| 789 | 4298,68 | -4,02 | 8733409,0745622000000000;4016897,4937066600000000 | 78.4535485415;33.9112962807 |
| 790 | 4298,32 | -4,24 | 8733410,9675977100000000;4016902,2260208600000000 | 78.4535655469;33.9113315607 |
| 791 | 4297,83 | -5,41 | 8733413,7205399600000000;4016908,2699335900000000 | 78.453590277;33.9113766189 |
| 792 | 4297,26 | -5,69 | 8733418,1770905200000000;4016912,2748609900000000 | 78.4536303109;33.9114064762 |
| 793 | 4296,92 | -5,73 | 8733421,1625250300000000;4016913,9501872900000000 | 78.4536571295;33.911418966 |
| 794 | 4296,32 | -5,51 | 8733426,3613142200000000;4016916,9937448700000000 | 78.453703831;33.9114416561 |
| 795 | 4295,77 | -2,46 | 8733430,4503330900000000;4016920,9658131900000000 | 78.4537405633;33.9114712683 |
| 796 | 4295,60 | -3,35 | 8733430,3827214700000000;4016924,9603969500000000 | 78.4537399559;33.9115010484 |
| 797 | 4295,26 | -5,50 | 8733431,2859680800000000;4016930,6838531500000000 | 78.4537480699;33.9115437175 |
| 798 | 4294,85 | -5,41 | 8733434,1402358600000000;4016933,8734980400000000 | 78.4537737103;33.9115674967 |
| 799 | 4294,41 | -5,68 | 8733437,0337365900000000;4016937,4897875300000000 | 78.453799703;33.9115944565 |
| 800 | 4294,01 | -5,97 | 8733441,0426333300000000;4016937,9082665100000000 | 78.4538357155;33.9115975763 |
| 801 | 4293,13 | -6,14 | 8733447,6693360900000000;4016943,0057301800000000 | 78.4538952442;33.9116355785 |
| 802 | 4292,69 | -5,14 | 8733451,2375606600000000;4016945,0447156500000000 | 78.4539272981;33.9116507793 |
| 803 | 4291,55 | -3,61 | 8733457,9373071000000000;4016955,7493893400000000 | 78.453987483;33.9117305838 |
| 804 | 4291,19 | -5,07 | 8733459,0879665800000000;4016961,4147224700000000 | 78.4539978195;33.9117728194 |
| 805 | 4290,87 | -5,72 | 8733460,9227416300000000;4016964,4150775800000000 | 78.4540143016;33.9117951874 |
| 806 | 4290,44 | -4,97 | 8733463,9812198200000000;4016967,4735557700000000 | 78.4540417764;33.9118179886 |
| 807 | 4290,08 | -6,09 | 8733466,0202052900000000;4016971,0417803400000000 | 78.4540600929;33.9118445901 |
| 808 | 4289,67 | -3,48 | 8733469,5884298600000000;4016972,4547733000000000 | 78.4540921468;33.9118551241 |
| 809 | 4289,35 | -5,18 | 8733474,1612265400000000;4016969,7615134900000000 | 78.4541332249;33.9118350456 |
| 810 | 4288,75 | -5,16 | 8733480,7879293000000000;4016969,2816078400000000 | 78.4541927536;33.9118314678 |
| 811 | 4288,24 | -5,63 | 8733484,3561538700000000;4016973,7083176600000000 | 78.4542248075;33.9118644693 |
| 812 | 4287,78 | -3,21 | 8733488,4341248000000000;4016975,8054260000000000 | 78.4542614406;33.9118801035 |
| 813 | 4287,43 | -5,33 | 8733493,8669656400000000;4016972,6024203300000000 | 78.4543102446;33.9118562248 |
| 814 | 4286,94 | -5,51 | 8733499,0806754300000000;4016973,1702893600000000 | 78.4543570801;33.9118604583 |
| 815 | 4286,24 | -5,19 | 8733505,9115886200000000;4016975,4998899600000000 | 78.4544184433;33.9118778257 |
| 816 | 4285,80 | -3,65 | 8733510,8197624800000000;4016975,8054260000000000 | 78.4544625342;33.9118801035 |
| 817 | 4285,63 | -5,26 | 8733513,1061608200000000;4016974,6547667000000000 | 78.4544830732;33.9118715252 |
| 818 | 4285,31 | -3,51 | 8733516,6013417100000000;4016975,0184257700000000 | 78.454514471;33.9118742363 |
| 819 | 4285,13 | -4,30 | 8733519,1068710800000000;4016973,6054328300000000 | 78.4545369785;33.9118637023 |
| 820 | 4284,88 | -4,51 | 8733522,2666748000000000;4016972,5859399800000000 | 78.4545653635;33.9118561019 |
| 821 | 4284,57 | -4,43 | 8733526,1702765400000000;4016971,5515267100000000 | 78.4546004302;33.9118483903 |
| 822 | 4284,03 | -4,40 | 8733532,7969793000000000;4016969,5125412400000000 | 78.4546599589;33.9118331894 |
| 823 | 4283,90 | -4,65 | 8733534,3262184000000000;4016969,0027948700000000 | 78.4546736962;33.9118293892 |
| 824 | 4283,73 | -3,46 | 8733536,3652038700000000;4016968,4930485100000000 | 78.4546920128;33.911825589 |
| 825 | 4283,62 | -4,60 | 8733537,8944429700000000;4016967,4735557700000000 | 78.4547057502;33.9118179886 |
| 826 | 4283,32 | -5,22 | 8733541,4626675300000000;4016966,4540630400000000 | 78.4547378041;33.9118103882 |
| 827 | 4282,90 | -4,96 | 8733546,0503848300000000;4016966,4540630400000000 | 78.4547790162;33.9118103882 |
| 828 | 4282,32 | -5,24 | 8733552,6770875900000000;4016965,4345703100000000 | 78.4548385449;33.9118027878 |
| 829 | 4281,90 | -5,23 | 8733557,2648049000000000;4016965,4345703100000000 | 78.4548797571;33.9118027878 |
| 830 | 4281,69 | -5,35 | 8733559,3037903600000000;4016966,4540630400000000 | 78.4548980736;33.9118103882 |
| 831 | 4281,45 | -5,21 | 8733561,8525222000000000;4016966,9638094100000000 | 78.4549209692;33.9118141884 |
| 832 | 4280,57 | -4,84 | 8733571,5377031600000000;4016966,9638094100000000 | 78.4550079727;33.9118141884 |
| 833 | 4280,35 | -5,14 | 8733574,0864349900000000;4016966,4540630400000000 | 78.4550308683;33.9118103882 |
| 834 | 4280,25 | -5,26 | 8733575,1059277200000000;4016966,4540630400000000 | 78.4550400266;33.9118103882 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 835 | 4279,07 | -5,17 | 8733587,339840520000000;4016970,532033970000000 | 78.4551499257;33.9118407899 |
| 836 | 4278,39 | -5,08 | 8733593,966543290000000;4016974,100258540000000 | 78.4552094544;33.9118673913 |
| 837 | 4278,06 | -5,11 | 8733597,025021490000000;4016976,139244000000000 | 78.4552369292;33.9118825921 |
| 838 | 4277,73 | -5,04 | 8733600,083499680000000;4016978,178229470000000 | 78.455264404;33.9118977929 |
| 839 | 4277,51 | -5,04 | 8733602,122485150000000;4016979,707468570000000 | 78.4552827205;33.9119091935 |
| 840 | 4276,64 | -5,07 | 8733609,768680650000000;4016985,824424970000000 | 78.4553514074;33.911954796 |
| 841 | 4276,06 | -5,60 | 8733614,808021240000000;4016990,076765190000000 | 78.4553966766;33.9119864975 |
| 842 | 4275,48 | -4,40 | 8733620,284064530000000;4016992,231996860000000 | 78.4554458687;33.9120025649 |
| 843 | 4275,02 | -2,33 | 8733625,824765970000000;4016989,948561240000000 | 78.4554956417;33.9119855417 |
| 844 | 4274,83 | -5,46 | 8733629,013747890000000;4016986,330510970000000 | 78.4555242888;33.9119585689 |
| 845 | 4274,40 | -5,63 | 8733632,838433880000000;4016988,678692820000000 | 78.4555586465;33.9119760748 |
| 846 | 4274,16 | -5,62 | 8733635,051788550000000;4016989,625141930000000 | 78.4555785294;33.9119831306 |
| 847 | 4273,85 | -3,95 | 8733638,183310430000000;4016990,207931970000000 | 78.4556066604;33.9119874754 |
| 848 | 4273,43 | -5,35 | 8733640,773158560000000;4016995,650997860000000 | 78.4556299254;33.9120280538 |
| 849 | 4272,79 | -5,10 | 8733645,960672670000000;4017000,097323230000000 | 78.4556765256;33.9120612015 |
| 850 | 4272,18 | -4,67 | 8733650,548389970000000;4017005,194786900000000 | 78.4557177378;33.9120992035 |
| 851 | 4271,87 | -5,56 | 8733652,602296050000000;4017008,326308770000000 | 78.4557361883;33.9121225492 |
| 852 | 4271,60 | -5,38 | 8733654,784057840000000;4017010,129490900000000 | 78.4557557874;33.912135992 |
| 853 | 4271,17 | -5,98 | 8733658,005295660000000;4017013,350728760000000 | 78.4557847243;33.9121600066 |
| 854 | 4270,56 | -4,11 | 8733663,248846680000000;4017015,899460560000000 | 78.4558318279;33.9121790075 |
| 855 | 4270,07 | -3,60 | 8733669,423926150000000;4017018,753728470000000 | 78.4558872996;33.9122002862 |
| 856 | 4269,72 | -3,99 | 8733675,016215560000000;4017018,957938790000000 | 78.455937536;33.9122018086 |
| 857 | 4269,45 | -3,94 | 8733678,453273380000000;4017020,603424120000000 | 78.4559684116;33.9122140758 |
| 858 | 4268,92 | -3,31 | 8733685,444747700000000;4017023,936990550000000 | 78.4560312171;33.9122389278 |
| 859 | 4268,58 | -3,19 | 8733688,485021980000000;4017028,948655630000000 | 78.4560585283;33.91227629 |
| 860 | 4268,24 | -3,76 | 8733691,442174660000000;4017034,235409280000000 | 78.4560850929;33.912315703 |
| 861 | 4267,91 | -3,48 | 8733695,976557000000000;4017036,387865260000000 | 78.4561258259;33.9123317497 |
| 862 | 4267,66 | -3,69 | 8733700,121224110000000;4017036,799061620000000 | 78.4561630581;33.9123348152 |
| 863 | 4267,38 | -3,52 | 8733703,936861560000000;4017038,779924030000000 | 78.4561973346;33.9123495826 |
| 864 | 4267,13 | -3,49 | 8733707,053462820000000;4017041,517945640000000 | 78.4562253315;33.9123699947 |
| 865 | 4266,84 | -3,37 | 8733710,636608000000000;4017044,561503280000000 | 78.4562575194;33.9123926845 |
| 866 | 4266,59 | -3,25 | 8733714,903868750000000;4017044,955003550000000 | 78.4562958529;33.9123956181 |
| 867 | 4266,25 | -3,44 | 8733720,876297170000000;4017044,984844610000000 | 78.4563495041;33.9123958406 |
| 868 | 4265,82 | -2,76 | 8733727,793615270000000;4017046,397837840000000 | 78.4564116434;33.9124063745 |
| 869 | 4265,48 | -3,38 | 8733731,434883510000000;4017052,543075870000000 | 78.4564443535;33.9124521875 |
| 870 | 4264,93 | -3,32 | 8733740,128853580000000;4017056,053177310000000 | 78.4565224528;33.9124783554 |
| 871 | 4264,62 | -3,73 | 8733745,037027430000000;4017057,917793710000000 | 78.4565665436;33.9124922562 |
| 872 | 4264,21 | -3,55 | 8733750,265657850000000;4017061,486018050000000 | 78.4566135132;33.9125188574 |
| 873 | 4263,93 | -3,58 | 8733752,042309820000000;4017065,534147970000000 | 78.4566294732;33.9125490364 |
| 874 | 4263,73 | -2,77 | 8733753,382259110000000;4017068,592626170000000 | 78.4566415101;33.9125718374 |
| 875 | 4263,56 | -3,25 | 8733753,644592600000000;4017071,971560910000000 | 78.4566438667;33.9125970275 |
| 876 | 4263,32 | -3,55 | 8733754,664085330000000;4017076,049531840000000 | 78.456653025;33.9126274288 |
| 877 | 4263,05 | -3,73 | 8733756,193324430000000;4017080,127502780000000 | 78.4566667624;33.9126578302 |
| 878 | 4262,67 | -3,93 | 8733758,437027680000000;4017085,531831860000000 | 78.4566869179;33.9126981196 |
| 879 | 4262,37 | -4,32 | 8733760,533628850000000;4017089,361060450000000 | 78.456705752;33.9127266665 |
| 880 | 4262,03 | -4,31 | 8733764,028809740000000;4017092,230248850000000 | 78.4567371497;33.9127480564 |
| 881 | 4261,58 | -4,21 | 8733768,878860530000000;4017095,813393900000000 | 78.4567807185;33.9127747688 |
| 882 | 4261,35 | -4,24 | 8733770,975969060000000;4017097,968625600000000 | 78.4567995571;33.912790836 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 883 | 4260,91 | -3,89 | 8733775,505563290000000;4017101,842386170000000 | 78.4568402472;33.9128197149 |
| 884 | 4260,34 | -4,11 | 8733783,719628220000000;4017103,575835630000000 | 78.4569140354;33.9128326378 |
| 885 | 4259,80 | -4,00 | 8733788,994579870000000;4017108,993755840000000 | 78.4569614211;33.9128730284 |
| 886 | 4259,01 | -4,07 | 8733799,653614960000000;4017112,752381660000000 | 78.4570571728;33.912901049 |
| 887 | 4258,36 | -3,93 | 8733807,688163240000000;4017116,969271490000000 | 78.4571293484;33.9129324859 |
| 888 | 4257,77 | -3,93 | 8733815,833649320000000;4017119,887719360000000 | 78.4572025205;33.9129542429 |
| 889 | 4257,17 | -3,94 | 8733821,950605710000000;4017126,004675760000000 | 78.4572574701;33.9129998448 |
| 890 | 4256,67 | -3,87 | 8733828,504264800000000;4017129,209241350000000 | 78.4573163426;33.9130237348 |
| 891 | 4256,28 | -3,48 | 8733833,849141330000000;4017131,336191230000000 | 78.4573643564;33.9130395911 |
| 892 | 4256,01 | -3,89 | 8733838,290771280000000;4017131,744611820000000 | 78.4574042563;33.9130426359 |
| 893 | 4255,55 | -4,41 | 8733844,087271120000000;4017135,123546410000000 | 78.4574563271;33.9130678258 |
| 894 | 4254,79 | -5,22 | 8733852,243212980000000;4017140,832082100000000 | 78.4575295932;33.9131103829 |
| 895 | 4254,07 | -5,33 | 8733859,917690310000000;4017142,303198420000000 | 78.4575985342;33.91312135 |
| 896 | 4253,28 | -5,30 | 8733867,796378080000000;4017145,318473370000000 | 78.4576693097;33.9131438288 |
| 897 | 4252,56 | -5,24 | 8733874,670493720000000;4017149,075988030000000 | 78.4577310609;33.913171841 |
| 898 | 4252,06 | -5,32 | 8733879,957247190000000;4017150,168524100000000 | 78.4577785526;33.9131799858 |
| 899 | 4251,51 | -5,27 | 8733885,244006700000000;4017152,833502660000000 | 78.4578260443;33.9131998532 |
| 900 | 4250,88 | -5,30 | 8733891,095841450000000;4017156,371885940000000 | 78.4578786123;33.9132262317 |
| 901 | 4250,03 | -5,12 | 8733899,873409180000000;4017158,951555680000000 | 78.4579574625;33.9132454631 |
| 902 | 4249,08 | -5,20 | 8733910,464643980000000;4017160,099559170000000 | 78.4580526052;33.9132540214 |
| 903 | 4247,72 | -5,25 | 8733925,174244930000000;4017162,633370450000000 | 78.4581847438;33.9132729109 |
| 904 | 4246,82 | -5,24 | 8733934,685056700000000;4017164,715558620000000 | 78.4582701809;33.9132884335 |
| 905 | 4246,10 | -2,53 | 8733942,093450910000000;4017167,358367870000000 | 78.4583367316;33.9133081356 |
| 906 | 4245,85 | -3,68 | 8733947,603085060000000;4017166,274638720000000 | 78.4583862255;33.9133000564 |
| 907 | 4245,56 | -3,53 | 8733951,681056000000000;4017168,313624180000000 | 78.4584228585;33.913315257 |
| 908 | 4245,04 | -3,31 | 8733959,836997850000000;4017170,352609650000000 | 78.4584961246;33.9133304575 |
| 909 | 4244,82 | -3,13 | 8733963,405222420000000;4017171,881848750000000 | 78.4585281785;33.913341858 |
| 910 | 4244,13 | 0,00 | 8733975,493047860000000;4017175,318906590000000 | 78.4586367653;33.9133674811 |

Tabelle 10: Längsprofilaten des Unbenannten Pangong Tso Gletscher II Gletscherbaches.

| Nr. | Profilhöhe über dem Meer (m) | Gefälle in Grad | WGS 84/Pseudo Mercator (EPSG: 3857) in Ost;Nord | WGS 84 (EPSG: 4326) in Ost;Nord |
|-----|------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | 5337,92 | -1,38 | 8727750,269674190000000;4016304,399925440000000 | 78.4027146323;33.9068745693 |
| 2 | 5337,50 | -5,73 | 8727767,914241190000000;4016304,399925910000000 | 78.4028731361;33.9068745693 |
| 3 | 5336,02 | -6,39 | 8727778,975014520000000;4016314,143939670000000 | 78.4029724967;33.906947216 |
| 4 | 5334,08 | -10,47 | 8727794,249415800000000;4016322,307843800000000 | 78.403109709;33.9070080821 |
| 5 | 5329,85 | -12,04 | 8727805,836892640000000;4016342,059224760000000 | 78.4032138011;33.9071553387 |
| 6 | 5326,95 | -12,73 | 8727815,054203750000000;4016352,066591120000000 | 78.4032966016;33.9072299486 |
| 7 | 5323,85 | -12,65 | 8727823,481459630000000;4016362,864012710000000 | 78.4033723049;33.9073104487 |
| 8 | 5319,59 | -12,40 | 8727834,015529480000000;4016378,665117480000000 | 78.4034669341;33.9074282535 |
| 9 | 5316,71 | -19,95 | 8727843,101164720000000;4016388,145780180000000 | 78.4035485517;33.9074989364 |
| 10 | 5312,00 | -19,97 | 8727849,421606630000000;4016399,469904880000000 | 78.4036053292;33.907583363 |
| 11 | 5307,22 | -20,81 | 8727849,421606630000000;4016412,637492670000000 | 78.4036053292;33.9076815335 |
| 12 | 5301,52 | -21,27 | 8727852,055124090000000;4016427,385190410000000 | 78.4036289865;33.9077914842 |
| 13 | 5295,88 | -20,31 | 8727858,112214250000000;4016440,552777840000000 | 78.4036833983;33.9078896544 |
| 14 | 5291,30 | -21,83 | 8727858,112214260000000;4016452,930309640000000 | 78.4036833983;33.9079819342 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 15 | 5284,99 | -21,15 | 8727862,852545680000000;4016467,941359410000000 | 78.4037259814;33.908093848 |
| 16 | 5280,29 | -19,99 | 8727863,905952680000000;4016480,055539810000000 | 78.4037354443;33.9081841642 |
| 17 | 5275,20 | -22,26 | 8727863,115897430000000;4016494,013182310000000 | 78.4037283471;33.9082882241 |
| 18 | 5269,36 | -21,73 | 8727870,226394580000000;4016506,390714390000000 | 78.4037922218;33.9083805036 |
| 19 | 5262,59 | -21,08 | 8727878,653650460000000;4016521,138412550000000 | 78.4038679251;33.9084904534 |
| 20 | 5255,44 | -20,29 | 8727889,582747920000000;4016536,149461510000000 | 78.4039661029;33.9086023665 |
| 21 | 5248,88 | -9,50 | 8727901,170224760000000;4016549,580400490000000 | 78.404070195;33.9087024991 |
| 22 | 5246,98 | -7,57 | 8727912,494349840000000;4016550,107102840000000 | 78.4041719213;33.9087064258 |
| 23 | 5245,37 | -18,73 | 8727923,818474930000000;4016554,320729030000000 | 78.4042736477;33.90873784 |
| 24 | 5237,83 | -19,54 | 8727930,928972080000000;4016575,388870140000000 | 78.4043375224;33.9088949105 |
| 25 | 5232,11 | -19,44 | 8727932,245730810000000;4016591,453327040000000 | 78.404349351;33.9090146765 |
| 26 | 5225,70 | -19,24 | 8727931,982379060000000;4016609,624597220000000 | 78.4043469853;33.9091501494 |
| 27 | 5221,57 | -20,41 | 8727929,612213340000000;4016621,212075450000000 | 78.4043256937;33.9092365378 |
| 28 | 5216,65 | -19,86 | 8727932,509082550000000;4016634,116311290000000 | 78.4043517167;33.9093327429 |
| 29 | 5211,56 | -19,12 | 8727937,512765730000000;4016647,283896610000000 | 78.4043966656;33.9094309113 |
| 30 | 5202,91 | -19,86 | 8727948,573539070000000;4016669,668796140000000 | 78.4044960262;33.9095977973 |
| 31 | 5197,39 | -19,97 | 8727952,523815270000000;4016684,416494560000000 | 78.4045315121;33.9097077456 |
| 32 | 5192,51 | -19,70 | 8727952,260463520000000;4016697,847433940000000 | 78.4045291464;33.9098078769 |
| 33 | 5186,66 | -16,85 | 8727956,474091450000000;4016713,648536080000000 | 78.4045669981;33.9099256783 |
| 34 | 5180,28 | -14,11 | 8727963,057885110000000;4016733,663270950000000 | 78.4046261413;33.9100748932 |
| 35 | 5177,02 | -15,41 | 8727969,378327020000000;4016744,987396120000000 | 78.4046829188;33.9101593173 |
| 36 | 5174,18 | -15,73 | 8727971,748492730000000;4016754,994762460000000 | 78.4047042103;33.9102339246 |
| 37 | 5169,14 | -16,14 | 8727974,645361940000000;4016772,639329570000000 | 78.4047302334;33.9103654688 |
| 38 | 5166,28 | -16,59 | 8727978,858989880000000;4016781,593289040000000 | 78.404768085;33.9104322226 |
| 39 | 5161,81 | -17,40 | 8727986,496190520000000;4016794,497524420000000 | 78.4048366912;33.9105284264 |
| 40 | 5157,48 | -18,52 | 8727993,606687670000000;4016806,348353470000000 | 78.4049005659;33.9106167767 |
| 41 | 5149,99 | -8,69 | 8728003,614054020000000;4016826,363085760000000 | 78.4049904636;33.9107659904 |
| 42 | 5146,45 | -8,20 | 8728018,625103560000000;4016844,007652800000000 | 78.4051253101;33.9108975338 |
| 43 | 5142,87 | -11,47 | 8728029,949228640000000;4016866,129199690000000 | 78.4052270365;33.9110624536 |
| 44 | 5138,32 | -14,12 | 8728038,376484520000000;4016886,933987630000000 | 78.4053027398;33.9112175565 |
| 45 | 5134,56 | -16,77 | 8728048,120499130000000;4016898,258112570000000 | 78.4053902718;33.9113019794 |
| 46 | 5127,91 | -19,97 | 8728064,975010880000000;4016912,479106860000000 | 78.4055416784;33.9114079989 |
| 47 | 5123,51 | -22,72 | 8728073,138915020000000;4016921,433066390000000 | 78.405615016;33.9114747518 |
| 48 | 5113,99 | -17,42 | 8728088,413316290000000;4016938,287578140000000 | 78.4057522283;33.9116004041 |
| 49 | 5108,00 | -6,97 | 8728100,527496620000000;4016953,035275930000000 | 78.4058610518;33.9117103498 |
| 50 | 5103,96 | -10,69 | 8728128,311105840000000;4016970,943194670000000 | 78.4061106362;33.9118438551 |
| 51 | 5099,87 | -11,54 | 8728148,062486810000000;4016979,897154040000000 | 78.4062880659;33.9119106077 |
| 52 | 5094,09 | -14,73 | 8728168,077219520000000;4016999,911886750000000 | 78.4064678613;33.9120598191 |
| 53 | 5089,93 | -15,33 | 8728183,843935160000000;4017000,782098080000000 | 78.4066094961;33.9120663066 |
| 54 | 5082,91 | -16,93 | 8728205,713635750000000;4017014,098491960000000 | 78.406805955;33.9121655812 |
| 55 | 5079,68 | -18,68 | 8728215,217182090000000;4017018,873212480000000 | 78.4068913268;33.912201177 |
| 56 | 5074,18 | -19,04 | 8728229,701528130000000;4017026,247061370000000 | 78.4070214419;33.9122561495 |
| 57 | 5070,01 | -17,01 | 8728241,289004960000000;4017029,670634070000000 | 78.407125534;33.9122816724 |
| 58 | 5064,37 | -19,89 | 8728259,723627200000000;4017030,724041060000000 | 78.407291135;33.9122895256 |
| 59 | 5061,73 | -25,71 | 8728266,834124340000000;4017032,304151540000000 | 78.4073550097;33.9123013054 |
| 60 | 5053,19 | -10,75 | 8728280,831908850000000;4017043,204612710000000 | 78.4074807539;33.9123825689 |
| 61 | 5051,66 | -23,89 | 8728288,720955580000000;4017041,670269050000000 | 78.4075516224;33.9123711303 |
| 62 | 5045,48 | -20,89 | 8728300,045080660000000;4017049,834174230000000 | 78.4076533488;33.9124319925 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 63 | 5040,46 | -19,48 | 8728312,2623005600000000;4017054,6890499600000000 | 78.4077630979;33.9124681858 |
| 64 | 5035,58 | -8,71 | 8728325,4760383400000000;4017058,6738429000000000 | 78.407881799;33.9124978926 |
| 65 | 5032,86 | -7,16 | 8728340,9676409000000000;4017067,3299337800000000 | 78.4080209624;33.912562424 |
| 66 | 5030,83 | -15,49 | 8728353,8718764600000000;4017077,0739483900000000 | 78.4081368831;33.9126350659 |
| 67 | 5028,22 | -9,41 | 8728363,2608775700000000;4017076,3755547600000000 | 78.4082212259;33.9126298593 |
| 68 | 5026,54 | -11,71 | 8728371,7797952000000000;4017081,8142798200000000 | 78.4082977527;33.9126704052 |
| 69 | 5023,82 | -14,60 | 8728384,1001825000000000;4017086,2912595000000000 | 78.4084084286;33.9127037811 |
| 70 | 5020,28 | -13,13 | 8728397,5768885100000000;4017084,5279533600000000 | 78.4085294919;33.9126906356 |
| 71 | 5018,41 | -14,40 | 8728405,4888187100000000;4017086,0279077600000000 | 78.408600566;33.9127018178 |
| 72 | 5016,02 | -14,22 | 8728414,7061298200000000;4017084,9745007700000000 | 78.4086833665;33.9126939647 |
| 73 | 5013,03 | -12,52 | 8728426,2936066600000000;4017082,6043350600000000 | 78.4087874586;33.912676295 |
| 74 | 5010,01 | -13,10 | 8728438,9344904700000000;4017087,6080182300000000 | 78.4089010136;33.9127135976 |
| 75 | 5006,58 | -11,59 | 8728452,3082847600000000;4017081,4593940900000000 | 78.4090211524;33.9126677595 |
| 76 | 5004,31 | -11,61 | 8728461,3193889000000000;4017087,8713699800000000 | 78.4091021005;33.9127155609 |
| 77 | 5001,17 | -9,58 | 8728476,5937901800000000;4017088,1347217300000000 | 78.4092393128;33.9127175242 |
| 78 | 4999,07 | -9,95 | 8728487,9179152700000000;4017093,4017566500000000 | 78.4093410392;33.91275679 |
| 79 | 4996,83 | -10,84 | 8728500,6246370200000000;4017094,1918118900000000 | 78.4094551856;33.9127626798 |
| 80 | 4995,00 | -11,23 | 8728509,8419481300000000;4017096,8253293500000000 | 78.4095379861;33.9127823127 |
| 81 | 4992,00 | -9,48 | 8728524,5896459200000000;4017099,9855503100000000 | 78.4096704669;33.9128058722 |
| 82 | 4989,40 | -12,93 | 8728540,1273989500000000;4017098,4054398300000000 | 78.4098100449;33.9127940925 |
| 83 | 4986,35 | -11,09 | 8728552,5049310200000000;4017103,1457712600000000 | 78.4099212342;33.9128294317 |
| 84 | 4985,06 | -15,26 | 8728559,0887246700000000;4017103,4091230100000000 | 78.4099803774;33.912831395 |
| 85 | 4981,69 | -12,62 | 8728566,7259253200000000;4017113,1531376200000000 | 78.4100489836;33.9129040366 |
| 86 | 4978,67 | -15,70 | 8728580,1568643800000000;4017114,2065446000000000 | 78.4101696357;33.9129118898 |
| 87 | 4975,24 | -18,10 | 8728591,4667991400000000;4017118,7980694900000000 | 78.4102712346;33.9129461196 |
| 88 | 4970,42 | -9,95 | 8728601,0274902600000000;4017130,0076493700000000 | 78.4103571198;33.9130296869 |
| 89 | 4969,29 | -19,01 | 8728607,3479321700000000;4017128,6908906400000000 | 78.4104138973;33.9130198705 |
| 90 | 4967,40 | -15,75 | 8728610,5196587700000000;4017133,1678703300000000 | 78.4104423894;33.9130532463 |
| 91 | 4963,71 | -11,10 | 8728623,4123886800000000;4017135,4807634800000000 | 78.4105582067;33.9130704889 |
| 92 | 4962,71 | -19,07 | 8728628,4160718600000000;4017134,7479808100000000 | 78.4106031556;33.913065026 |
| 93 | 4958,28 | -21,05 | 8728640,0035486900000000;4017140,2783674800000000 | 78.4107072476;33.9131062549 |
| 94 | 4953,78 | -8,68 | 8728649,4842115600000000;4017147,1255128800000000 | 78.4107924139;33.9131573003 |
| 95 | 4951,95 | -14,96 | 8728661,3350401400000000;4017145,8087541400000000 | 78.4108988717;33.9131474838 |
| 96 | 4948,16 | -20,16 | 8728674,5026274400000000;4017151,0757890700000000 | 78.4110171581;33.9131867495 |
| 97 | 4943,36 | -16,91 | 8728683,7857765000000000;4017160,2931001900000000 | 78.4111005501;33.9132554642 |
| 98 | 4940,74 | -17,53 | 8728691,6863288800000000;4017163,7166728800000000 | 78.411171522;33.9132809869 |
| 99 | 4935,68 | -12,23 | 8728706,4340266600000000;4017170,0371147900000000 | 78.4113040028;33.9133281055 |
| 100 | 4934,36 | -4,48 | 8728712,4911168300000000;4017170,5638182900000000 | 78.4113584146;33.9133320321 |
| 101 | 4933,51 | -6,45 | 8728719,3382622300000000;4017178,9910741600000000 | 78.4114199235;33.9133948569 |
| 102 | 4932,88 | -10,37 | 8728723,5518901700000000;4017182,6779986100000000 | 78.4114577752;33.9134223428 |
| 103 | 4930,21 | -9,37 | 8728737,5095327200000000;4017186,8916265500000000 | 78.4115831588;33.9134537552 |
| 104 | 4929,20 | -7,90 | 8728742,7765676400000000;4017190,0518475000000000 | 78.4116304734;33.9134773145 |
| 105 | 4927,36 | -10,69 | 8728751,7305270100000000;4017199,7958621100000000 | 78.4117109082;33.9135499556 |
| 106 | 4925,90 | -10,32 | 8728758,0509689200000000;4017204,2728418000000000 | 78.4117676857;33.9135833312 |
| 107 | 4924,37 | -13,83 | 8728764,3714108300000000;4017209,7574614400000000 | 78.4118244632;33.9136242187 |
| 108 | 4921,62 | -13,93 | 8728775,4980221000000000;4017210,8566354600000000 | 78.4119244152;33.9136324129 |
| 109 | 4920,11 | -10,35 | 8728781,5551122700000000;4017211,3833389500000000 | 78.411978827;33.9136363395 |
| 110 | 4916,32 | -13,60 | 8728794,7226995800000000;4017227,4477954700000000 | 78.4120971134;33.9137560989 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 111 | 4914,71 | -15,20 | 8728800,253086250000000;4017231,134719910000000 | 78.4121467937;33.9137835846 |
| 112 | 4912,56 | -14,55 | 8728807,890286890000000;4017233,241533880000000 | 78.4122153999;33.9137992907 |
| 113 | 4908,69 | -14,86 | 8728822,637984670000000;4017231,134719910000000 | 78.4123478807;33.9137835846 |
| 114 | 4905,54 | -13,46 | 8728834,488813250000000;4017230,608016420000000 | 78.4124543385;33.9137796581 |
| 115 | 4903,97 | -6,78 | 8728841,072606910000000;4017230,871368160000000 | 78.4125134817;33.9137816213 |
| 116 | 4902,57 | -9,36 | 8728852,791759610000000;4017229,817961180000000 | 78.4126187567;33.9137737683 |
| 117 | 4899,05 | -7,27 | 8728870,699678350000000;4017241,405438010000000 | 78.4127796262;33.913860152 |
| 118 | 4895,50 | -10,40 | 8728898,476895540000000;4017239,527714450000000 | 78.4130291532;33.9138461537 |
| 119 | 4885,99 | -13,84 | 8728948,514238680000000;4017252,798341560000000 | 78.4134786463;33.9139450851 |
| 120 | 4863,83 | -12,15 | 8729035,524024310000000;4017275,804801620000000 | 78.4142602685;33.9141165959 |
| 121 | 4848,29 | -7,27 | 8729105,317703590000000;4017294,259110900000000 | 78.4148872358;33.9142541707 |
| 122 | 4836,81 | -9,55 | 8729191,011940910000000;4017321,763613970000000 | 78.4156570403;33.9144592132 |
| 123 | 4821,66 | -9,43 | 8729276,706178240000000;4017349,268117040000000 | 78.4164268447;33.9146642553 |
| 124 | 4815,74 | -9,86 | 8729310,694608300000000;4017360,177075550000000 | 78.4167321679;33.9147455798 |
| 125 | 4807,62 | -10,45 | 8729356,912839760000000;4017366,497517450000000 | 78.4171473534;33.9147926977 |
| 126 | 4791,60 | -10,55 | 8729443,727126410000000;4017364,528260250000000 | 78.4179272194;33.9147780172 |
| 127 | 4786,05 | -7,99 | 8729473,417095460000000;4017361,345281560000000 | 78.4181939289;33.9147542886 |
| 128 | 4779,47 | -7,34 | 8729519,412372820000000;4017352,516863630000000 | 78.4186071115;33.9146884742 |
| 129 | 4775,04 | -9,90 | 8729553,035487400000000;4017345,246309940000000 | 78.4189091531;33.9146342733 |
| 130 | 4759,34 | -11,45 | 8729640,432078790000000;4017323,755944310000000 | 78.41969425;33.9144740658 |
| 131 | 4758,96 | -10,39 | 8729642,254456750000000;4017323,307831080000000 | 78.4197106207;33.9144707252 |
| 132 | 4748,37 | -9,53 | 8729699,974256120000000;4017325,712258710000000 | 78.4202291265;33.9144886498 |
| 133 | 4742,78 | -7,92 | 8729733,242485060000000;4017326,994755520000000 | 78.4205279801;33.9144982107 |
| 134 | 4730,25 | -6,55 | 8729823,033069900000000;4017333,130786380000000 | 78.4213345827;33.9145439539 |
| 135 | 4727,28 | -9,42 | 8729848,853901640000000;4017334,895307910000000 | 78.4215665351;33.9145571082 |
| 136 | 4716,13 | -11,36 | 8729914,296810570000000;4017319,884258380000000 | 78.4221544188;33.9144452029 |
| 137 | 4706,37 | -11,23 | 8729960,383366150000000;4017304,346505350000000 | 78.4225684214;33.914329371 |
| 138 | 4697,49 | -14,99 | 8730004,935578210000000;4017300,350462050000000 | 78.4229686407;33.914299581 |
| 139 | 4684,01 | -1,42 | 8730047,552794140000000;4017273,534351050000000 | 78.4233514777;33.91409967 |
| 140 | 4683,27 | -4,92 | 8730058,476266620000000;4017245,951699090000000 | 78.4234496049;33.913894044 |
| 141 | 4680,96 | -5,35 | 8730085,223599500000000;4017243,649818030000000 | 78.4236898803;33.9138768836 |
| 142 | 4678,62 | -8,21 | 8730110,098833860000000;4017241,405438010000000 | 78.4239133383;33.913860152 |
| 143 | 4676,06 | -5,02 | 8730120,358046300000000;4017226,886830310000000 | 78.4240054984;33.9137519169 |
| 144 | 4674,38 | -8,29 | 8730139,319372020000000;4017229,600376520000000 | 78.4241758308;33.9137721462 |
| 145 | 4670,11 | -12,43 | 8730164,085941830000000;4017214,016856410000000 | 78.4243983127;33.9136559722 |
| 146 | 4667,35 | -9,72 | 8730167,807127570000000;4017202,017221260000000 | 78.4244317407;33.9135665157 |
| 147 | 4663,09 | -16,79 | 8730191,737875180000000;4017195,318882430000000 | 78.4246467143;33.9135165799 |
| 148 | 4655,69 | -3,71 | 8730206,714663410000000;4017175,922387110000000 | 78.4247812531;33.91337198 |
| 149 | 4654,27 | -6,61 | 8730216,741360560000000;4017156,368860700000000 | 78.4248713244;33.9132262092 |
| 150 | 4651,95 | -1,75 | 8730235,957445860000000;4017150,812436970000000 | 78.4250439454;33.9131847862 |
| 151 | 4650,94 | -9,59 | 8730258,594957420000000;4017126,538309580000000 | 78.4252473017;33.913003823 |
| 152 | 4648,29 | -4,02 | 8730274,040920850000000;4017129,171827170000000 | 78.4253860551;33.9130234558 |
| 153 | 4646,49 | -11,36 | 8730285,222120090000000;4017106,145680090000000 | 78.4254864975;33.912851796 |
| 154 | 4639,40 | -8,39 | 8730320,200336580000000;4017111,026095720000000 | 78.4258007122;33.9128881795 |
| 155 | 4635,41 | -9,25 | 8730331,221502740000000;4017086,369452010000000 | 78.425899717;33.912704364 |
| 156 | 4632,17 | -5,24 | 8730350,688807380000000;4017082,184506350000000 | 78.4260745948;33.9126731652 |
| 157 | 4630,72 | -8,68 | 8730365,601930960000000;4017087,424694940000000 | 78.4262085617;33.9127122309 |
| 158 | 4626,59 | -11,43 | 8730392,543581640000000;4017085,237852520000000 | 78.4264505826;33.912695928 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 159 | 4620,49 | -4,80 | 8730420,6986958100000000;4017074,3604030400000000 | 78.4267035043;33.9126148363 |
| 160 | 4618,31 | -13,18 | 8730446,0039861200000000;4017079,9708176700000000 | 78.4269308256;33.9126566621 |
| 161 | 4611,06 | -8,43 | 8730471,4524579600000000;4017062,2917344000000000 | 78.4271594331;33.9125248641 |
| 162 | 4608,41 | 1,25 | 8730489,3309724400000000;4017061,5384372100000000 | 78.4273200385;33.9125192482 |
| 163 | 4608,98 | -5,25 | 8730505,9624031700000000;4017041,3382668200000000 | 78.4274694412;33.9123686552 |
| 164 | 4607,48 | -5,99 | 8730522,0143653400000000;4017038,2353894600000000 | 78.4276136385;33.9123455231 |
| 165 | 4603,38 | 1,39 | 8730560,8425748000000000;4017033,6332631100000000 | 78.4279624382;33.912311214 |
| 166 | 4604,37 | -7,03 | 8730590,0293941900000000;4017005,0187367300000000 | 78.4282246279;33.912097891 |
| 167 | 4596,34 | -11,53 | 8730654,8315657500000000;4016997,9430132800000000 | 78.4288067557;33.912045141 |
| 168 | 4585,41 | -2,56 | 8730703,7582458600000000;4017019,7980663900000000 | 78.4292462715;33.9122080718 |
| 169 | 4583,21 | -9,75 | 8730752,9808439500000000;4017020,9570160400000000 | 78.4296884456;33.9122167119 |
| 170 | 4571,51 | -5,85 | 8730816,5835615100000000;4017045,3658201600000000 | 78.4302597986;33.9123986808 |
| 171 | 4567,26 | -18,36 | 8730857,4910895400000000;4017038,6245934500000000 | 78.4306272772;33.9123484246 |
| 172 | 4562,17 | 0,66 | 8730870,1319733600000000;4017047,3152010700000000 | 78.4307408321;33.9124132135 |
| 173 | 4562,35 | -12,86 | 8730884,8796711500000000;4017041,7848144000000000 | 78.430873313;33.9123719842 |
| 174 | 4558,36 | 0,98 | 8730900,3489015800000000;4017049,9487185300000000 | 78.4310122754;33.9124328465 |
| 175 | 4558,69 | -8,76 | 8730919,3787499000000000;4017046,2617940800000000 | 78.4311832235;33.9124053603 |
| 176 | 4552,00 | -7,79 | 8730948,8741454700000000;4017078,1273553700000000 | 78.4314481851;33.9126429191 |
| 177 | 4539,73 | -13,21 | 8731024,4560966300000000;4017126,3207249300000000 | 78.4321271493;33.9130022009 |
| 178 | 4532,08 | -15,65 | 8731047,8199987800000000;4017149,0605092500000000 | 78.4323370308;33.9131717256 |
| 179 | 4526,58 | -4,36 | 8731061,7203687100000000;4017162,9266176500000000 | 78.4324619;33.913275097 |
| 180 | 4524,41 | -2,89 | 8731076,9947699900000000;4017186,8916265500000000 | 78.4325991123;33.9134537552 |
| 181 | 4523,24 | -6,96 | 8731094,3759852400000000;4017202,4293795800000000 | 78.4327552504;33.9135695883 |
| 182 | 4520,35 | -9,25 | 8731115,7074766800000000;4017212,7000976800000000 | 78.4329468744;33.9136461558 |
| 183 | 4515,77 | -7,47 | 8731143,3936713200000000;4017217,5889823500000000 | 78.4331955837;33.9136826021 |
| 184 | 4513,58 | -9,98 | 8731150,6987419500000000;4017232,5767677000000000 | 78.4332612063;33.913794335 |
| 185 | 4508,70 | -8,76 | 8731173,2094355800000000;4017248,8700590000000000 | 78.4334634233;33.9139158001 |
| 186 | 4506,22 | -9,09 | 8731189,0675572800000000;4017251,5835988200000000 | 78.4336058792;33.9139360293 |
| 187 | 4502,24 | -9,72 | 8731213,5030197900000000;4017256,1646411100000000 | 78.4338253867;33.9139701805 |
| 188 | 4499,12 | -10,58 | 8731231,1872173800000000;4017260,6301154800000000 | 78.4339842466;33.9140034702 |
| 189 | 4494,25 | -7,58 | 8731254,6255228000000000;4017271,9542405700000000 | 78.4341947965;33.9140878904 |
| 190 | 4491,02 | -4,91 | 8731274,1135520100000000;4017286,4385866100000000 | 78.4343698604;33.9141958696 |
| 191 | 4489,53 | -5,85 | 8731278,0638282100000000;4017303,2930983700000000 | 78.4344053463;33.914321518 |
| 192 | 4487,43 | -5,96 | 8731287,5444910700000000;4017321,4643688500000000 | 78.4344905126;33.9144569824 |
| 193 | 4485,24 | -6,47 | 8731307,8225755300000000;4017326,9947555200000000 | 78.4346726737;33.9144982107 |
| 194 | 4482,83 | -6,58 | 8731327,5739564900000000;4017334,8953079100000000 | 78.4348501034;33.9145571082 |
| 195 | 4479,48 | -2,93 | 8731354,4358346000000000;4017345,9560812500000000 | 78.4350914078;33.9146395646 |
| 196 | 4477,96 | -4,64 | 8731382,0877679500000000;4017335,4220114000000000 | 78.4353398093;33.9145610347 |
| 197 | 4476,03 | -5,77 | 8731405,7235871700000000;4017333,3151974300000000 | 78.4355521335;33.9145453287 |
| 198 | 4473,18 | -3,43 | 8731432,5854652800000000;4017342,0058050600000000 | 78.4357934378;33.9146101159 |
| 199 | 4471,87 | -6,13 | 8731454,4436602100000000;4017340,6890463300000000 | 78.4359897933;33.9146002996 |
| 200 | 4468,72 | -9,19 | 8731481,0421865800000000;4017353,0665784000000000 | 78.436228732;33.9146925722 |
| 201 | 4466,70 | -10,67 | 8731487,3626284900000000;4017363,8639999900000000 | 78.4362855095;33.9147730653 |
| 202 | 4461,80 | -9,21 | 8731507,1140094600000000;4017380,7185117500000000 | 78.4364629391;33.9148987128 |
| 203 | 4458,95 | -1,36 | 8731524,4154521300000000;4017383,8787327000000000 | 78.4366183606;33.9149222717 |
| 204 | 4458,50 | -2,07 | 8731543,4565504300000000;4017382,0352704800000000 | 78.4367894097;33.914908529 |
| 205 | 4458,09 | -6,65 | 8731554,7806755100000000;4017383,0886774600000000 | 78.4368911361;33.9149163819 |
| 206 | 4457,01 | -5,58 | 8731563,4712831400000000;4017386,2488984200000000 | 78.4369692051;33.9149399408 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|--------|---|-----------------------------|
| 207 | 4456,59 | -9,49 | 8731567,6849110800000000;4017387,3023054000000000 | 78.4370070568;33.9149477938 |
| 208 | 4454,93 | -9,02 | 8731576,6388704500000000;4017391,5159333400000000 | 78.4370874916;33.9149792056 |
| 209 | 4453,45 | -5,73 | 8731584,8027745800000000;4017395,9929130300000000 | 78.4371608292;33.9150125807 |
| 210 | 4452,59 | -6,82 | 8731591,6499199800000000;4017401,2599479500000000 | 78.4372223381;33.9150518454 |
| 211 | 4451,25 | -6,81 | 8731596,1268996700000000;4017411,5306660800000000 | 78.4372625555;33.9151284117 |
| 212 | 4449,80 | -7,30 | 8731604,5541555500000000;4017420,2212737100000000 | 78.4373382589;33.9151931984 |
| 213 | 4448,76 | -4,63 | 8731609,6895145900000000;4017426,5417155900000000 | 78.4373843906;33.915240316 |
| 214 | 4448,11 | -1,51 | 8731617,5900669800000000;4017427,8584743200000000 | 78.4374553624;33.9152501322 |
| 215 | 4447,88 | -4,09 | 8731625,7539711100000000;4017425,2249568600000000 | 78.4375287;33.9152304998 |
| 216 | 4447,39 | -7,33 | 8731632,6011165100000000;4017424,9616051100000000 | 78.437590209;33.9152285366 |
| 217 | 4446,44 | -2,80 | 8731639,1849101700000000;4017428,3851778100000000 | 78.4376493522;33.9152540586 |
| 218 | 4446,12 | -3,01 | 8731645,5053520800000000;4017427,0684190800000000 | 78.4377061297;33.9152442425 |
| 219 | 4445,88 | -8,70 | 8731649,9823317600000000;4017426,2783638400000000 | 78.4377463471;33.9152383528 |
| 220 | 4444,43 | -4,93 | 8731656,5661254200000000;4017433,1255092400000000 | 78.4378054903;33.9152893968 |
| 221 | 4443,95 | -2,30 | 8731662,0965120900000000;4017433,3888609900000000 | 78.4378551706;33.9152913601 |
| 222 | 4443,62 | -3,78 | 8731669,9970644800000000;4017431,2820470200000000 | 78.4379261425;33.9152756542 |
| 223 | 4443,22 | -8,96 | 8731676,0541546400000000;4017430,7553435300000000 | 78.4379805543;33.9152717277 |
| 224 | 4442,05 | -6,40 | 8731681,5845413100000000;4017435,7590267000000000 | 78.4380302346;33.9153090291 |
| 225 | 4441,65 | -3,03 | 8731685,0081140000000000;4017436,5490819400000000 | 78.4380609891;33.9153149188 |
| 226 | 4441,26 | -4,84 | 8731692,3819629000000000;4017435,2323232100000000 | 78.4381272295;33.9153051027 |
| 227 | 4440,45 | -8,13 | 8731701,8626257600000000;4017435,4956749600000000 | 78.4382123957;33.9153070659 |
| 228 | 4439,36 | -9,93 | 8731708,7097711600000000;4017438,9192476600000000 | 78.4382739047;33.9153325879 |
| 229 | 4437,37 | -11,92 | 8731717,9270822800000000;4017445,5030413100000000 | 78.4383567052;33.9153816687 |
| 230 | 4435,82 | -10,64 | 8731723,9841724500000000;4017449,7166692500000000 | 78.438411117;33.9154130803 |
| 231 | 4434,88 | -10,16 | 8731728,7245038700000000;4017451,2967797300000000 | 78.4384537001;33.9154248597 |
| 232 | 4433,37 | -11,51 | 8731736,8884080000000000;4017453,4035937000000000 | 78.4385270377;33.9154405655 |
| 233 | 4432,04 | -9,10 | 8731742,4187946800000000;4017456,8271664000000000 | 78.438576718;33.9154660875 |
| 234 | 4431,20 | -11,70 | 8731742,6821464200000000;4017462,0942013200000000 | 78.4385790837;33.9155053521 |
| 235 | 4428,81 | -9,02 | 8731750,8460505500000000;4017470,2581054500000000 | 78.4386524213;33.9155662121 |
| 236 | 4427,58 | -11,34 | 8731758,4832511900000000;4017471,3115124400000000 | 78.4387210274;33.915574065 |
| 237 | 4426,30 | -10,92 | 8731763,4869343700000000;4017475,2617886300000000 | 78.4387659763;33.9156035134 |
| 238 | 4425,01 | -10,18 | 8731769,2806727800000000;4017478,6853613300000000 | 78.4388180223;33.9156290353 |
| 239 | 4423,94 | -3,84 | 8731774,8110594600000000;4017480,7921753000000000 | 78.4388677026;33.9156447411 |
| 240 | 4423,60 | -10,86 | 8731779,5513908900000000;4017478,6853613300000000 | 78.4389102858;33.9156290353 |
| 241 | 4422,75 | -10,86 | 8731783,2383153300000000;4017481,0555270500000000 | 78.438943406;33.9156467043 |
| 242 | 4422,39 | -10,77 | 8731784,8184258100000000;4017482,1089340300000000 | 78.4389576003;33.9156545572 |
| 243 | 4419,90 | -10,76 | 8731795,6158474100000000;4017489,4827829300000000 | 78.4390545952;33.9157095274 |
| 244 | 4418,34 | -10,16 | 8731801,9362893200000000;4017494,7498178500000000 | 78.4391113727;33.9157487919 |
| 245 | 4416,82 | -8,86 | 8731805,6232137600000000;4017502,3870184900000000 | 78.4391444929;33.9158057253 |
| 246 | 4415,99 | -7,29 | 8731807,4666759900000000;4017507,3907016700000000 | 78.439161053;33.9158430264 |
| 247 | 4415,05 | -7,12 | 8731812,8653867800000000;4017512,3943848500000000 | 78.4392095505;33.9158803276 |
| 248 | 4414,13 | -6,44 | 8731819,1858286900000000;4017516,0813092900000000 | 78.439266328;33.9159078126 |
| 249 | 4413,38 | -6,83 | 8731825,7696223400000000;4017517,1347162800000000 | 78.4393254712;33.9159156655 |
| 250 | 4412,66 | -6,49 | 8731831,3000090100000000;4017519,5048819900000000 | 78.4393751515;33.9159333345 |
| 251 | 4411,98 | -5,73 | 8731835,2502852000000000;4017523,9818616800000000 | 78.4394106374;33.9159667092 |
| 252 | 4411,47 | -6,13 | 8731837,6204509200000000;4017528,4588413600000000 | 78.439431929;33.9160000838 |
| 253 | 4411,01 | -6,33 | 8731840,2539683800000000;4017531,8824140600000000 | 78.4394555863;33.9160256056 |
| 254 | 4410,45 | -6,27 | 8731843,9408928300000000;4017535,3059867600000000 | 78.4394887065;33.9160511274 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 255 | 4409,73 | -6,07 | 8731848,944576010000000;4017539,519614710000000 | 78.4395336554;33.9160825388 |
| 256 | 4408,97 | -5,57 | 8731855,791721410000000;4017541,626428670000000 | 78.4395951643;33.9160982445 |
| 257 | 4408,25 | -4,29 | 8731863,165570300000000;4017542,153132170000000 | 78.4396614047;33.916102171 |
| 258 | 4407,86 | -5,95 | 8731868,169253480000000;4017540,573021690000000 | 78.4397063536;33.9160903917 |
| 259 | 4406,95 | -5,55 | 8731876,333157610000000;4017543,469890900000000 | 78.4397796912;33.916111987 |
| 260 | 4406,48 | -5,78 | 8731879,756730310000000;4017546,893463600000000 | 78.4398104456;33.9161375088 |
| 261 | 4406,11 | -5,00 | 8731883,180303010000000;4017548,210222330000000 | 78.4398412001;33.9161473249 |
| 262 | 4405,60 | -5,67 | 8731888,974041430000000;4017547,683518840000000 | 78.4398932462;33.9161433984 |
| 263 | 4404,90 | -4,92 | 8731895,557835080000000;4017550,317036300000000 | 78.4399523894;33.9161630306 |
| 264 | 4404,58 | -2,94 | 8731897,928000800000000;4017553,213905510000000 | 78.4399736809;33.9161846259 |
| 265 | 4404,26 | -2,81 | 8731898,981407790000000;4017559,270995670000000 | 78.4399831439;33.9162297797 |
| 266 | 4403,84 | -5,67 | 8731900,298166520000000;4017567,698251550000000 | 78.4399949725;33.9162926024 |
| 267 | 4403,16 | -5,59 | 8731906,091904930000000;4017571,385176000000000 | 78.4400470185;33.9163200874 |
| 268 | 4402,54 | -3,05 | 8731912,412346840000000;4017571,648527740000000 | 78.440103796;33.9163220506 |
| 269 | 4402,30 | -5,30 | 8731916,099271290000000;4017569,015010280000000 | 78.4401369162;33.9163024185 |
| 270 | 4401,79 | -5,78 | 8731921,629657950000000;4017568,751658530000000 | 78.4401865966;33.9163004553 |
| 271 | 4400,79 | -5,95 | 8731928,476803360000000;4017575,862155680000000 | 78.4402481055;33.9163534619 |
| 272 | 4400,01 | -6,35 | 8731933,480486530000000;4017581,392542350000000 | 78.4402930544;33.9163946892 |
| 273 | 4398,87 | -3,37 | 8731943,487852890000000;4017583,762708060000000 | 78.4403829521;33.9164123581 |
| 274 | 4398,53 | -6,45 | 8731948,491536070000000;4017580,865838860000000 | 78.4404279009;33.9163907628 |
| 275 | 4397,42 | -6,60 | 8731957,972198930000000;4017583,236004570000000 | 78.4405130672;33.9164084317 |
| 276 | 4396,35 | -7,11 | 8731966,926158300000000;4017585,606170290000000 | 78.4405935019;33.9164261005 |
| 277 | 4395,50 | -7,26 | 8731972,456544980000000;4017589,556446480000000 | 78.4406431823;33.9164555486 |
| 278 | 4394,24 | -5,94 | 8731979,830393870000000;4017596,140240130000000 | 78.4407094227;33.9165046287 |
| 279 | 4393,61 | -7,50 | 8731981,673856090000000;4017601,933978550000000 | 78.4407259828;33.9165478192 |
| 280 | 4392,90 | -6,67 | 8731985,360780530000000;4017605,884254740000000 | 78.440759103;33.9165772672 |
| 281 | 4392,53 | -3,99 | 8731986,677539270000000;4017608,781123950000000 | 78.4407709316;33.9165988625 |
| 282 | 4392,23 | -7,97 | 8731986,414187520000000;4017612,994751890000000 | 78.4407685659;33.9166302737 |
| 283 | 4391,26 | -7,21 | 8731991,681222440000000;4017617,471731580000000 | 78.4408158805;33.9166636481 |
| 284 | 4389,76 | -7,04 | 8732001,688588800000000;4017623,792173480000000 | 78.4409057782;33.9167107649 |
| 285 | 4388,91 | -6,70 | 8732007,745678970000000;4017627,215746180000000 | 78.4409601899;33.9167362865 |
| 286 | 4388,27 | -6,96 | 8732011,432603410000000;4017631,166022380000000 | 78.4409933101;33.9167657345 |
| 287 | 4387,65 | -6,42 | 8732015,646231340000000;4017634,062891590000000 | 78.4410311618;33.9167873296 |
| 288 | 4387,14 | -2,81 | 8732020,123211030000000;4017634,589595080000000 | 78.4410713792;33.916791256 |
| 289 | 4386,88 | -6,74 | 8732024,336838970000000;4017631,429374130000000 | 78.4411092309;33.9167676977 |
| 290 | 4385,46 | -4,76 | 8732035,924315810000000;4017634,589595080000000 | 78.4412133229;33.916791256 |
| 291 | 4384,68 | -3,18 | 8732044,878275180000000;4017631,692725870000000 | 78.4412937577;33.9167696609 |
| 292 | 4384,34 | -6,56 | 8732049,881958360000000;4017628,269153170000000 | 78.4413387066;33.9167441393 |
| 293 | 4383,47 | -6,73 | 8732057,387483120000000;4017629,585911900000000 | 78.4414061298;33.9167539553 |
| 294 | 4382,23 | -6,55 | 8732065,551387250000000;4017636,169705550000000 | 78.4414794674;33.9168030352 |
| 295 | 4381,30 | -4,99 | 8732073,451939630000000;4017637,749816030000000 | 78.4415504393;33.9168148144 |
| 296 | 4380,69 | -4,85 | 8732075,822105350000000;4017644,333609690000000 | 78.4415717309;33.9168638943 |
| 297 | 4379,99 | -5,42 | 8732078,455622810000000;4017652,234162070000000 | 78.4415953882;33.9169227902 |
| 298 | 4378,87 | -6,07 | 8732083,722657730000000;4017662,768231920000000 | 78.4416427027;33.9170013179 |
| 299 | 4377,99 | -6,06 | 8732089,516396150000000;4017668,561970340000000 | 78.4416947488;33.9170445081 |
| 300 | 4377,15 | -6,10 | 8732096,363541550000000;4017672,512246530000000 | 78.4417562577;33.917073956 |
| 301 | 4376,36 | -6,13 | 8732102,683983460000000;4017676,462522730000000 | 78.4418130352;33.9171034038 |
| 302 | 4375,33 | -6,01 | 8732111,111239340000000;4017680,939502410000000 | 78.4418887386;33.9171367781 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 303 | 4374,43 | -5,94 | 8732119,275143470000000;4017683,573019870000000 | 78.4419620762;33.91715641 |
| 304 | 4373,89 | -6,23 | 8732124,278826650000000;4017684,889778600000000 | 78.442007025;33.9171662259 |
| 305 | 4373,28 | -5,83 | 8732129,019158080000000;4017687,786647810000000 | 78.4420496081;33.917187821 |
| 306 | 4372,85 | -6,23 | 8732133,232786020000000;4017688,576703440000000 | 78.4420874598;33.9171937105 |
| 307 | 4372,02 | -6,24 | 8732140,079931420000000;4017691,736924590000000 | 78.4421489688;33.9172172688 |
| 308 | 4371,45 | -5,90 | 8732144,030207620000000;4017695,160494630000000 | 78.4421844547;33.9172427902 |
| 309 | 4370,71 | -5,52 | 8732148,243835560000000;4017700,954234820000000 | 78.4422223063;33.9172859803 |
| 310 | 4369,82 | -6,42 | 8732152,457463490000000;4017709,118139450000000 | 78.442260158;33.9173468391 |
| 311 | 4368,98 | -5,79 | 8732158,514553650000000;4017713,595120080000000 | 78.4423145698;33.9173802132 |
| 312 | 4368,22 | -6,01 | 8732165,888402550000000;4017714,385173810000000 | 78.4423808102;33.9173861027 |
| 313 | 4367,32 | -6,82 | 8732174,315658430000000;4017715,965284650000000 | 78.4424565135;33.9173978819 |
| 314 | 4366,21 | -8,05 | 8732181,162803830000000;4017722,285725810000000 | 78.4425180225;33.9174449982 |
| 315 | 4364,64 | -7,92 | 8732191,696873670000000;4017725,709298040000000 | 78.4426126516;33.9174705196 |
| 316 | 4363,01 | -7,61 | 8732201,177536540000000;4017732,556444270000000 | 78.4426978179;33.9175215623 |
| 317 | 4361,75 | -5,55 | 8732209,868144160000000;4017736,243368660000000 | 78.4427758869;33.9175490468 |
| 318 | 4360,97 | -6,24 | 8732217,110317180000000;4017732,819796410000000 | 78.4428409445;33.9175235255 |
| 319 | 4359,82 | -7,54 | 8732227,117683530000000;4017729,396223710000000 | 78.4429308422;33.9174980041 |
| 320 | 4358,45 | -7,39 | 8732237,388401640000000;4017730,449630690000000 | 78.4430231056;33.9175058569 |
| 321 | 4356,94 | -6,93 | 8732248,975878470000000;4017731,766389430000000 | 78.4431271977;33.9175156728 |
| 322 | 4355,69 | -6,41 | 8732258,456541330000000;4017735,716665620000000 | 78.4432123639;33.9175451205 |
| 323 | 4354,68 | -4,25 | 8732266,357093710000000;4017739,930293560000000 | 78.4432833358;33.9175765314 |
| 324 | 4353,84 | -2,45 | 8732274,520997850000000;4017747,830845940000000 | 78.4433566734;33.9176354267 |
| 325 | 4353,56 | -3,72 | 8732278,734625790000000;4017752,834529120000000 | 78.4433945251;33.9176727271 |
| 326 | 4353,32 | -3,12 | 8732282,421550230000000;4017752,834529120000000 | 78.4434276453;33.9176727271 |
| 327 | 4352,71 | -3,59 | 8732292,428916590000000;4017748,094197690000000 | 78.443517543;33.9176373899 |
| 328 | 4352,07 | -3,80 | 8732302,699634690000000;4017748,094197690000000 | 78.4436098064;33.9176373899 |
| 329 | 4351,06 | -3,98 | 8732317,183980740000000;4017752,571177370000000 | 78.4437399215;33.9176707639 |
| 330 | 4350,52 | -4,18 | 8732324,557829630000000;4017754,941343090000000 | 78.4438061619;33.9176884325 |
| 331 | 4349,48 | -3,69 | 8732337,725416940000000;4017760,208378010000000 | 78.4439244484;33.917727696 |
| 332 | 4349,06 | -4,47 | 8732341,148989640000000;4017765,738764820000000 | 78.4439552028;33.9177689227 |
| 333 | 4348,54 | -4,46 | 8732346,416024560000000;4017769,952392620000000 | 78.4440025174;33.9178003335 |
| 334 | 4348,10 | -2,58 | 8732351,946411230000000;4017770,742447860000000 | 78.4440521977;33.917806223 |
| 335 | 4347,75 | -5,09 | 8732358,793556630000000;4017767,055523410000000 | 78.4441137067;33.9177787386 |
| 336 | 4347,02 | -5,76 | 8732366,430757270000000;4017770,215744370000000 | 78.4441823128;33.9178022967 |
| 337 | 4346,43 | -6,07 | 8732370,381033470000000;4017774,429372310000000 | 78.4442177987;33.9178337074 |
| 338 | 4345,32 | -6,40 | 8732380,651751570000000;4017776,272834530000000 | 78.4443100622;33.9178474497 |
| 339 | 4344,40 | -6,50 | 8732388,025600460000000;4017779,959758980000000 | 78.4443763026;33.9178749341 |
| 340 | 4342,82 | -6,28 | 8732400,929836020000000;4017784,963442160000000 | 78.4444922233;33.9179122343 |
| 341 | 4342,09 | -6,72 | 8732407,513629680000000;4017786,016849140000000 | 78.4445513665;33.917920087 |
| 342 | 4341,22 | -6,82 | 8732413,570719840000000;4017790,230477080000000 | 78.4446057783;33.9179514978 |
| 343 | 4340,36 | -7,00 | 8732419,364458250000000;4017794,444105020000000 | 78.4446578243;33.9179829085 |
| 344 | 4338,83 | -6,52 | 8732430,161879850000000;4017800,764546930000000 | 78.4447548192;33.9180300246 |
| 345 | 4337,88 | -7,18 | 8732438,391621920000000;4017801,817953910000000 | 78.4448287483;33.9180378772 |
| 346 | 4337,29 | -6,83 | 8732442,605249860000000;4017803,924767880000000 | 78.4448665999;33.9180535826 |
| 347 | 4336,45 | -6,78 | 8732446,818877800000000;4017809,455154550000000 | 78.4449044516;33.9180948091 |
| 348 | 4335,85 | -6,26 | 8732451,822560970000000;4017810,245209790000000 | 78.4449494004;33.9181006986 |
| 349 | 4335,15 | -5,82 | 8732454,456078430000000;4017816,038948210000000 | 78.4449730577;33.9181438883 |
| 350 | 4334,36 | -6,27 | 8732456,826244150000000;4017823,412797100000000 | 78.4449943493;33.9181988569 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 351 | 4333,83 | -5,98 | 8732459,986465110000000;4017827,099721550000000 | 78.445022738;33.9182263412 |
| 352 | 4332,83 | -5,90 | 8732466,833610510000000;4017833,683515200000000 | 78.445084247;33.9182754203 |
| 353 | 4332,18 | -5,55 | 8732471,573941930000000;4017837,897143140000000 | 78.4451268301;33.9183068309 |
| 354 | 4331,16 | -5,00 | 8732480,001197820000000;4017844,217585050000000 | 78.4452025334;33.9183539468 |
| 355 | 4330,58 | -5,14 | 8732484,214825760000000;4017849,221268220000000 | 78.4452403851;33.9183912468 |
| 356 | 4329,79 | -5,03 | 8732491,852026400000000;4017853,698247910000000 | 78.4453089912;33.9184246206 |
| 357 | 4329,05 | -5,05 | 8732499,489227040000000;4017857,121820610000000 | 78.4453775974;33.9184501416 |
| 358 | 4328,45 | -5,01 | 8732504,756261960000000;4017861,335448550000000 | 78.445424912;33.9184815522 |
| 359 | 4327,96 | -4,19 | 8732509,759945140000000;4017863,968966010000000 | 78.4454698608;33.9185011838 |
| 360 | 4327,38 | -3,39 | 8732517,660497520000000;4017863,968966010000000 | 78.4455408327;33.9185011838 |
| 361 | 4326,88 | -4,97 | 8732525,824401660000000;4017861,862152040000000 | 78.4456141703;33.9184854785 |
| 362 | 4326,31 | -4,50 | 8732531,354788320000000;4017865,285724740000000 | 78.4456638506;33.9185109996 |
| 363 | 4325,62 | -4,40 | 8732536,226795630000000;4017872,659573640000000 | 78.4457076166;33.918565968 |
| 364 | 4324,86 | -4,80 | 8732545,970810240000000;4017873,712980620000000 | 78.4457951486;33.9185738206 |
| 365 | 4324,21 | -6,45 | 8732553,608010870000000;4017872,132870150000000 | 78.4458637547;33.9185620416 |
| 366 | 4323,27 | -7,38 | 8732561,771915000000000;4017870,552759670000000 | 78.4459370923;33.9185502627 |
| 367 | 4322,89 | -6,64 | 8732564,405432470000000;4017871,869518400000000 | 78.4459607496;33.9185600785 |
| 368 | 4322,15 | -6,97 | 8732568,882412160000000;4017876,346498090000000 | 78.446000967;33.9185934521 |
| 369 | 4321,51 | -7,29 | 8732573,096040090000000;4017879,506719040000000 | 78.4460388186;33.91861701 |
| 370 | 4320,68 | -6,45 | 8732579,153130260000000;4017881,876884750000000 | 78.4460932304;33.9186346784 |
| 371 | 4320,16 | -7,13 | 8732583,630109940000000;4017881,086829510000000 | 78.4461334478;33.9186287889 |
| 372 | 4319,30 | -7,21 | 8732590,477255340000000;4017881,876884750000000 | 78.4461949568;33.9186346784 |
| 373 | 4318,14 | -5,56 | 8732599,167862960000000;4017884,773753960000000 | 78.4462730258;33.9186562731 |
| 374 | 4316,98 | -6,94 | 8732606,015008370000000;4017894,517768340000000 | 78.4463345348;33.9187289098 |
| 375 | 4315,82 | -6,88 | 8732614,705615990000000;4017898,468045000000000 | 78.4464126038;33.9187583571 |
| 376 | 4314,48 | -6,94 | 8732625,766389330000000;4017899,521451750000000 | 78.4465119644;33.9187662097 |
| 377 | 4313,78 | -6,90 | 8732631,296776000000000;4017900,838210480000000 | 78.4465616447;33.9187760254 |
| 378 | 4312,88 | -5,66 | 8732638,670624890000000;4017902,154969210000000 | 78.4466278852;33.9187858412 |
| 379 | 4311,55 | -4,77 | 8732652,101563950000000;4017901,364913970000000 | 78.4467485373;33.9187799517 |
| 380 | 4310,85 | -4,70 | 8732660,265468080000000;4017899,521451750000000 | 78.4468218749;33.9187662097 |
| 381 | 4310,27 | -5,62 | 8732667,112613480000000;4017897,941341270000000 | 78.4468833839;33.9187544308 |
| 382 | 4309,64 | -5,43 | 8732673,169703650000000;4017900,048155240000000 | 78.4469377957;33.918770136 |
| 383 | 4308,61 | -5,29 | 8732683,967125240000000;4017900,838210480000000 | 78.4470347905;33.9187760254 |
| 384 | 4308,10 | -5,37 | 8732689,497511910000000;4017900,838210480000000 | 78.4470844708;33.9187760254 |
| 385 | 4306,61 | -5,87 | 8732705,298616680000000;4017901,364913970000000 | 78.4472264146;33.9187799517 |
| 386 | 4306,16 | -5,26 | 8732708,985541130000000;4017903,735079690000000 | 78.4472595348;33.9187976201 |
| 387 | 4305,57 | -5,41 | 8732712,672465570000000;4017909,002114610000000 | 78.447292655;33.9188368831 |
| 388 | 4304,53 | -6,28 | 8732718,992907480000000;4017917,956073980000000 | 78.4473494325;33.9189036302 |
| 389 | 4303,69 | -6,14 | 8732725,840052880000000;4017921,379646680000000 | 78.4474109414;33.9189291511 |
| 390 | 4302,23 | -5,67 | 8732738,678450510000000;4017925,856626370000000 | 78.4475262707;33.9189625246 |
| 391 | 4301,55 | -5,22 | 8732744,735540670000000;4017929,016847320000000 | 78.4475806825;33.9189860824 |
| 392 | 4300,77 | -5,56 | 8732753,162796540000000;4017930,333606050000000 | 78.4476563858;33.9189958981 |
| 393 | 4299,69 | -5,81 | 8732763,696866400000000;4017933,757178750000000 | 78.447751015;33.919021419 |
| 394 | 4298,27 | -5,88 | 8732775,811046720000000;4017940,604324150000000 | 78.4478598385;33.9190724608 |
| 395 | 4297,23 | -5,93 | 8732783,974950850000000;4017946,661414320000000 | 78.4479331761;33.9191176131 |
| 396 | 4296,23 | -5,44 | 8732791,612151490000000;4017952,455152730000000 | 78.4480017823;33.9191608023 |
| 397 | 4295,33 | -5,19 | 8732800,302759120000000;4017956,142077180000000 | 78.4480798513;33.9191882863 |
| 398 | 4294,12 | -5,32 | 8732813,470346430000000;4017958,248891150000000 | 78.4481981378;33.9192039914 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 399 | 4293,34 | -4,69 | 8732821,370898820000000;4017960,882408610000000 | 78.4482691096;33.9192236228 |
| 400 | 4292,62 | -3,99 | 8732826,901285480000000;4017967,729554010000000 | 78.4483187899;33.9192746645 |
| 401 | 4292,01 | -4,77 | 8732831,114913420000000;4017975,366754650000000 | 78.4483566416;33.9193315955 |
| 402 | 4291,05 | -4,77 | 8732841,648983270000000;4017980,107086080000000 | 78.4484512708;33.919366932 |
| 403 | 4290,40 | -4,77 | 8732848,759480420000000;4017983,267307040000000 | 78.4485151455;33.9193904897 |
| 404 | 4289,40 | -4,77 | 8732859,556902010000000;4017988,270990220000000 | 78.4486121403;33.9194277893 |
| 405 | 4288,76 | -4,71 | 8732866,404047410000000;4017991,957914660000000 | 78.4486736493;33.9194552732 |
| 406 | 4287,99 | -4,59 | 8732874,041248050000000;4017997,224949580000000 | 78.4487422554;33.9194945359 |
| 407 | 4287,29 | -3,94 | 8732880,625041710000000;4018003,018688000000000 | 78.4488013987;33.9195377249 |
| 408 | 4286,53 | -3,56 | 8732886,155428380000000;4018012,499350160000000 | 78.448851079;33.9196083977 |
| 409 | 4285,77 | -4,73 | 8732890,895759810000000;4018023,823476090000000 | 78.4488936621;33.9196928123 |
| 410 | 4285,20 | -4,76 | 8732897,479553460000000;4018025,930289920000000 | 78.4489528053;33.9197085174 |
| 411 | 4284,84 | -2,70 | 8732901,166477910000000;4018028,037103890000000 | 78.4489859255;33.9197242224 |
| 412 | 4284,60 | -4,48 | 8732901,956533150000000;4018033,040787070000000 | 78.4489930227;33.9197615218 |
| 413 | 4283,94 | -4,75 | 8732907,881947430000000;4018039,097877230000000 | 78.4490462516;33.9198066738 |
| 414 | 4283,10 | -5,43 | 8732917,362610290000000;4018042,521449930000000 | 78.4491314179;33.9198321945 |
| 415 | 4281,89 | -5,82 | 8732928,686735380000000;4018048,315188350000000 | 78.4492331442;33.9198753832 |
| 416 | 4280,45 | -5,88 | 8732942,381026180000000;4018052,002112790000000 | 78.4493561621;33.919902867 |
| 417 | 4279,08 | -5,94 | 8732955,021910000000000;4018055,952388990000000 | 78.4494697171;33.9199323139 |
| 418 | 4278,03 | -5,16 | 8732964,502572860000000;4018059,375961690000000 | 78.4495548833;33.9199578345 |
| 419 | 4277,67 | -5,81 | 8732968,452849060000000;4018058,849258200000000 | 78.4495903693;33.9199539083 |
| 420 | 4277,51 | -5,55 | 8732970,032959540000000;4018059,112609940000000 | 78.4496045637;33.9199558714 |
| 421 | 4276,86 | -4,88 | 8732974,773290970000000;4018063,852941370000000 | 78.4496471468;33.9199912076 |
| 422 | 4276,12 | -5,65 | 8732980,303677640000000;4018070,436735030000000 | 78.4496968271;33.9200402857 |
| 423 | 4275,61 | -4,79 | 8732985,307360810000000;4018072,016845510000000 | 78.4497417759;33.9200520644 |
| 424 | 4275,08 | -5,41 | 8732991,364450980000000;4018070,173383280000000 | 78.4497961877;33.9200383226 |
| 425 | 4274,17 | -5,50 | 8732999,791706860000000;4018074,650362970000000 | 78.449871891;33.9200716957 |
| 426 | 4273,57 | -4,43 | 8733005,848797020000000;4018076,230473440000000 | 78.4499263028;33.9200834744 |
| 427 | 4272,98 | -2,44 | 8733012,695942420000000;4018073,070252490000000 | 78.4499878117;33.9200599169 |
| 428 | 4272,53 | -2,91 | 8733022,703308780000000;4018069,383328040000000 | 78.4500777095;33.9200324332 |
| 429 | 4272,11 | -2,51 | 8733029,023750680000000;4018074,650362970000000 | 78.4501344869;33.9200716957 |
| 430 | 4271,74 | -2,20 | 8733037,451006560000000;4018073,596955980000000 | 78.4502101903;33.9200638432 |
| 431 | 4271,62 | -3,22 | 8733040,611227520000000;4018072,806900740000000 | 78.450238579;33.9200579538 |
| 432 | 4271,40 | -2,45 | 8733043,508096720000000;4018075,440418200000000 | 78.450264602;33.920077585 |
| 433 | 4270,91 | -3,59 | 8733045,944100380000000;4018086,501191770000000 | 78.450286485;33.9201600361 |
| 434 | 4270,23 | -3,75 | 8733056,214818480000000;4018089,924764250000000 | 78.4503787485;33.9201855566 |
| 435 | 4269,61 | -4,10 | 8733065,168778500000000;4018092,821633700000000 | 78.4504591832;33.9202071509 |
| 436 | 4269,00 | -3,11 | 8733070,962516260000000;4018099,142075360000000 | 78.4505112293;33.9202542658 |
| 437 | 4268,52 | -3,75 | 8733072,279274990000000;4018107,832682990000000 | 78.4505230579;33.9203190486 |
| 438 | 4267,94 | -4,62 | 8733075,176144200000000;4018116,259938870000000 | 78.450549081;33.9203818683 |
| 439 | 4267,50 | -4,88 | 8733078,599716900000000;4018120,473566800000000 | 78.4505798354;33.9204132782 |
| 440 | 4266,93 | -4,71 | 8733084,656807060000000;4018123,370436020000000 | 78.4506342472;33.9204348724 |
| 441 | 4266,48 | -5,21 | 8733089,923841990000000;4018124,687194740000000 | 78.4506815618;33.920444688 |
| 442 | 4265,99 | -4,92 | 8733094,400821670000000;4018127,584063950000000 | 78.4507217792;33.9204662822 |
| 443 | 4265,32 | -4,41 | 8733098,087746120000000;4018134,431209350000000 | 78.4507548994;33.9205173231 |
| 444 | 4264,78 | -4,71 | 8733099,931208350000000;4018141,278354750000000 | 78.4507714595;33.920568364 |
| 445 | 4264,30 | -4,12 | 8733101,774670570000000;4018146,808741420000000 | 78.4507880196;33.9206095893 |
| 446 | 4263,49 | -5,41 | 8733103,354781050000000;4018157,869514770000000 | 78.450802214;33.9206920399 |

Der glazifluviale Formenschatz im Gletschervorfeld des Himalaya

| | | | | |
|-----|---------|-------|---|-----------------------------|
| 447 | 4262,55 | -4,31 | 8733110,7286299300000000;4018164,4533084200000000 | 78.4508684544;33.9207411175 |
| 448 | 4261,99 | -3,19 | 8733117,5757753400000000;4018167,3501776300000000 | 78.4509299633;33.9207627117 |
| 449 | 4261,67 | -1,76 | 8733123,3695137600000000;4018167,3501776300000000 | 78.4509820094;33.9207627117 |
| 450 | 4261,51 | -4,09 | 8733128,1098451900000000;4018165,5067154000000000 | 78.4510245925;33.92074897 |
| 451 | 4260,88 | -3,62 | 8733136,5371010600000000;4018168,4035846100000000 | 78.4511002958;33.9207705641 |
| 452 | 4260,44 | -3,66 | 8733143,3842464700000000;4018169,4569916000000000 | 78.4511618048;33.9207784166 |
| 453 | 4259,96 | -3,30 | 8733150,7580953600000000;4018170,7737503300000000 | 78.4512280452;33.9207882321 |
| 454 | 4259,35 | -1,67 | 8733161,2921652100000000;4018171,3004538200000000 | 78.4513226743;33.9207921583 |
| 455 | 4259,18 | -3,17 | 8733166,5592001300000000;4018168,9302881000000000 | 78.4513699889;33.9207744903 |
| 456 | 4258,69 | -3,08 | 8733175,5131595000000000;4018168,9302881000000000 | 78.4514504237;33.9207744903 |
| 457 | 4258,28 | -0,33 | 8733183,1503601400000000;4018168,6669363600000000 | 78.4515190298;33.9207725272 |
| 458 | 4258,25 | -3,48 | 8733186,3105811000000000;4018165,5067154000000000 | 78.4515474186;33.92074897 |
| 459 | 4257,82 | -1,16 | 8733193,4210782400000000;4018166,2967706400000000 | 78.4516112933;33.9207548593 |
| 460 | 4257,73 | -1,80 | 8733196,8446509400000000;4018163,9266049300000000 | 78.4516420477;33.9207371913 |
| 461 | 4257,36 | -2,90 | 8733208,1687760300000000;4018159,9763287300000000 | 78.4517437741;33.9207077447 |
| 462 | 4256,87 | -3,45 | 8733217,6494388900000000;4018161,0297359300000000 | 78.4518289403;33.9207155972 |
| 463 | 4256,29 | -3,27 | 8733225,8133430200000000;4018166,2967710200000000 | 78.4519022779;33.9207548593 |
| 464 | 4255,89 | -2,01 | 8733232,1337849300000000;4018169,1936405300000000 | 78.4519590554;33.9207764535 |
| 465 | 4255,64 | -1,91 | 8733238,9809303300000000;4018167,6135296000000000 | 78.4520205644;33.9207646748 |
| 466 | 4255,39 | -1,23 | 8733246,3547792300000000;4018165,5067154000000000 | 78.4520868048;33.92074897 |
| 467 | 4255,24 | -3,03 | 8733252,1485176400000000;4018162,0831424900000000 | 78.4521388508;33.9207234496 |
| 468 | 4254,81 | -3,12 | 8733260,0490700300000000;4018164,1899562600000000 | 78.4522098227;33.9207391544 |
| 469 | 4254,35 | -2,73 | 8733267,6862706700000000;4018167,6135299500000000 | 78.4522784288;33.9207646748 |
| 470 | 4253,85 | -2,82 | 8733278,2203405200000000;4018168,6669360200000000 | 78.452373058;33.9207725272 |
| 471 | 4253,44 | -3,13 | 8733286,3842464600000000;4018170,2470468400000000 | 78.4524463956;33.9207843059 |
| 472 | 4252,79 | -3,58 | 8733295,7332316300000000;4018177,6208957300000000 | 78.452530379;33.9208392728 |
| 473 | 4252,32 | -3,14 | 8733301,5269700500000000;4018182,3612271600000000 | 78.452582425;33.9208746087 |
| 474 | 4251,55 | -2,80 | 8733309,4275224400000000;4018193,9487039900000000 | 78.4526533969;33.9209609852 |
| 475 | 4251,15 | -1,62 | 8733317,5914265700000000;4018193,9487052800000000 | 78.4527267345;33.9209609852 |
| 476 | 4250,84 | -3,15 | 8733327,0720894300000000;4018188,1549655800000000 | 78.4528119007;33.9209177969 |
| 477 | 4250,49 | -3,07 | 8733333,1291795900000000;4018189,7350781500000000 | 78.4528663125;33.9209295756 |
| 478 | 4249,93 | -2,88 | 8733341,8197872200000000;4018195,5288127000000000 | 78.4529443816;33.9209727638 |
| 479 | 4249,23 | -2,32 | 8733353,4072640600000000;4018203,4293625100000000 | 78.4530484736;33.9210316568 |
| 480 | 4248,66 | -2,14 | 8733361,8345199300000000;4018214,4901317400000000 | 78.453124177;33.9211141069 |
| 481 | 4248,27 | -2,40 | 8733368,4183135900000000;4018222,9173923600000000 | 78.4531833202;33.921176926 |
| 482 | 4247,82 | -1,68 | 8733378,6890316900000000;4018225,2875570100000000 | 78.4532755836;33.9211945939 |
| 483 | 4247,51 | -1,05 | 8733389,2231015300000000;4018223,1807566400000000 | 78.4533702128;33.9211788892 |
| 484 | 4247,37 | -1,00 | 8733394,7534882000000000;4018227,9210762900000000 | 78.4534198931;33.9212142248 |
| 485 | 4247,16 | -0,65 | 8733406,0776132900000000;4018231,8713554400000000 | 78.4535216194;33.9212436713 |
| 486 | 4247,06 | -0,78 | 8733412,1347034500000000;4018239,2452052400000000 | 78.4535760312;33.9212986379 |
| 487 | 4246,92 | -0,75 | 8733421,6153663200000000;4018241,3520201900000000 | 78.4536611974;33.9213143427 |
| 488 | 4246,78 | -0,87 | 8733432,7419775900000000;4018242,4054293600000000 | 78.4537611495;33.9213221951 |
| 489 | 4246,51 | -0,99 | 8733449,8598410900000000;4018238,4551508700000000 | 78.4539149219;33.9212927487 |
| 490 | 4246,23 | -1,27 | 8733465,6609458700000000;4018235,0315774700000000 | 78.4540568656;33.9212672284 |
| 491 | 4245,86 | -1,55 | 8733481,9887541300000000;4018231,0813002100000000 | 78.4542035408;33.921237782 |
| 492 | 4245,55 | -1,41 | 8733493,5762309600000000;4018231,0813002100000000 | 78.4543076329;33.921237782 |
| 493 | 4245,31 | 0,00 | 8733503,0568938300000000;4018232,1347071900000000 | 78.4543927991;33.9212456344 |

Tabelle 11: Längsprofildaten des Unbenannten Pangong Tso Gletscher III Gletscherbaches.

Curriculum Vitae

Name Gerrit Tombrink
Geburtsdatum /-ort 26. Februar 1984 / Leer

Akademische Ausbildung

03/2011 – 11/2017 **Doktorand in Geographie**
Georg-August-Universität Göttingen

10/2016 – 06/2017 **Akademischer Geoinformatiker**
Universität Salzburg, UNIGIS professional

10/2005 – 01/2011 **Diplom in Geographie**
Georg-August-Universität Göttingen
• Nebenfächer: Politikwissenschaften, Bioklimatologie

06/2004 **Abitur**
Wirtschaftsgymnasium, Leer

Berufserfahrung

07/2011 – 12/2015 **Wissenschaftlicher Mitarbeiter**
Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Prof. Dr. M. Kuhle
• Assistenz, GIS-Analysen und Lehrtätigkeiten

02/2010 – 03/2010 **Praktikant**
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Abt. Prof. Dr. J. Kropp

04/2007 – 07/2010 **Studentische Hilfskraft**
Georg-August-Universität Göttingen

06/2005 – 08/2005 **Freiwilligenarbeit**
Regenwaldschutzgebiete, Costa Rica

09/2004 – 05/2005 **Zivildienst**
Sonderpädagogisches Förderzentrum, Edwecht

Göttingen, den 20.10.2017