

Aus der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie
(Prof. Dr. med. W. Lehmann)
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

Prädiktoren des Verletzungsmusters und der Unfallschwere am Beispiel von Unfällen beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Lara Krüger

aus

Göttingen

Göttingen 2017

Dekan Prof. Dr. rer. nat. H. K. Kroemer

Betreuungsausschuss

Betreuer Prof. Dr. med. K. Dresing

Ko-Betreuerin Prof. Dr. med. A.-K. Hell

Prüfungskommission

Referent/in Prof. Dr. med. K. Dresing

Ko-Referent/in Prof. Dr. med. A.-K. Hell

Drittreferent/in Prof. Dr. hum. biol. M. Schön

Datum der mündlichen Prüfung 13.12.2017

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel "Prädiktoren des Verletzungsmusters und der Unfallschwere am Beispiel von Unfällen beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd" eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den 26.11.2017

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Abkürzungsverzeichnis | IV |
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Reiten als Breiten- und Leistungssport | 2 |
| 1.2 Übersicht über Sicherheitsmaßnahmen im Reitsport | 6 |
| 1.2.1 Helme..... | 6 |
| 1.2.2 Oberkörperprotektoren | 6 |
| 1.2.3 Reitstiefel | 7 |
| 1.2.4 Steigbügel | 8 |
| 1.2.5 Andere Sicherheitsvorkehrungen | 8 |
| 1.3 Aktuelle Literatur und Stand der Forschung..... | 9 |
| 1.3.1 Entwicklung der Häufigkeit von Reitsportunfällen | 9 |
| 1.3.2 Geschlechterverhältnis | 9 |
| 1.3.3 Alter..... | 9 |
| 1.3.4 Unfallmechanismus | 10 |
| 1.3.5 Verletzungen | 11 |
| 1.3.6 Therapieverlauf | 13 |
| 1.3.7 Beurteilung der Verletzungsschwere | 14 |
| 1.4 Hypothesenentwicklung und Ziel der Arbeit..... | 14 |
| 2 Material und Methoden..... | 16 |
| 2.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien..... | 16 |
| 2.2 Datenerhebung und -verarbeitung | 16 |
| 2.3 Beurteilung des Verletzungsmusters | 18 |
| 2.3.1 Aufteilung der ICD-10-Diagnosen in Kategorien | 18 |
| 2.3.2 Beurteilung der ICD-10-Diagnosen nach Art der Verletzung..... | 19 |
| 2.3.3 Aufteilung in Mono- und Mehrfachverletzte..... | 19 |
| 2.4 Beurteilung des Therapieverlaufs | 19 |
| 2.5 Evaluation der Risikofaktoren | 20 |
| 2.6 PC-Programme und statistische Methode | 21 |
| 2.7 Ethik-Antrag..... | 21 |
| 3 Ergebnisse der Daten aus dem RIS und der unfallchirurgischen OP-Datenbank | 22 |
| 3.1 Kollektivgröße..... | 22 |
| 3.2 Unfallhäufigkeit im zeitlichen Verlauf | 22 |
| 3.2.1 Unfallhäufigkeit nach Jahren | 22 |
| 3.2.2 Unfallhäufigkeit nach Monaten | 24 |
| 3.3 Geschlechterverhältnis | 25 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.4 | Alter..... | 25 |
| 3.4.1 | Kinder und Jugendliche..... | 28 |
| 3.4.2 | Verteilung der Männer und Frauen auf die Altersgruppen..... | 29 |
| 3.5 | Unfallmechanismus..... | 30 |
| 3.5.1 | Unfälle beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd..... | 31 |
| 3.5.2 | Unfallmechanismus abhängig vom Geschlecht..... | 32 |
| 3.5.3 | Unfallmechanismus abhängig vom Alter..... | 33 |
| 3.5.4 | Risikofaktoren für die Unfallmechanismen..... | 34 |
| 4 | Ergebnisse der Daten aus dem SAP und WinOP..... | 35 |
| 4.1 | Kollektivgröße..... | 35 |
| 4.2 | Verletzungen..... | 35 |
| 4.2.1 | Verletzungen der Patienten und Häufigkeiten der Diagnosen..... | 35 |
| 4.2.2 | Art der Verletzungen..... | 36 |
| 4.3 | Auswertung der Körperregionen im Detail..... | 39 |
| 4.3.1 | Verletzungen an Kopf und Hals..... | 39 |
| 4.3.2 | Verletzungen am Rumpf..... | 41 |
| 4.3.3 | Verletzungen der Wirbelsäule..... | 44 |
| 4.3.4 | Verletzungen der oberen und unteren Extremität..... | 46 |
| 4.4 | Verletzungsmuster der Patienten..... | 50 |
| 4.4.1 | Verletzungsmuster insgesamt..... | 50 |
| 4.4.2 | Geschlechtsabhängiges Verletzungsmuster..... | 51 |
| 4.4.3 | Altersabhängiges Verletzungsmuster..... | 52 |
| 4.4.4 | Verletzungsmuster abhängig vom Unfallmechanismus..... | 53 |
| 4.4.5 | Risikofaktoren für Verletzungen der jeweiligen Körperregion..... | 55 |
| 4.5 | Mono- und Mehrfachverletzte..... | 57 |
| 4.5.1 | Monoverletzte Patienten..... | 57 |
| 4.5.2 | Mehrfachverletzte Patienten..... | 58 |
| 4.6 | Therapie..... | 59 |
| 4.6.1 | Ambulante und stationäre Behandlung..... | 59 |
| 4.6.2 | Behandlung auf der Intensiv- und der Intermediate Care Station..... | 62 |
| 4.6.3 | Operationen..... | 65 |
| 4.7 | Schockraum..... | 69 |
| 4.8 | Zusammenfassung der Risikofaktoren..... | 72 |
| 4.9 | Definition von Risikogruppen..... | 73 |
| 4.9.1 | Nach Geschlecht..... | 73 |
| 4.9.2 | Nach Alter..... | 73 |
| 4.9.3 | Nach Unfallmechanismus..... | 73 |
| 4.9.4 | Nach Verletzungsmuster..... | 74 |
| 5 | Diskussion..... | 75 |
| 5.1 | Kollektivgröße im Zeitraum 1.1.1994 bis 1.4.2014..... | 76 |
| 5.2 | Unfallhäufigkeit nach Jahren..... | 76 |
| 5.3 | Unfallhäufigkeit nach Monaten..... | 77 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.4 | Geschlechterverhältnis | 77 |
| 5.5 | Alter..... | 78 |
| 5.6 | Unfallmechanismus | 79 |
| 5.6.1 | Unfälle beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd | 80 |
| 5.6.2 | Unfallmechanismus abhängig vom Geschlecht | 80 |
| 5.6.3 | Unfallmechanismus abhängig vom Alter..... | 80 |
| 5.7 | Vergleichbarkeit des Studienkollektivs..... | 81 |
| 5.8 | Verletzungen | 81 |
| 5.8.1 | Verletzungen an Kopf und Hals | 82 |
| 5.8.2 | Verletzungen am Rumpf..... | 83 |
| 5.8.3 | Verletzungen der Wirbelsäule..... | 83 |
| 5.8.4 | Verletzungen der Extremitäten | 84 |
| 5.9 | Verletzungsmuster der Patienten..... | 85 |
| 5.9.1 | Verletzungsmuster abhängig vom Geschlecht..... | 85 |
| 5.9.2 | Verletzungsmuster abhängig vom Alter | 85 |
| 5.9.3 | Verletzungsmuster abhängig vom Unfallmechanismus..... | 86 |
| 5.10 | Mono- und Mehrfachverletzte..... | 88 |
| 5.11 | Therapie..... | 88 |
| 5.11.1 | Behandlung auf der Intensiv- und der Intermediate Care Station..... | 89 |
| 5.11.2 | Operationen | 90 |
| 5.11.3 | Versorgung im Schockraum | 91 |
| 5.12 | Erörterung der Risikogruppen und Anregungen zur Prävention..... | 91 |
| 5.12.1 | Risikogruppen nach Geschlecht unterteilt..... | 92 |
| 5.12.2 | Risikogruppen nach Alter unterteilt | 93 |
| 5.12.3 | Risikogruppen nach Unfallmechanismen unterteilt | 94 |
| 5.12.4 | Risikogruppen nach Verletzungsmuster unterteilt..... | 95 |
| 5.13 | Fazit | 96 |
| 5.14 | Limitationen..... | 97 |
| 6 | Zusammenfassung..... | 98 |
| 7 | Literaturverzeichnis..... | 100 |
| 8 | Anhang | 107 |
| 8.1 | Erläuterungen zur relationalen FileMaker-Datenbank | 107 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------------|---|
| BWS | Brustwirbelsäule |
| FN | <i>Fédération Equestre Nationale</i> = Deutsche Reiterliche Vereinigung |
| HWS | Halswirbelsäule |
| ICU | <i>Intensive Care Unit</i> = Intensivstation |
| IMC | <i>Intermediate Care</i> = Überwachungsstation |
| ISS | <i>Injury Severity Score</i> |
| LWS | Lendenwirbelsäule |
| M | Mittelwert |
| Md | Median |
| n. a. | <i>not available</i> |
| obere Extr. | obere Extremität |
| o. n. A. | ohne nähere Angabe |
| OP | Operation |
| OR | Odds Ratio |
| OSG | Oberes Sprunggelenk |
| R | <i>Range</i> = Spannweite |
| RIS | Radiologie-Informationssystem |
| SD | <i>Standard Deviation</i> = Standardabweichung |
| Sturz vP | Sturz vom Pferd |
| Tritt vP | Tritt vom Pferd |
| Tritt aK | Tritt auf Körperteil |
| u. a. | unter anderem |
| UMG | Universitätsmedizin Göttingen |
| untere Extr. | untere Extremität |
| WS | Wirbelsäule |

1 Einleitung

*"Reiten ist das Zwiegespräch zweier Körper und zweier Seelen,
das dahin zielt, den vollkommenen Einklang zwischen ihnen herzustellen."
(Seunig 2011)*

Reitsport und Pferde erfüllen viele Menschen mit einer Faszination und Leidenschaft, die schwer mit Worten zu beschreiben sind. Das oben angeführte Zitat deutet an, warum viele Menschen einen Großteil ihrer Freizeit und viel Geld jeden Monat für den Pferdesport ausgeben und warum kleine Mädchen die Wände ihres Zimmers mit Pferdepostern tapezieren.

Die harmonische Verbindung, dieser „Einklang“ mit einem schönen und starken Tier, scheint ein wichtiger Teil der Erklärung zu sein. Scheitert allerdings der gewünschte Einklang zwischen Reiter und Pferd, kann es zu einer ganz beachtlichen Bandbreite an Verletzungen aller Schweregrade kommen.

Dies ist wenig verwunderlich, wenn man bedenkt, dass ein Pferd bis zu 65 km/h schnell laufen kann, wobei sich der Kopf des Reiters in einer Höhe von 2,5 bis 3 m über dem Boden bewegt. Je nach Rasse können Pferde bis zu 900 kg wiegen und bringen bei einem Hufschlag eine Kraft von bis zu einer Tonne auf (Ball et al. 2007).

Evolutionsgeschichtlich gesehen sind Pferde Beute- und Fluchttiere. In der Natur bewegen sie sich in Herden und neigen daher gerade in Gruppen dazu, unkontrolliert durchzugehen, wenn sie sich einer möglichen Gefahr ausgesetzt sehen. Sie sind von Natur aus nicht aggressiv, verteidigen sich aber durch Hufschläge und Bisse, wenn sie sich in die Enge getrieben fühlen (McGreevy 2012).

Fällt der Reiter vom Pferd, besteht nicht nur die Gefahr, sich beim Sturz selbst zu verletzen, sondern auch unter die Hufe des Pferdes zu geraten und übertrampelt zu werden. Bleibt er mit dem Fuß im Steigbügel hängen, schleift das Pferd den Reiter mit dem Kopf auf Hufhöhe nach. Verliert das Pferd das Gleichgewicht, kann es mitsamt dem Reiter fallen und auf diesen stürzen. Auch Personen, die nicht reiten, sondern sich nur in der Nähe des Pferdes befinden, können durch ein scheuendes Pferd getreten oder zur Seite gedrängt und verletzt werden.

Anders als in anderen Sportarten muss sich beim Reiten der Mensch auf ein Tier verlassen, das schreckhaft ist und unvorhersehbare Reaktionen zeigen kann.

Verschiedene Autoren verglichen die Gefahren des Reitsports mit den Gefahren anderer Sportarten: Sorli (2000) kam in ihrer vielfach zitierten Studie zu dem Ergebnis, dass Reiten aufgrund der Häufigkeit von Verletzungen gefährlicher sei als Motorrad- oder Skifahren. Rugby und Reiten führten laut Buckley et al. (1993) zu einer gleich hohen Rate an Verletzungen, die Krankenhauseinweisungen zur Folge hatten.

Havlik (2010) hingegen betonte in seinem Literaturreview im Widerspruch zu Sorli (2000), dass Reiten eine vergleichsweise niedrige Verletzungsrate insgesamt habe. Die Rate an schweren Verletzungen sei aber höher als im American Football und sogar als die im Motorrad- und Autorennsport. Auch Mayberry et al. (2007) untersuchten die Häufigkeit schwerer Verletzungen und stellten dazu fest, dass statistisch gesehen einer von fünf Reitern im Laufe seines Lebens eine schwere Reitsportverletzung erleide.

Bond et al. (1995) verglichen anhand des *Modified Injury Severity Score* die Verletzungsschwere von Kindern unter 15 Jahren, die sich in der Notaufnahme vorstellten. Alle Unfallursachen wurden in die Untersuchung eingeschlossen. Es zeigte sich, dass die Schwere von Reitsport-assoziierten Unfällen nur durch Unfälle übertroffen wurde, bei denen das Kind von einem Auto angefahren wurde. Unfälle mit dem Auto als Beifahrer, Fahrradunfälle und Stürze jedweder Art führten zu einer geringeren Verletzungsschwere.

Wie auch Havlik (2010) schon folgerte, kann Reiten aufgrund der Häufigkeit schwerer Verletzungen sowohl im Kindes- als auch im Erwachsenenalter als Risikosportart angesehen werden.

1.1 Reiten als Breiten- und Leistungssport

Reiten ist heutzutage als Breiten- und Leistungssport sehr beliebt, gleichzeitig ist es, wie dargestellt, eine gefährliche Sportart. Eine Besonderheit hierbei ist, dass es im Gegensatz zu anderen Risikosportarten zu einem großen Anteil von Frauen und Minderjährigen betrieben wird.

Dies ist eine historische Neuerung, denn über lange Zeiträume benutzte der Mensch das Pferd als Arbeits- und Nutztier, als Fortbewegungsmittel und als Kriegswerkzeug. Hauptsächlich Männer arbeiteten mit ihm (Otte 1994). Im 18. und 19. Jahrhundert vollzog sich ein Wandel: die wohlhabende Oberschicht und der

Adel begannen, sich mit Jagd und Pferdezucht als prestigereichem Hobby zu beschäftigen. Sowohl Frauen als auch Männer konnten durch gute Reitkenntnisse Eleganz und Status ausdrücken (Basche 1999). Mit Beginn der Industrialisierung, zunehmendem Wohlstand und zunehmender Freizeit wurde der Reitsport auch der breiten Bevölkerung zugänglich (Otte 1994). Heute erfreut er sich gerade bei jungen Mädchen und Frauen großer Beliebtheit, was auch die folgenden Daten zeigen.

Erhebungen des Instituts für Demoskopie Allensbach im Jahr 2013 haben ergeben, dass in Deutschland fast vier Millionen Menschen mindestens gelegentlich reiten (Iking et al. 2014).

Die Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN = Fédération Equestre Nationale) ist der Dachverband der deutschen Reit- und Fahrvereine. Im Jahr 2015 waren in der FN 689.914 Mitglieder in 7.593 Vereinen organisiert, wodurch sie der achtgrößte Sportverband Deutschlands war (FN 2015). 77% der Mitglieder waren weiblich und 23% männlich, siehe Tabelle 1.1.

Tabelle 1.1 Daten der FN zu Mitgliederzahlen, Jahresbericht 2015: S. 156 und 157

| | bis 14 Jahre | | 15 – 18 Jahre | | 19 – 26 Jahre | | > 26 Jahre | | gesamt | |
|---------------|--------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Frauen | 138.367 | 90 | 68.978 | 91 | 94.431 | 90 | 229.446 | 65 | 531.222 | 77 |
| Männer | 15.436 | 10 | 6.845 | 9 | 10.449 | 10 | 125.962 | 35 | 158.692 | 23 |
| gesamt | n 153.803 | 100 | n 75.823 | 100 | n 104.880 | 100 | n 355.408 | 100 | n 689.914 | 100 |
| | % 22 | | % 11 | | % 15 | | % 52 | | % 100 | |

Ein Drittel der Vereinsmitglieder war minderjährig. Der Anteil der Frauen zu den Männern variierte in den Altersgruppen: im Alter unter 26 Jahren betrug der Anteil der weiblichen Reiter 90% oder mehr. Im Alter von 26 Jahren und älter war der Anteil der Reiterinnen 65%.

Laut Deutschem Olympischem Sportbund war Reiten in der Gruppe der 7- bis 14-jährigen Mädchen nach Turnen und Fußball die am dritthäufigsten betriebene Sportart (DOSB 2015).

Die Gründe, warum Reiten gerade bei jungen Mädchen so beliebt ist, können an dieser Stelle nur gestreift werden. Adolph und Euler (1994) stellten zu diesem Thema fest, dass Reiten das Selbstbewusstsein der Mädchen stärke. Sie erlebten sich als unternehmungslustig und angstfrei, sicher und mit dem Pferd innig verbunden. Reiten ist heute als typischer Frauensport bekannt und Gollackner (2013) sieht aufgrund des erforderlichen Muts und der Risikobereitschaft sogar einen „Bruch mit traditionellen Rollenbildern“ in ihm. Eine Analyse soziologischer

Hintergründe soll hier jedoch nicht Thema sein.

Im Bereich Leistungssport finden Wettkämpfe in zahlreichen Disziplinen statt: Dressur, Springen und Vielseitigkeitsreiten sind olympische Sportarten, aber auch (Kutsch-)Fahren, Voltigieren, *Reining* (deutsch: Westernreiten), Polo und Pferderennen werden von der FN auf Wettkampfebene organisiert (FN 2016).

Jede Disziplin stellt eigene Anforderungen an das Team aus Reiter und Pferd: in der Dressur und im Voltigieren sind gymnastische Eleganz, künstlerischer Ausdruck und Perfektion in der Ausübung der einzelnen Figuren gefragt. Disziplinen wie Springen, Polo und Pferderennen fordern Mut, Geschwindigkeit und Risikobereitschaft.

Diese Anforderungen schulen beim Reiter die allgemeine Fitness, Koordination, Balance und Konzentration (Rodt et al. 2009). Gleichzeitig bergen sie aber auch das Risiko für unterschiedliche Unfallgeschehen mit vielfältigen Folgen.

Rodt et al. (2009) erstellten eine Übersicht über typische Verletzungen und das Verletzungsrisiko der verschiedenen Reitsportdisziplinen, siehe Tabelle 1.2.

Tabelle 1.2 Geschätztes Verletzungsrisiko einiger Reitsportdisziplinen, Rodt et al. (2009), S. 657

| Disziplin | typische Verletzungen oder Spätfolgen | Verletzungsrisiko |
|----------------|---|-------------------|
| Dressur | chronische Rückenbeschwerden Myositis ossificans | + |
| Springen | Adduktorenzerrung Rippenprellung / -frakturen Schädel-Hirn-Traumata knöchernen Verletzungen der Extremitäten | ++ |
| Vielseitigkeit | Rippenprellung / -frakturen Schädel-Hirn-Traumata knöchernen Verletzungen der Extremitäten Beckenring-Verletzungen Wirbelsäulenverletzungen | +++ |
| Rennreiten | Rippenprellung / -frakturen Schädel-Hirn-Traumata knöchernen Verletzungen der Extremitäten Beckenring-Verletzungen Wirbelsäulenverletzungen | +++ |
| Voltigieren | Bandverletzungen und Frakturen, vor allem des Knöchels und der Kniegelenke | + |
| Freizeitreiten | knöchernen Verletzungen der Extremitäten Schädel-Hirn-Traumata | ++ |
| Distanzreiten | chronische Rückenbeschwerden Myositis ossificans | + |

Insbesondere das Vielseitigkeitsreiten, früher als *Military* bezeichnet, erregte in der Öffentlichkeit aufgrund der hohen Verletzungs- und Todesraten immer wieder Aufmerksamkeit.



Abbildung 1.1 Sprung über einen Baumstamm ins Wasser beim Geländeritts eines Vielseitigkeitsturniers, der Reiter trägt Helm, Stiefel, Handschuhe und Sicherheitsweste. Lizenzfreies Bild: www.pixabay.com

Vielseitigkeitsreiten ist eine Kombinationsdisziplin, bei der Reiter und Pferd in den drei Teilprüfungen Dressur, Springen und Geländeritt antreten. Beim Geländeritt müssen Reiter und Pferd auf einer Strecke von mehreren Kilometern Hindernisse bewältigen, die häufig Sprünge ins Wasser oder auf der schrägen Fläche beinhalten. Teilweise sind die Hindernisse fest gebaut und fallen beim Kontakt mit den Pferdehufen nicht in sich zusammen. Dies birgt das Risiko, dass das Pferd mitsamt dem Reiter stürzt.

In den Jahre 2007 und 2008 verunfallten über einen Zeitraum von 1,5 Jahren bei Geländeritten 12 Reiter tödlich, weswegen Reiten bei den Olympischen Spiele in Rio 2016 offiziell als „gefährlichste olympische Sommersportart“ bezeichnet wurde (NBC 2016).

Die FN gründete 2015 eine „Task Force“ zum Thema „Sicherheit in der Vielseitigkeit“ (FN 2015) und führte eine Pflicht für das Tragen von Helmen, Stiefeln und Sicherheitswesten beim Geländeritt ein, siehe beispielhaft Abbildung 1.1. Weitere Maßnahmen sind geplant.

1.2 Übersicht über Sicherheitsmaßnahmen im Reitsport

Sicherheit im Reitsport spielt aufgrund des beschriebenen Risikos für vielfältige und potentiell schwere Verletzungen eine große Rolle. Die richtige Ausrüstung kann zum Schutz des Reiters beitragen und sollte bei Kindern und Erwachsenen eine wichtige Rolle spielen.

1.2.1 Helme

Reithelme bestehen aus einer harten Außenschale und einer gepolsterten Innenschicht, die bei einem Schlag eine möglichst hohe Energie absorbieren sollen (Abu-Zidan und Rao 2003). Sie werden mit einem Riemen unter dem Kinn befestigt. Wichtig ist beim Tragen des Helmes der passgenaue Sitz.

In zahlreichen Studien wurde festgestellt, dass ein Reithelm die Häufigkeit und Verletzungsschwere von Kopfverletzungen reduzieren kann (Abu-Zidan und Rao 2003; Bilaniuk et al. 2014; Bond et al. 1995; Chitnavis et al. 1996; Hasler et al. 2011; Hawson et al. 2010; Lim et al. 2003; Mayberry et al. 2007; McIntosh et al. 2011). Dennoch gibt es in Deutschland bisher keine gesetzliche Helmpflicht. Der Anteil der deutschen Reiter, die regelmäßig beim Reiten einen Helm tragen, ist unbekannt. Er kann anhand deutscher Studienlage auf 64 bis 86% geschätzt werden (Hessler et al. 2014; Püschel et al. 2012; Schröter et al. 2017b).

1.2.2 Oberkörperprotektoren

Schutzwesten umschließen den Rumpf des Reiters und sollen die Energie eines Aufpralles abdämpfen. Schätzungsweise 14 bis 23% der Reiter in Deutschland tragen regelmäßig beim Reiten eine Weste (Hessler et al. 2014; Püschel et al. 2012; Schröter et al. 2017b). Im Gegensatz zu Helmen konnte für Oberkörperprotektoren bisher keine eindeutige Schutzfunktion nachgewiesen werden (Hessler et al. 2012; Schröter et al. 2017b). In einer Studie von Hessler et al. (2014) zogen sich die Patienten, die mit einem Oberkörperprotektor ritten, sogar deutlich mehr Verletzungen an Thorax, Abdomen und der Wirbelsäule zu. Dies könnte an schlechteren Abroll-Möglichkeiten nach dem Sturz oder einem vermeintlichen Sicherheitsgefühl und damit verbundenem risikoreicheren Reiten liegen.

Ob Schutzwesten Reitern dennoch empfohlen werden sollten, ist daher zum aktuellen Zeitpunkt umstritten (Ikinger et al. 2016; Kiss et al. 2008; Schicho et al. 2014). Eine neue, vielversprechende Entwicklung stellt die Airbag-Weste dar, siehe Abbildung 1.2. Im Fall eines Sturzes bläst sich diese im Sekundenbruchteil aus einer CO₂-Kartusche auf und soll so Rumpf und Wirbelsäule effektiv schützen. Die dabei erreichte Schutzleistung ist aktuell noch Gegenstand der Forschung (Schröter et al. 2017b).

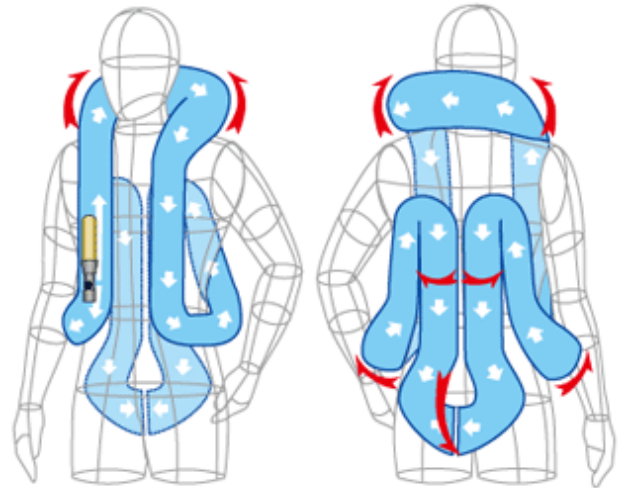


Abbildung 1.2 Schema einer Airbag-Weste mit freundlicher Genehmigung von Mugen Denko Co. Ltd.

1.2.3 Reitstiefel

Reitstiefel sind Stiefel, die an die besonderen Erfordernisse des Reitens angepasst sind und den Fuß und das obere Sprunggelenk schützen sollen. Sie bedecken den Knöchel und sind aus robustem Material gefertigt. Wichtig sind ein flacher Absatz und eine glatte Sohle, damit der Reiter bei einem Sturz mit dem Fuß aus dem Steigbügel herausrutscht und nicht hängen bleibt. In letzterem Fall würde der Bügel einen Drehpunkt bilden, was zu „nussknackerartigen“ Frakturen führen kann (Valderrabano et al. 2008). Jacques Lisfranc beschrieb in seiner Funktion als Militärarzt Napoleons in dessen Reiterarmee solch typische tarso-metatarsale (Luxations-)Frakturen, die in der damaligen Zeit häufig entstanden. Die entsprechende Gelenklinie und die häufig im Verlauf nötige Vorfuß-Amputation wurde später nach Lisfranc benannt (Ceroni et al. 2007).

In einer Befragung von Heitkamp et al. (1998) trugen 42% der Studienteilnehmer beim Umgang mit dem Pferd Reitstiefel. Verschiedene Autoren kamen zu dem Schluss, dass das richtige Schuhwerk Verletzungen an Knöchel und Fuß effektiv verhindern könne (Ceroni et al. 2007; Chitnavis et al. 1996; Jagodzinski und DeMuri 2005).

1.2.4 Steigbügel

Steigbügel sollen an die Größe des Fußes angepasst sein und auf beiden Seiten des Stiefels nicht mehr als 1 cm Platz lassen. Auch dies soll verhindern, dass der Reiter mit dem Fuß zu tief in den Bügel hineinrutscht (Bianchi 2014).



Abbildung 1.3 Beispiel eines Sicherheitssteigbügels.
Mit freundlicher Genehmigung von Krämer Pferdesport

Weiterhin gibt es Sicherheitssteigbügel, die sich unter Druck seitlich öffnen und bei einem Sturz den Fuß des Reiters freigeben, siehe Abbildung 1.3. Damit soll verhindert werden, dass der Reiter von einem scheuenden Pferd mitgeschleift wird und sich dabei Verletzungen zuzieht. Der tatsächliche protektive Effekt dieser Steigbügel und die Nutzung in Deutschland sind zum aktuellen Zeitpunkt nicht erforscht. Im Hinblick auf die schweren bis tödlichen Verletzungen, die durch das ‚im Steigbügel hängen bleiben‘ entstehen können, ist es dennoch empfehlenswert, diese Bügel zu verwenden (Bianchi 2014).

1.2.5 Andere Sicherheitsvorkehrungen

Reithandschuhe sind aus Leder oder anderem robusten Material gefertigt und sollen die Finger des Reiters vor Zügel- und Seilverletzungen schützen. Trotz ihrer verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten trugen in einer Studie von Heitkamp et al. (1998) nur 13% der Befragten regelmäßig Reithandschuhe.

Einige Autoren empfehlen vor allem für Kinder das Tragen von Unterarmprotektoren (Loder 2008; Moss et al. 2002; Northey 2003). Für einen Nutzen dieser Schützer gibt es bislang noch keine Evidenz. Unter Reitern haben sie sich bislang noch nicht durchgesetzt.

1.3 Aktuelle Literatur und Stand der Forschung

1.3.1 Entwicklung der Häufigkeit von Reitsportunfällen

Chitnavis et al. (1996) beschrieben 1996 eine Abnahme von Verletzten durch Reitsportunfälle seit dem Jahr 1972. Verschiedene Autoren stellen aber eine Zunahme dieser Unfälle in den letzten Jahren fest (Abu-Kishk et al. 2013; Laurent et al. 2012; Loder 2008). Johns et al. (2004) beschreiben keinen erkennbaren Trend.

Im jahreszeitlichen Verlauf beobachten mehrere Autoren eine Häufung von Reitsportunfällen in den Sommermonaten (Ball et al. 2007; Johns et al. 2004; Loder 2008; Moss et al. 2002).

Ball et al. (2007) notieren, dass die meisten Verletzungen sich an sonnigen (87%) Nachmittagen (53%) im Sommer (55%) ereignen.

1.3.2 Geschlechterverhältnis

Studien über Patienten aller Altersgruppen mit einer Fallzahl von $n > 100$ stellen in der Regel einen höheren Frauenanteil von 59 – 91% unter den Verletzten fest (Abu-Zidan und Rao 2003; Altgarde et al. 2014; Bianchi 2014; Bilaniuk et al. 2014; Guyton et al. 2013; Hasler et al. 2011; Hessler et al. 2014; Johns et al. 2004; Loder 2008; Moss et al. 2002; Thomas et al. 2006).

Bei Carmichael et al. (2014) und Lang et al. (2014) ist das Geschlechterverhältnis annähernd gleich, sie beschreiben einen Frauenanteil von 49 bzw. 54%.

1.3.3 Alter

Reiten ist ein Sport, der von Personen aller Altersgruppen betrieben wird. Entsprechend breit ist auch die Altersspanne der verunfallten Patienten.

Verschiedene Autoren beobachten eine Häufung von Reitsportunfällen in der zweiten und fünften Lebensdekade, es zeigt sich eine zweigipflige Verteilung. Frauen erleiden in der 2. und 3. Lebensdekade deutlich häufiger einen Reitsportunfall. Mit steigendem Alter steigt der Männeranteil, wobei das Geschlechterverhältnis ab einem Alter von 55 bis 60 Jahren wieder ausgeglichen ist. Im höheren Alter finden sich in der Regel mehr Männer unter den Patienten (Bianchi 2014; Bilaniuk et al. 2014; Guyton et al. 2013; Lang et al. 2014; Loder 2008; Thomas et al. 2006).

Siehe dazu beispielhaft die Abbildung 1.4 und Abbildung 1.5.

x-Achse: Alter in Jahren, y-Achse: Patientenanzahl

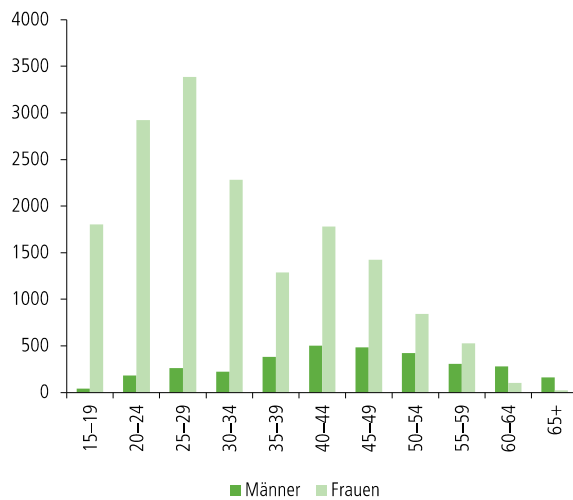


Abbildung 1.4 Verletzte beim Reiten nach Alter und Geschlecht (Bianchi 2014), S. 14

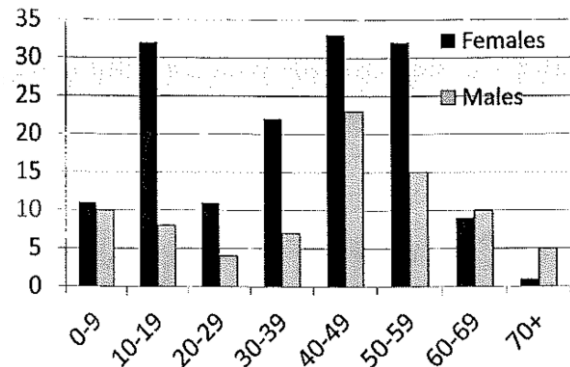


Abbildung 1.5 Verletzte beim Reiten nach Alter und Geschlecht (Guyton et al. 2013), S. 78

Der Anteil der Frauen ist in der patientenstarken Gruppe der unter 20-Jährigen am größten und nimmt im höheren Alter ab (Bianchi 2014; Guyton et al. 2013; Johns et al. 2004; Lang et al. 2014; Loder 2008; Thomas et al. 2006).

Diese Verteilung widerspiegelnd sind weibliche Patienten in der Regel signifikant jünger als männliche (Abu-Zidan und Rao 2003; Hasler et al. 2011; Johns et al. 2004; Lang et al. 2014).

1.3.4 Unfallmechanismus

In allen retrospektiven Studien mit Patienten aller Altersgruppen und einer Fallzahl von $n > 100$ ist der Sturz vom Pferd der häufigste Unfallmechanismus. Ein Tritt vom Pferd stellt in der Regel den zweithäufigsten Unfallmechanismus dar, siehe Tabelle 1.3 auf Seite 11.

Tabelle 1.3 Literaturübersicht: Anteil der einzelnen Unfallmechanismen (Studien mit einer Fallzahl von $n > 100$)

| Unfallmechanismus | Anteil aller Unfälle in % | Autoren |
|---|---------------------------|--|
| Sturz vom Pferd | 53 - 81 | Abu-Zidan und Rao (2003); Ball et al. (2007); Carmichael et al. (2014); Fox et al. (2008); Johns et al. (2004); Loder (2008); Moss et al. (2002); Thomas et al. (2006) |
| Tritt vom Pferd | 8 - 24 | Abu-Zidan und Rao (2003); Ball et al. (2007); Carmichael et al. (2014); Fox et al. (2008); Moss et al. (2002); Thomas et al. (2006) |
| Tritt auf einen Körperteil / Quetschung durch das Pferd | 4 - 13 | Ball et al. (2007); Carmichael et al. (2014); Fox et al. (2008); Johns et al. (2004); Loder (2008); Moss et al. (2002); Thomas et al. (2006) |
| Sturz mit Pferd | 3 - 16 | Ball et al. (2007); Fox et al. (2008) |
| Biss vom Pferd | 1 - 9 | Fox et al. (2008); Moss et al. (2002); Thomas et al. (2006) |

Auch bei Studien, die nur Kinder und Jugendliche einschließen, ist ein Sturz vom Pferd der häufigste und ein Tritt vom Pferd der zweithäufigste Unfallmechanismus (Altgarde et al. 2014; Craven 2008; Cuenca et al. 2009; Ghosh et al. 2000; Holland et al. 2001; Laurent et al. 2012; Zoetsch und Saxena 2013).

Loder (2008), Kiss et al. (2008) und Schröter et al. (2017a) stellen in ihrer Untersuchung fest, dass Patienten im jüngeren Alter eher stürzen und im höheren Alter häufiger vom Pferd getreten werden.

Andere Autoren beobachten, dass sich 66 – 75% der Unfälle beim Reiten selbst und 26 – 29% beim Umgang mit dem Pferd ereignen, z. B. beim Führen, Putzen oder bei der Hufpflege (Carmichael et al. 2014; Lang et al. 2014; Thomas et al. 2006).

Williams und Ashby (1995) stellen gar fest, dass 2% der verunfallten Personen in keinem Zusammenhang zu Reiten oder dem Pferd stehen, sondern sich zum Unfallzeitpunkt zufällig in der Nähe aufhielten, z. B. spielende Kinder oder unbeteiligte Passanten.

1.3.5 Verletzungen

Die häufigsten Verletzungen nach einem Reitsportunfall sind Prellungen (31%). Darauf folgen Frakturen (25 – 28%), Gelenkverstauchungen (16 – 18%), Gehirn-

erschütterungen (10 – 12%) und Hautwunden (6 – 8%) (Loder 2008; Thomas et al. 2006).

Prellungen liegen häufig am Rumpf, Verstauchungen und Zerrungen an der Halswirbelsäule und Frakturen an den Extremitäten vor (Bianchi 2014).

Verschiedene Studien haben sich mit der Lokalisation von Verletzungen nach Pferdesportunfällen beschäftigt. Bianchi (2014) fasst diese für Patienten aller Altersgruppen und für Kinder und Jugendliche zusammen. Modifiziert und ergänzt finden sich die Ergebnisse in Tabelle 1.4.

Tabelle 1.4 Verletzungslokalisierung, basierend auf Bianchi (2014), S. 19, modifiziert und ergänzt

| | Kopf/Hals | Rumpf | Obere Extr. | Untere Extr. | Wirbelsäule |
|-------------------------------|-----------|----------|-------------|--------------|-------------|
| Patienten aller Altersgruppen | 16 – 48% | 11 – 41% | 17 – 35% | 15 – 31% | 7 – 20% |
| Kinder und Jugendliche | 19 – 51% | 6 – 34% | 18 – 50% | 4 – 21% | 0 – 11% |

Bianchi (2014) basierend auf Ergebnissen von Abu-Zidan und Rao (2003); Hasler et al. (2011); Havlik (2010); Hessler et al. (2014); Hessler et al. (2012); Holland et al. (2001); Jagodzinski und DeMuri (2005); Moss et al. (2002); Püschel et al. (2012); Sandiford et al. (2013); Sorli (2000); Thomas et al. (2006); Williams und Ashby (1995)

Ergänzt durch Ergebnisse von Bilaniuk et al. (2014); Craven (2008); Ghosh et al. (2000); Guyton et al. (2013); Johns et al. (2004); Lang et al. (2014); Laurent et al. (2012)

Die Einteilung der Verletzungen nach Körperregionen wird in der Literatur nicht einheitlich vorgenommen. Insbesondere Wirbelsäulenverletzungen werden sowohl als eigene Kategorie als auch als Region „Rumpf“ betrachtet. Daher gibt es keinen Konsens über die bei Reitsportunfällen am häufigsten betroffene Körperregion.

Kopfverletzungen spielen insbesondere bei Studien über Schwerverletzte und Unfälle mit Todesfolge eine große Rolle. 50 – 60% der schwer verletzten Patienten haben eine Kopfbeteiligung, bei Unfällen mit Todesfolge ist dieser Anteil sogar noch höher (Bianchi 2014). Schröter et al. (2017b) stellen in ihrer aktuellen Studie fest, dass Kopfverletzungen die Haupttodesursache im Pferdesport sind.

Auch Rumpf- und Wirbelsäulenverletzungen werden als sehr häufig und potentiell schwerwiegend eingestuft (Ball et al. 2007; Bianchi 2014; Boran et al. 2011; Schicho et al. 2014; Sorli 2000).

Verletzungen der Extremitäten machen in allen Studien einen großen Anteil aus. Sie finden sich häufiger bei Leichtverletzten (Schicho et al. 2014).

1.3.6 Therapieverlauf

Der Anteil an Patienten, deren Verletzungen eine stationäre Aufnahme erforderlich machen, schwankt in der Literatur sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern zwischen 11 und 74% (Bilaniuk et al. 2014; Craven 2008; Cuenca et al. 2009; Finch et al. 1995; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Sandiford et al. 2013; Schröter et al. 2017a; Thomas et al. 2006).

Die durchschnittliche stationäre Liegedauer wird mit 3 bis 13 Tagen beschrieben, Median 5,5 Tage (Abu-Kishk et al. 2013; Abu-Zidan und Rao 2003; Ball et al. 2007; Griffen et al. 2002; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Johns et al. 2004).

Ein Anteil von 4 bis 48% der stationären Patienten wird auf der Intensivstation behandelt (Ball et al. 2007; Bilaniuk et al. 2014; Ghosh et al. 2000; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Lang et al. 2014; Schröter et al. 2017a).

25 bis 54% der stationär aufgenommenen Patienten müssen sich im Verlauf mindestens einer Operation unterziehen. Osteosynthesen sind dabei die häufigsten Operationsverfahren (Ball et al. 2007; Carmichael et al. 2014; Griffen et al. 2002; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Lang et al. 2014).

In der Literatur häufen sich die Hinweise, dass Männer durchschnittlich schwerer verunfallen als Frauen (Bianchi 2014; Bilaniuk et al. 2014; Cuenca et al. 2009; Schicho et al. 2014). Bianchi (2014) stellt weiterhin fest, dass Männer häufiger Opfer tödlicher Reitsportunfälle sind.

Bezüglich der Abhängigkeit der Verletzungsschwere vom Alter finden sich in der Literatur widersprüchliche Angaben: mehrere Autoren berichten von schwereren Verletzungen bei älteren Patienten (Bilaniuk et al. 2014; Schicho et al. 2014; Schröter et al. 2017a; Smartt und Chalmers 2009). Bei Laurent et al. (2012) hingegen verletzen sich Kinder unter 11 Jahren signifikant häufiger schwer. Finch et al. (1995) stützen diese Beobachtung, indem sie berichten, dass Kinder zu einem höheren Anteil stationär aufgenommen werden als Erwachsene.

Ob Stürze vom Pferd oder Tritte des Pferdes zu schwereren Verletzungen führen, ist bislang nicht beantwortet. Abu-Zidan und Rao (2003) beschreiben, dass mehrere Unfallmechanismen kombiniert in gravierendere Verletzungen resultieren. Schwere bis tödliche Verletzungen werden häufig beschrieben, wenn das Pferd mitsamt dem Reiter stürzt (Hessler et al. 2010; Murray et al. 2006; Singer et al. 2003) oder wenn der Reiter mit dem Fuß im Steigbügel hängen bleibt und vom Pferd mitgeschleift wird (Hessler et al. 2010).

Wie zuvor beschrieben, finden sich Verletzungen an Kopf, Rumpf und Wirbelsäule eher bei schwerverletzten Patienten, wohingegen Verletzungen der Extremitäten bei Leichtverletzten häufiger sind.

1.3.7 Beurteilung der Verletzungsschwere

In vielen Studien wird der *Injury Severity Score* (ISS) nach Baker (1974) zur Beurteilung der Verletzungsschwere verwendet. Da der Arzt oder Studienleiter diesen Score aus Daten der Patientenakte berechnen muss, beurteilen viele retrospektive Studien mit großer Fallzahl die Verletzungs- bzw. Unfallschwere mittels pragmatischer Kriterien aus dem Therapieverlauf. Dies sind z. B. der Anteil der stationär aufgenommenen Patienten, der operierten Patienten oder der Patienten, die auf der Intensivstation behandelt wurden (Bianchi 2014; Loder 2008; Lyon et al. 2015; Mayberry et al. 2007; Moss et al. 2002; Papachristos et al. 2014; Thomas et al. 2006).

1.4 Hypothesenentwicklung und Ziel der Arbeit

Wie zuvor erläutert, haben sich bisher zahlreiche Studien mit der Unfallhäufigkeit, dem Alter und Geschlecht der Verunfallten, dem Unfallmechanismus, dem Verletzungsmuster und der Therapie von Unfällen beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd beschäftigt. Vielfach wird dabei das Überwiegen von jungen Frauen unter den Patienten festgestellt. Dies mag lediglich den hohen Anteil dieser Patientengruppe im Pferdesport widerspiegeln.

Weiterhin wird in der Literatur auf die potentielle Schwere von Pferdesportunfällen hingewiesen. Diese wird von verschiedenen Einflussfaktoren bestimmt, die untereinander komplex zusammenhängen. Analysen der kausalen Einflüsse dieser Faktoren fanden bisher nur vereinzelt statt.

In der vorliegenden retrospektiven Studie soll zunächst eine detaillierte Auswertung der Unfallhäufigkeit, des Alters und Geschlechts, des Unfallmechanismus, des Verletzungsmusters und der Therapie der eigenen Kollektivpatienten erfolgen. Eigene Ergebnisse sollen im Kontext der schon vorhandenen Literatur kritisch betrachtet werden.

Ziel dieser Arbeit ist es dann zu prüfen, ob das Geschlecht und das Alter der Patienten und/oder der Unfallmechanismus einen kausalen Einfluss auf das Verletzungsmuster und den Therapieverlauf der Verunfallten haben und als Prädiktoren für diese dienen können. Rückschlüsse auf die Unfallschwere werden

anhand pragmatischer Kriterien (z. B. Behandlung auf der Intensivstation etc.) gezogen. Risikogruppen für schwere Verletzungen sollen bestimmt werden.

Als Nullhypothese wird angenommen, dass sich die miteinander verglichenen Patientengruppen nicht im Verletzungsmuster und Therapieverlauf unterscheiden.

2 Material und Methoden

2.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien

Eingeschlossen wurden Patienten aller Altersklassen, die im Zeitraum vom 1.1.1994 bis 1.4.2014 einen Unfall beim Reiten oder beim Umgang mit dem Pferd erlitten und sich in der chirurgischen Notaufnahme der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) vorstellten.

Unfälle mit Fahrzeugen, bei denen Pferde nur indirekt beteiligt waren, wurden ausgeschlossen.

2.2 Datenerhebung und -verarbeitung

Das Patientenkollektiv wurde anhand einer Stichwortsuche mit den Suchbegriffen „Reit“, „Pferd“ und „Pony“ in den Anamnese-Angaben von Patienten im Radiologie-Informationssystem (RIS) der UMG primär generiert und durch eine weitere Stichwortsuche in der OP-Datenbank der Abteilung für Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie ergänzt. Die so erhobenen Daten zu Unfallhäufigkeit, Patientendemographie (Alter und Geschlecht) und Unfallmechanismus aus dem Zeitraum 1.1.1994 bis 1.4.2014 sind in Kapitel 3 dargestellt.

Alle elektronisch gespeicherten Informationen über Diagnosen und den stationären Aufenthalt der Patienten wurden vollständig aus dem SAP- und Win-OP-Programm der UMG extrahiert. Da diese beiden Programme erst ab dem 1.1.2004 an der UMG genutzt wurden, standen für Unfälle aus dem Zeitraum 1.1.2004 bis 1.4.2014 im Vergleich zum Restkollektiv zusätzliche Informationen zur Verfügung. Diese Fälle wurden gesondert als Unterkollektiv ausgewertet und sind in Kapitel 4 beschrieben.

Die Speicherung der Daten erfolgte, nach Zustimmung des Datenschutzbeauftragten der UMG, in pseudonymisierter Form auf einem passwortgeschützten Computer in einem abschließbaren Raum.

Mit dem Programm FileMaker Pro 12 wurden eigens mehrere Datenmasken erstellt, in die jeweils die Informationen aus dem RIS, der OP-Datenbank und dem SAP und Win-OP eingepflegt wurden. Unvollständige Datensätze wurden per Hand ergänzt.

Um eine fallbezogenen Auswertung zu ermöglichen, wurde anschließend mittels FileMaker eine übergeordnete relationale Datenbank erstellt. Sowohl Patienten- als auch Fallnummern dienten dabei als Primär- und Fremdschlüssel (Erläuterungen siehe Anhang Seite 107). So konnten die aus verschiedenen Quellen gewonnen Informationen wieder auf den Fall bezogen gebündelt werden.

Es wurden 1:n- (eins-zu-viele-) und n:m- (viele-zu-viele-) Beziehungen verwendet, siehe Abbildung 2.1.

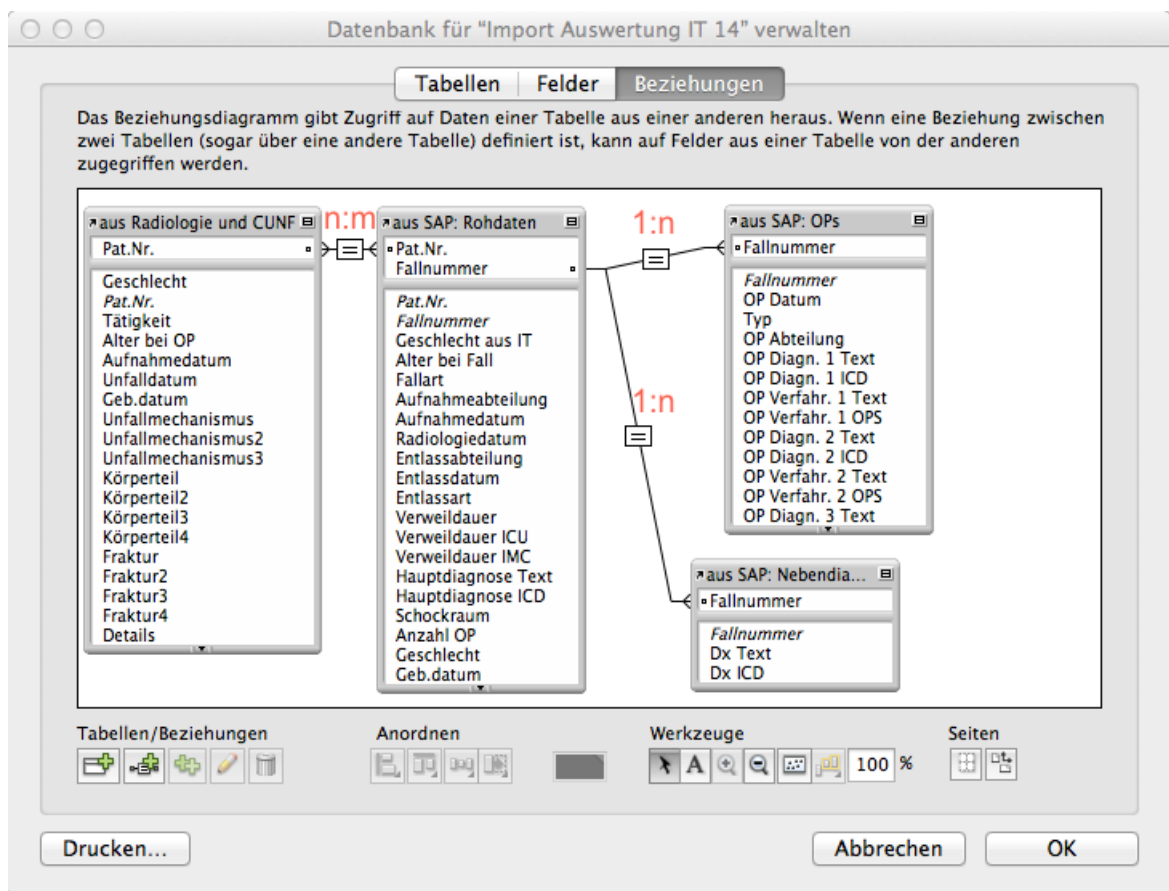


Abbildung 2.1 Beziehungen der übergeordneten relationalen FileMaker-Datenbank

2.3 Beurteilung des Verletzungsmusters

2.3.1 Aufteilung der ICD-10-Diagnosen in Kategorien

Um die erfassten ICD-10-Diagnosen einer Körperregion zuordnen zu können, wurden anhand des S-Kapitels des ICD-10-Katalogs Kategorien gebildet, siehe Tabelle 2.1.

Tabelle 2.1 Kategorieneinteilung anhand des S-Kapitels des ICD-10-Katalogs

| ICD-10-Codes | Kategorie | |
|--------------|-----------------------|--------------------------|
| S00-S09 | Kopf | Kopf / Hals |
| S10-S19 | Hals | |
| S20-S29 | Thorax | Rumpf |
| S30-S39 | Abdomen / Becken | |
| S40-S49 | Schulter / Oberarm | Obere Extremität |
| S50-S59 | Ellenbogen / Unterarm | |
| S60-S69 | Hand | |
| S70-S79 | Hüfte / Oberschenkel | Untere Extremität |
| S80-S89 | Knie / Unterschenkel | |
| S90-S99 | Fuß | |

ICD-Diagnosen aus anderen als dem S-Kapitel wurden, wenn möglich, ebenfalls in diese Kategorien einsortiert, siehe beispielhaft Tabelle 2.2.

Tabelle 2.2 ICD-10- Beispieldiagnosen der Kategorie "Thorax"

| Kategorie | ICD-10-Code | ICD-10 Freitext |
|---------------|-------------|--------------------------------------|
| Thorax | S20-S29 | Verletzungen des Thorax |
| | J93.9 | Pneumothorax, nicht näher bezeichnet |
| | J94.2 | Hämatothorax |
| | ... | ... |

Da auch Wirbelsäulenverletzungen betrachtet werden sollten, diese in der Struktur des S-Kapitels aber nicht berücksichtigt werden, wurde eine neue Kategorie dafür geschaffen. Passende ICD-Diagnosen wurden zugeordnet, siehe Tabelle 2.3.

Tabelle 2.3 ICD-10-Beispieldiagnosen der Kategorie "Wirbelsäule"

| Kategorie | ICD-10-Code | ICD-10 Freitext |
|--------------------|-------------|---|
| Wirbelsäule | S12.1 | Fraktur des 2. Halswirbels |
| | S12.7 | Multiple Frakturen der Halswirbelsäule |
| | T08.0 | Fraktur der Wirbelsäule, Höhe nicht näher bezeichnet: geschlossen oder o. n. A. |
| | ... | ... |

In der Kategorie „andere“ wurden Diagnosen zusammengefasst, die entweder keiner Körperregion zuzuordnen waren oder die bei Folgevorstellungen der Patienten in der UMG im Sinne einer Nachbehandlung erhoben worden waren, siehe Tabelle 2.4.

Tabelle 2.4 ICD-10-Beispieldiagnosen der Kategorie "andere"

| Kategorie | ICD-10-Code | ICD-10 Freitext |
|---------------|-------------|---|
| andere | E87.6 | Hypokaliämie |
| | T00-T07 | Verletzungen mit Beteiligung mehrerer Körperregionen |
| | Z47.0 | Entfernung einer Metallplatte oder einer anderen inneren Fixationsvorrichtung |
| | X59.9 | Sonstiger und nicht näher bezeichneter Unfall |
| | ... | ... |

Eine gesonderte Auswertung nach Erstversorgung oder Folgevorstellung war anhand der Daten aus dem SAP-Programm nicht möglich.

Jeder Patient konnte jede Diagnose nur ein Mal erhalten. Doppelt vergebene ICD-10-Diagnosen wurden aussortiert.

2.3.2 Beurteilung der ICD-10-Diagnosen nach Art der Verletzung

Die Diagnosen wurden weiterhin in Frakturen, Prellungen, Gelenkverletzungen ohne Fraktur (Distorsionen, Luxationen, Bandschäden und Knorpelverletzungen), Weichteilverletzungen (Wunden, Schürfungen und Muskelschäden) und „andere“ (z. B. „Gehirnerschütterung“) aufgeteilt.

2.3.3 Aufteilung in Mono- und Mehrfachverletzte

Patienten mit nur einer Diagnose und damit einer solitären Verletzung wurden der Gruppe der Monoverletzten zugeordnet. Patienten mit mindestens zwei Verletzungen wurden als Mehrfachverletzte bezeichnet.

2.4 Beurteilung des Therapieverlaufs

Der Therapieverlauf wurde anhand der Anzahl der Diagnosen, der stationären Liegedauer, ambulantem oder stationärem Verlauf, einer Behandlung auf der Intensivstation (ICU) oder Intermediate Care Station (IMC), operativer oder konservativer Therapie und einer Aufnahme über den Schockraum beurteilt.

2.5 Evaluation der Risikofaktoren

Ziel war es, den möglichen Einfluss vom Patientengeschlecht und -alter und vom Unfallmechanismus auf das Verletzungsmuster und den Therapieverlauf zu evaluieren.

Um eine Einflussnahme dieser Faktoren untereinander zu testen, wurde in einem ersten Schritt (1.) zunächst der mögliche Einfluss des Geschlechts und Alters auf den Unfallmechanismus getestet, siehe blaue Pfeile in Abbildung 2.2.

(G = Geschlecht, A = Alter, U = Unfallmechanismus, V = Verletzungsmuster, T = Therapieverlauf)

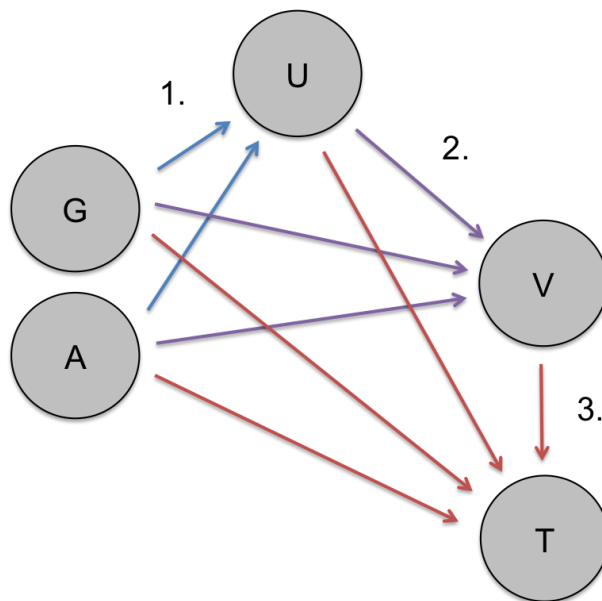


Abbildung 2.2 getesteter Einfluss auf Unfallmechanismus, Verletzungsmuster und Therapieverlauf, Details s. Abschnitt 2.5

Darauf folgend (2., lila Pfeile in Abbildung 2.2) wurde der mögliche Einfluss des Geschlechts, Alters und Unfallmechanismus auf das Verletzungsmuster getestet.

Im letzten Schritt (3., rote Pfeile in Abbildung 2.2) wurde der Einfluss vom Geschlecht, Alter, Unfallmechanismus und Verletzungsmuster auf vier ausgewählte Parameter des Therapieverlaufs getestet. Diese waren: stationäre Aufnahme oder ambulanter Verbleib, Behandlung auf der Intensiv- oder IMC-Station erfolgt oder nicht, operative oder konservative Therapie und Aufnahme über den Schockraum erfolgt oder nicht.

2.6 PC-Programme und statistische Methode

Zur Datenspeicherung und –verarbeitung dienten die Programme Microsoft® Office Excel 2011 und FileMaker® Pro 12.

Microsoft® Office Excel 2011 und STATISTICA® 13.0 wurden zur statistischen Auswertung verwendet.

Die Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Patientensubgruppen erfolgte mittels Pearson Chi-Quadrat-Test, Mann-Whitney-U-Test, Kruskal-Wallis-Test, t-Test und 1-faktorieller Anova.

Die Signifikanz-Niveaus wurden auf signifikant: $p < 0,05$, sehr signifikant: $p < 0,01$ und hochsignifikant: $p < 0,001$ festgelegt.

Zur Ermittlung der Risikofaktoren wurden zunächst einzelne logistische Regressionen durchgeführt, um einen möglichen Einfluss aller Faktoren zu ermitteln. Nach dem Prinzip der schrittweisen Modellselektion wurden darauf folgend nur die Faktoren in ein multiples logistisches Regressionsmodell eingeschlossen, die in der Einzeltestung ein Signifikanzniveau von $\alpha = 20\%$ oder weniger ergeben hatten. Die Odds Ratios dieser Modellanalysen beschrieben den Faktor der Risikoerhöhung oder –erniedrigung.

Graphiken wurden mit Microsoft® Office Excel 2011, STATISTICA® 13.0 und Gimp 2.8.14 erstellt und bearbeitet.

Für die Verwendung von anatomischen Abbildungen aus dem Lernatlas für Anatomie „Prometheus“ liegt eine Lizenz des Thieme-Verlages vor.

2.7 Ethik-Antrag

Die Genehmigung der Ethik-Kommission der UMG wurde unter den Aktenzeichen 15/5/15An und DOK_307_2015 erteilt.

3 Ergebnisse der Daten aus dem RIS und der unfallchirurgischen OP-Datenbank

3.1 Kollektivgröße

1273 Patienten stellten sich zwischen dem 1.1.1994 und 1.4.2014 wegen eines Reitsportunfalls in der UMG vor. 97 (7,6%) davon stellten sich mehrfach wegen verschiedener, nicht zusammenhängender Reitsportunfälle vor, sodass insgesamt 1387 Fälle in die Auswertung eingingen, siehe Tabelle 3.1.

Tabelle 3.1 Anzahl der Reitsportunfälle der Patienten

| Unfälle | Patienten | |
|-------------|-------------|------------|
| | n | % |
| 1 | 1176 | 92 |
| 2 | 85 | 7 |
| 3 | 8 | 1 |
| 4 | 3 | 0 |
| 5 | 1 | 0 |
| 1387 | 1273 | 100 |

3.2 Unfallhäufigkeit im zeitlichen Verlauf

3.2.1 Unfallhäufigkeit nach Jahren

Im betrachteten Zeitraum wurden pro Jahr durchschnittlich 69,9 Reitsportunfälle in der UMG versorgt.

Pro Monat waren dies durchschnittlich 5,8 und pro Woche 1,3 Unfälle.

Die Entwicklung der Unfallhäufigkeit über die Jahre 1995 bis 2013 ist in Abbildung 3.1 ersichtlich.

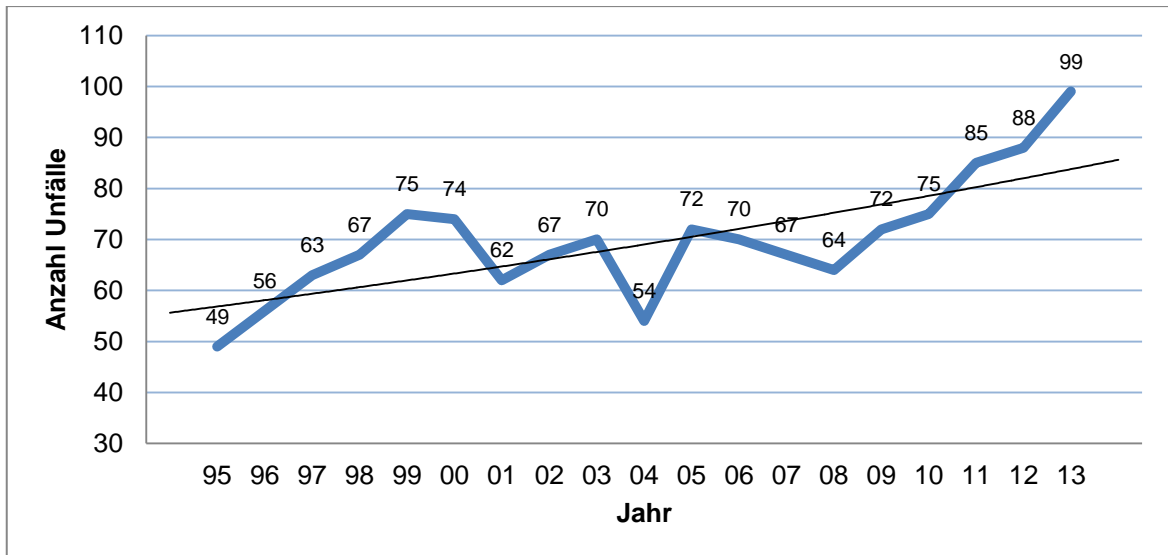


Abbildung 3.1 Entwicklung der Unfallhäufigkeit über die Jahre 1995 bis 2013 (n=1329)

Im Jahr 1994 wurde aufgrund der noch nicht vollständig etablierten elektronischen Dokumentation eine falsch niedrige Anzahl an Reitsportunfällen erfasst. Das Jahr 2014 wurde nur bis zum Monat April betrachtet. Daher wurden diese beiden Jahre in diesem Fall ausgeklammert.

Die Trendlinie in Abbildung 3.1 zeigt eine jährliche Zunahme der Unfallhäufigkeit. Von 1995 bis 2013 lag die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate bei 4%. In diesem Zeitraum hat sich die Unfallzahl von 49 Unfällen im Jahr 1995 auf 99 Unfälle im Jahr 2013 etwa verdoppelt.

Im Jahr 2004 lag eine vergleichsweise niedrige Fallzahl von 54 Unfällen vor. Dieses sind 24% weniger Unfälle als im Vorjahr 2003 und im Folgejahr 2005.

Um die Wetterabhängigkeit von Reitunfällen zu evaluieren, wurde die jährliche Niederschlagsmenge in Niedersachsen mit der Anzahl der Unfälle pro Jahr korreliert, siehe Punktwolke in Abbildung 3.2.

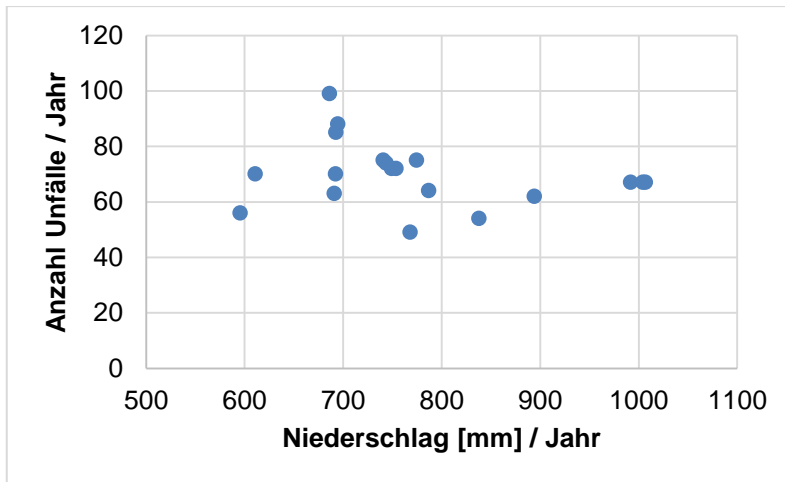


Abbildung 3.2 Punktwolke: Korrelation zwischen Niederschlag und Unfallanzahl

Eine Korrelation zwischen Niederschlag und Unfallanzahl ließ sich bei einem Korrelationskoeffizienten von -0,25 nicht nachweisen.

3.2.2 Unfallhäufigkeit nach Monaten

Je nach Monat variierte die Anzahl von Unfällen, siehe Abbildung 3.3.

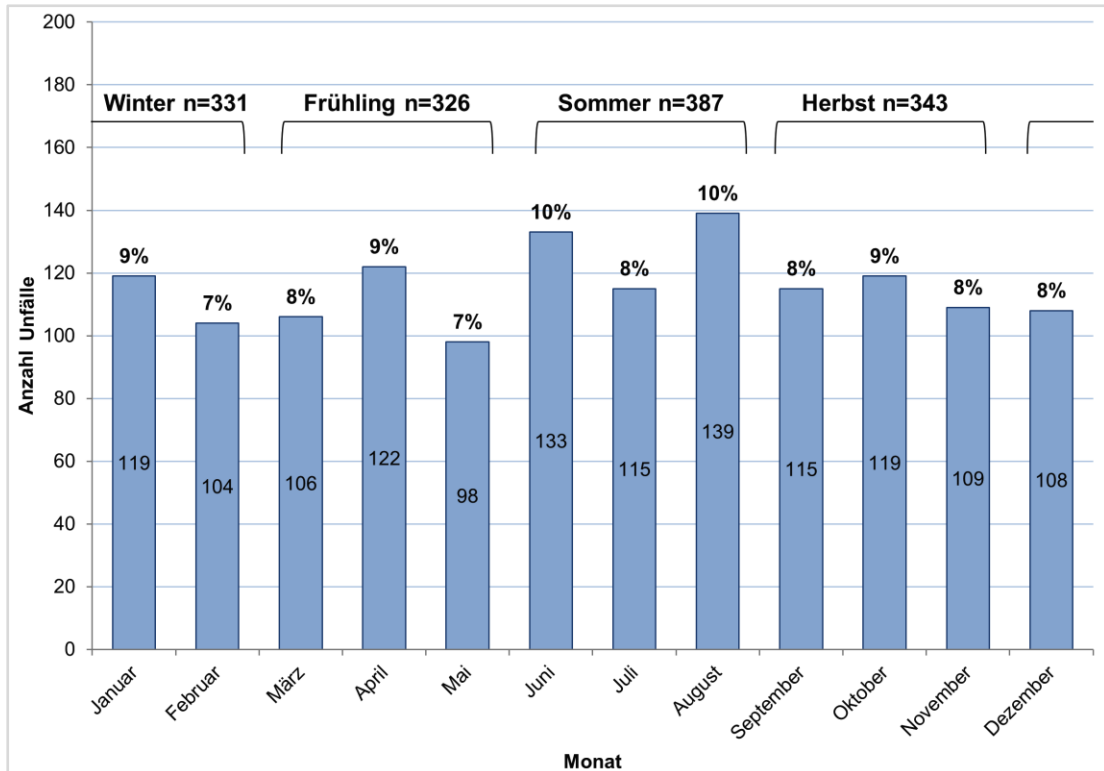


Abbildung 3.3 Unfallhäufigkeit pro Monat (n=1387)

Bezogen auf die meteorologischen Jahreszeiten zeigte sich, dass Reitsportunfälle im Sommer 1,2 Mal häufiger als im Winter vorkamen.

3.3 Geschlechterverhältnis

Von den 1387 Unfällen betrafen 1198 (86%) weibliche und 189 (13%) männliche Patienten, siehe Abbildung 3.4.

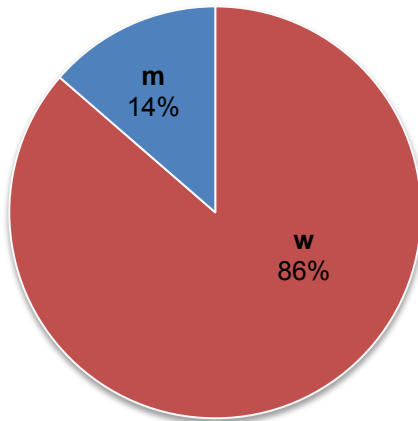


Abbildung 3.4 Geschlechterverhältnis (n=1387)

3.4 Alter

Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug $25,7 \pm 14,0$ [0,8 - 77,0] Jahre, Median 23,0 Jahre.

Frauen waren $24,0 \pm 12,2$ [1,5 - 69,1] Jahre alt, Median 21,9 Jahre.

Männer hatten ein Alter von $36,8 \pm 18,6$ Jahren [0,8 - 77,0], Median 35,9 Jahre.

Männer waren durchschnittlich 12,8 Jahre älter als Frauen, dieser Unterschied war hochsignifikant ($p < 0,001$).

Bei Männern streuten die Werte stärker um den Mittelwert, was sich in einer Standardabweichung von 18,6 respektive 12,2 Jahren widerspiegelte.

Graphisch aufgezeichnet lassen sich die Verteilungen im Box-Plot in Abbildung 3.5 erkennen.

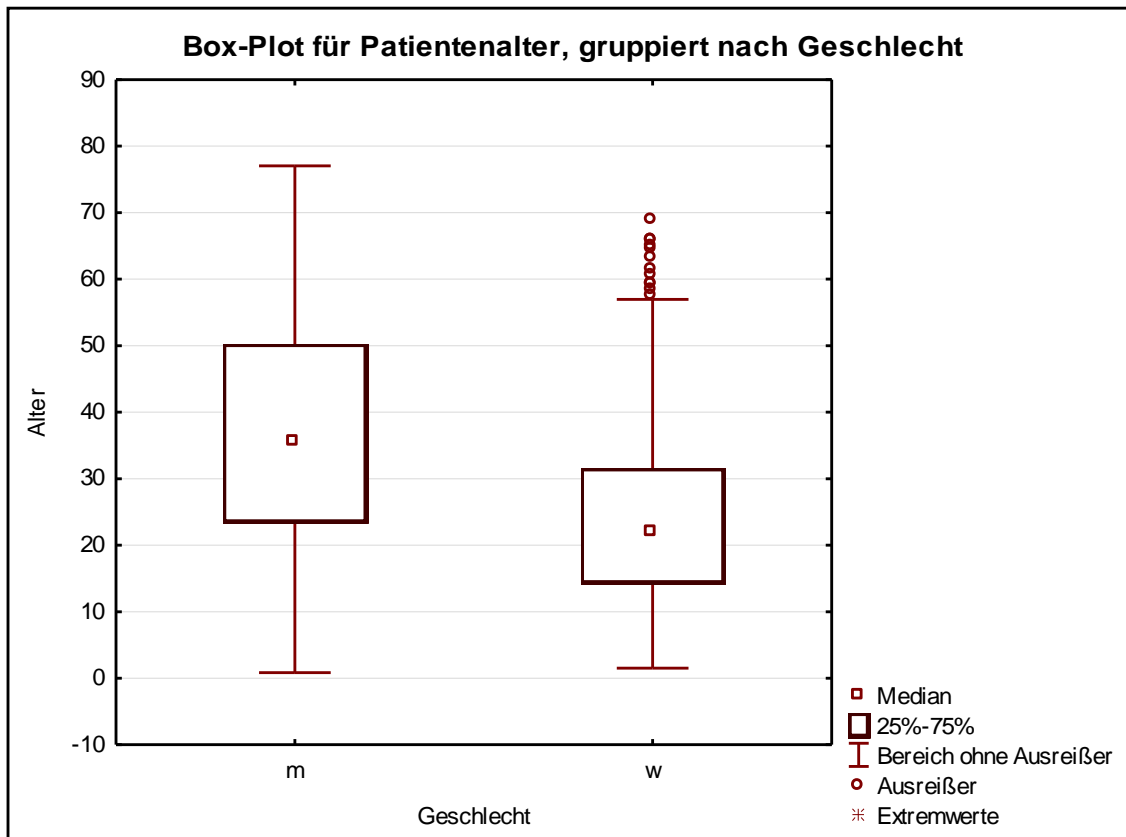


Abbildung 3.5 Box-Plot für Patientenalter, gruppiert nach Geschlecht (n=1387)

Unterteilt nach Lebensdekaden in Altersgruppen à 10 Jahren ergab sich eine Verteilung, die in Abbildung 3.6 und Tabelle 3.2 dargestellt ist.

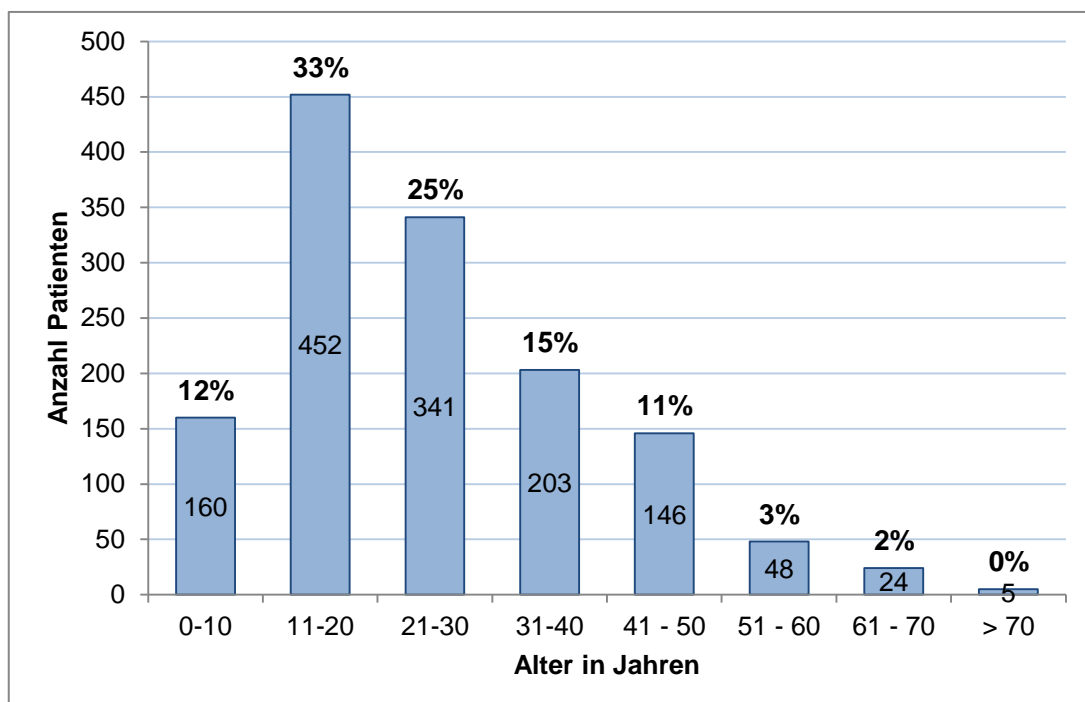


Abbildung 3.6 Unfallhäufigkeit und %-Angaben in den Altersgruppen (n=1379)

Tabelle 3.2 Unfallhäufigkeit und %-Angaben in den Altersgruppen. Unter n. a. (*not available*) sind Patienten zusammengefasst, über die keine Information über das Alter zur Verfügung stand

| Alter in Jahren | | 0-10 | 11-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | > 70 | n. a. | gesamt |
|-----------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| w | n | 138 | 433 | 311 | 170 | 107 | 26 | 7 | 0 | 6 | 1198 |
| | % | 86 | 96 | 91 | 84 | 73 | 54 | 29 | 0 | 75 | 86 |
| m | n | 22 | 19 | 30 | 33 | 39 | 22 | 17 | 5 | 2 | 189 |
| | % | 14 | 4 | 9 | 16 | 27 | 46 | 71 | 100 | 25 | 14 |
| ges. | n | 160 | 452 | 341 | 203 | 146 | 48 | 24 | 5 | 8 | 1387 |
| | % | 12 | 33 | 25 | 15 | 11 | 3 | 2 | 0 | 1 | 100 |

Ein Drittel aller Patienten waren Kinder und Jugendliche im Alter von 11 bis 20 Jahren. Junge Erwachsene zwischen 21 und 30 Jahren machten ein Viertel der Patienten aus. 45% der Patienten waren unter 21 Jahren.

In den Altersgruppen unterschied sich der Anteil der Männer zu den Frauen, siehe Abbildung 3.7. Dieser Unterschied war hochsignifikant ($p < 0,001$).

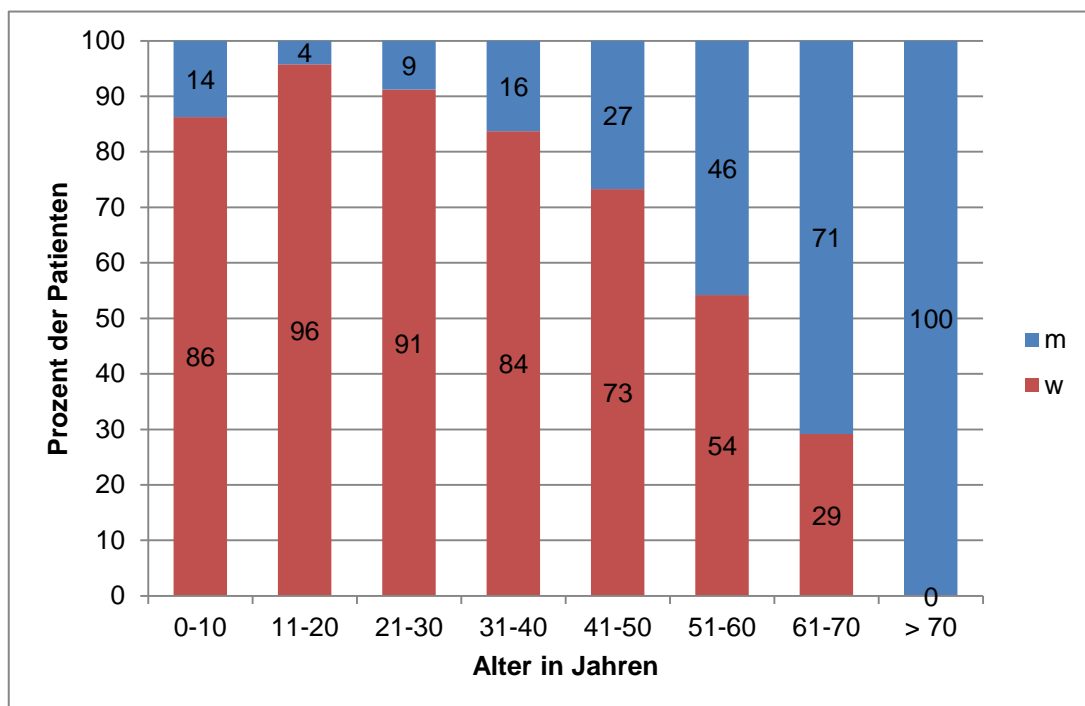


Abbildung 3.7 Geschlechterverhältnis in den Altersgruppen (n=1379)

Mit steigendem Alter nahm der Anteil von Männern pro Altersgruppe zu. Ab einem Alter von 51 bis 60 Jahren war das Geschlechterverhältnis in etwa gleich. Im höheren Alter überwog der Anteil der Männer. Im Alter über 70 Jahre fanden sich lediglich Männer unter den Patienten.

3.4.1 Kinder und Jugendliche

Patienten unter 21 Jahren stellten 45% der Verunfallten. Die Aufteilung dieser Patienten in Altersgruppen à 7 Jahren ist in Abbildung 3.8 und Tabelle 3.3 ersichtlich:

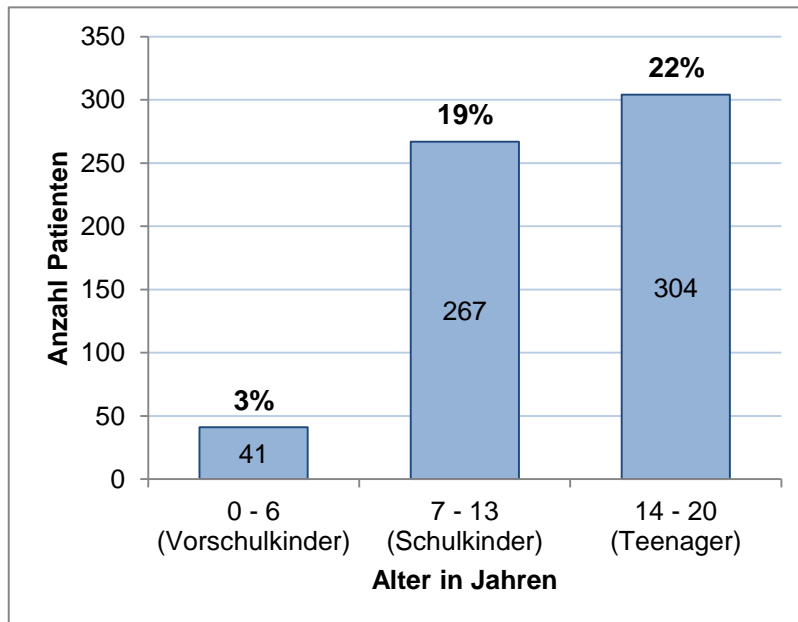


Abbildung 3.8 Unfallhäufigkeit unter 21 Jahren nach Altersgruppen (n=612)

Tabelle 3.3 Unfallhäufigkeit unter 21 Jahren nach Altersgruppen

| | | 0-6 Jahre Vorschulkinder | 7-13 Jahre Schulkinder | 14-20 Jahre Teenager | gesamt |
|---------------|---|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|------------|
| w | n | 30 | 249 | 292 | 571 |
| | % | 73 | 93 | 96 | 93 |
| m | n | 11 | 18 | 12 | 41 |
| | % | 27 | 7 | 4 | 7 |
| gesamt | n | 41 | 267 | 304 | 612 |
| | % | 4 | 19 | 22 | 45 |

Das Geschlechterverhältnis pro Altersgruppe ist in Abbildung 3.9 auf Seite 29 dargestellt.

Im Gegensatz zu den erwachsenen Patienten fanden sich mit steigendem Alter weniger männliche Patienten pro Gruppe.

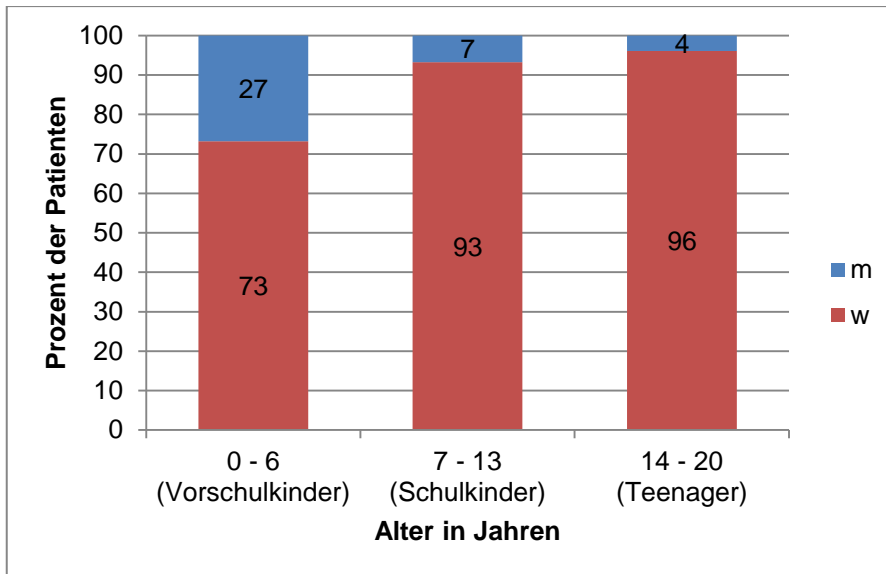


Abbildung 3.9 Geschlechterverhältnis der Patienten unter 21 Jahren nach Altersgruppen (n=612)

3.4.2 Verteilung der Männer und Frauen auf die Altersgruppen

Wie sich die Gesamtheit der Frauen und der Männer auf die Altersgruppen verteilt, ist in Abbildung 3.10 ersichtlich.

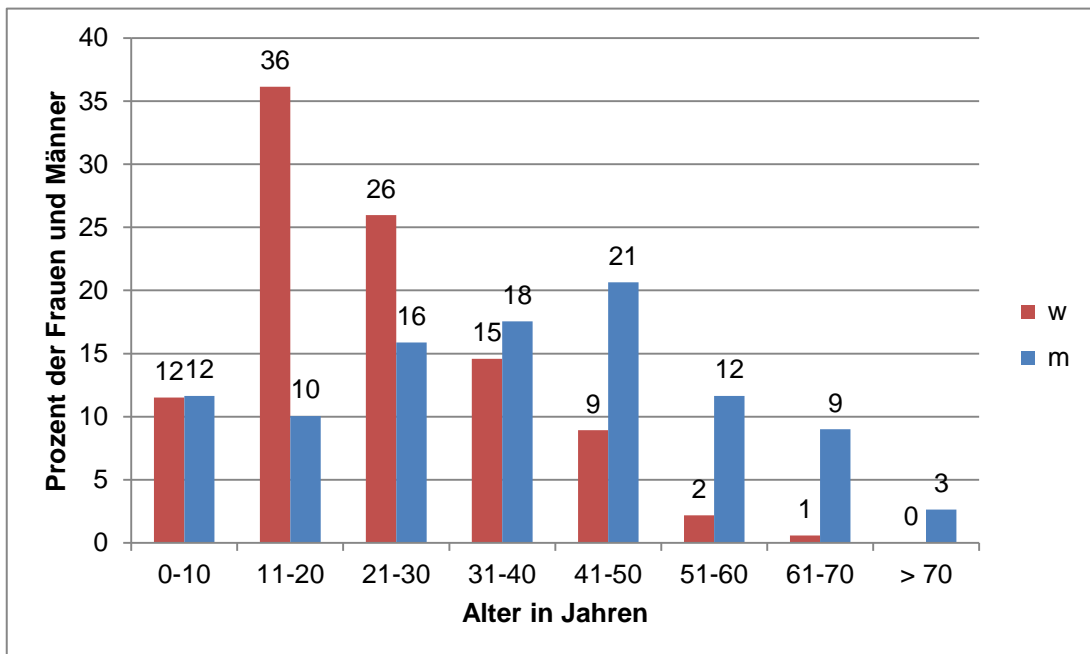


Abbildung 3.10 Verteilung der Frauen und Männer nach Altersgruppen (n=1379)

36% aller Frauen befand sich in der Gruppe der 11- bis 20-Jährigen. Männer verteilten sich gleichmäßiger auf die Altersgruppen mit einem leichten Peak bei den 41- bis 50-Jährigen.

3.5 Unfallmechanismus

Elf verschiedene Unfallmechanismen waren in den Anamnesen der Kollektivpatienten dokumentiert.

Bei 51 (4%) der 1387 Unfälle wurde mehr als ein Unfallmechanismus beschrieben, sodass insgesamt 1437 Mechanismen erfasst wurden, siehe Tabelle 3.4.

Tabelle 3.4 Häufigkeit der Unfallmechanismen bei 1387 Unfällen

| Unfallmechanismus | n | % |
|------------------------|-------------|------------|
| Sturz vom Pferd | 885 | 62 |
| Tritt vom Pferd | 268 | 19 |
| Tritt auf Körperteil | 110 | 8 |
| unklar | 71 | 5 |
| zerquetscht vom Pferd | 32 | 2 |
| Sturz mit Pferd | 24 | 2 |
| Stoß vom Pferd | 20 | 1 |
| übertrampelt vom Pferd | 10 | 1 |
| Zügel-/Seilverletzung | 7 | 0 |
| Sprung vom Pferd | 5 | 0 |
| Biss vom Pferd | 5 | 0 |
| | 1437 | 100 |

Die Kombinationen, die bei mehreren Unfallmechanismen gleichzeitig entstanden, finden sich in Tabelle 3.5.

Tabelle 3.5 Patienten mit mehreren Unfallmechanismen gleichzeitig

| | Tritt vom Pferd | Tritt auf Körperteil | übertrampelt vom Pferd | zerquetscht vom Pferd |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| Sturz vom Pferd | 11 | 4 | 4 | 7 |
| Sturz mit Pferd | | 1 | | 17 |
| unklar | 4 | | | |
| Tritt vom Pferd | | 1 | | |
| Stoß vom Pferd | | | 1 | |
| gesamt | 15 | 6 | 5 | 24 |

3.5.1 Unfälle beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd

Anhand der Anamnesen im RIS konnte weiter unterteilt werden, ob sich die Unfälle beim Reiten oder beim Umgang mit dem Pferd (z. B. Putzen, Führen oder Hufpflege) ereignet hatten, siehe Abbildung 3.11.

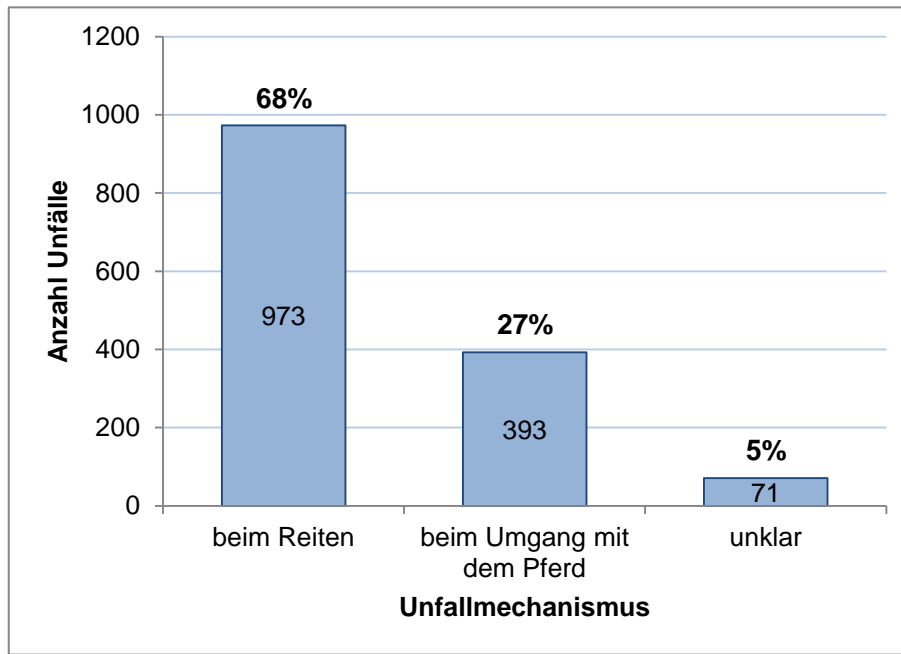


Abbildung 3.11 Unfälle beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd (n=1437)

Zwei Drittel der Unfälle ereigneten sich beim Reiten, etwas weniger als ein Drittel beim Umgang mit dem Pferd. In 5% der Fälle war die Zuordnung anhand der Anamnese nicht eindeutig möglich.

Die Unfallmechanismen „Sturz vom Pferd“ (Sturz vP), „Tritt vom Pferd“ (Tritt vP) und „Tritt auf Körperteil“ (Tritt aK) wurden nach Alter und Geschlecht der Patienten gesondert betrachtet. Andere Unfallmechanismen wurden aufgrund ihrer geringen Fallzahl nicht detailliert ausgewertet.

3.5.2 Unfallmechanismus abhängig vom Geschlecht

Frauen und Männer verunfallten prozentual auf unterschiedliche Art, siehe Abbildung 3.12 und Tabelle 3.6. Dieser Unterschied war sehr signifikant ($p=0,002$).

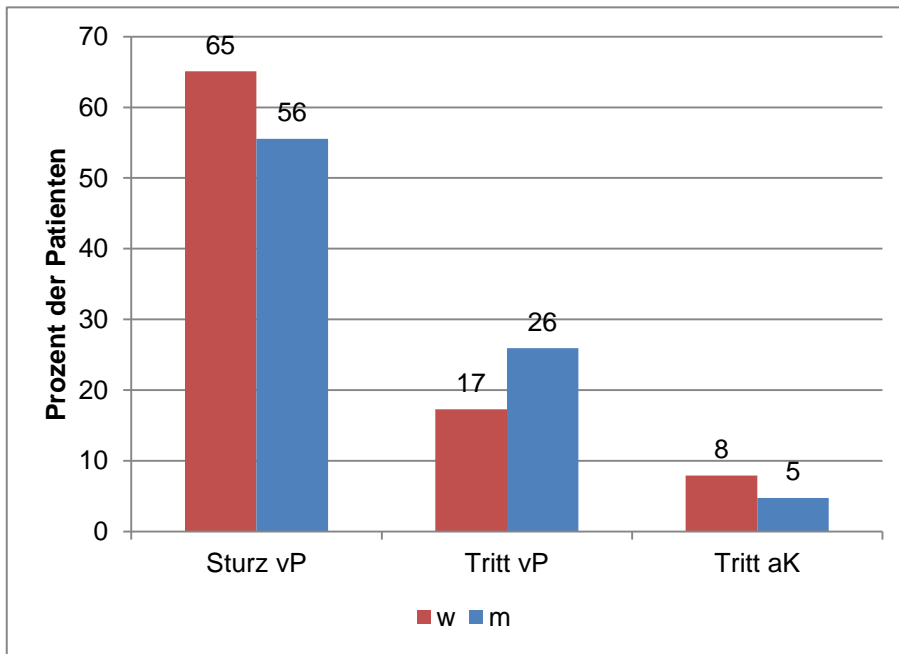


Abbildung 3.12 Unfallmechanismus der Frauen und Männer (n=1387)

Tabelle 3.6 Unfallmechanismen der 1387 Frauen und Männer

| | weiblich | | männlich | |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|
| | n | % | n | % |
| Sturz vom Pferd | 775 | 65 | 103 | 56 |
| Tritt vom Pferd | 206 | 17 | 49 | 26 |
| Tritt auf Körperteil | 95 | 8 | 9 | 5 |
| andere | 116 | 10 | 26 | 14 |
| gesamt | 1198 | 100 | 189 | 100 |

3.5.3 Unfallmechanismus abhängig vom Alter

Je nach Altersgruppe verunfallten die Patienten auf unterschiedliche Art, siehe Abbildung 3.13 und Tabelle 3.7. Dieser Unterschied war hochsignifikant ($p < 0,001$).

Zur besseren Übersichtlichkeit wurden die Altersgruppen für die Abbildung in Patienten bis 20 Jahre und über 20 Jahre aufgeteilt.

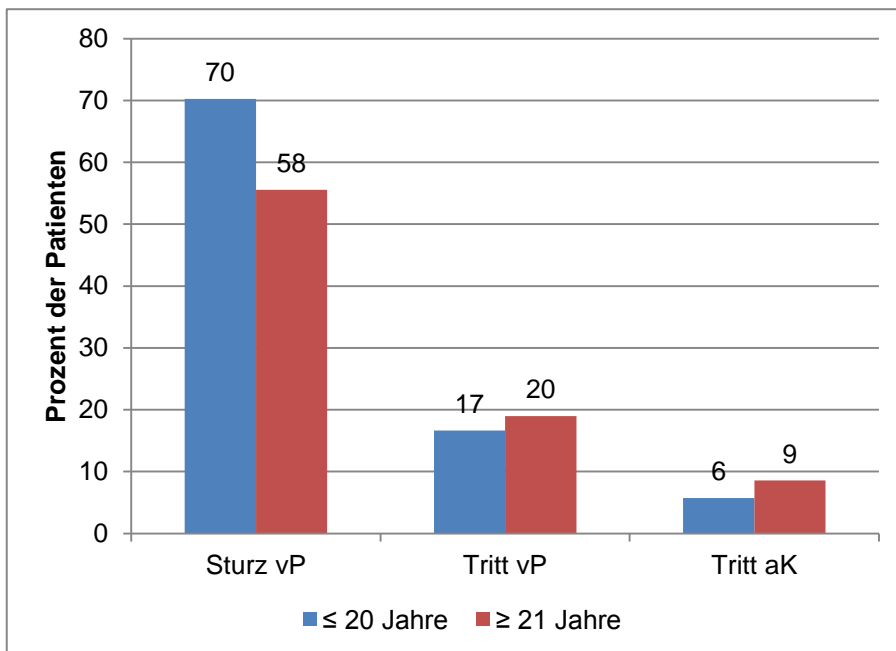


Abbildung 3.13 Unfallmechanismus der Patienten bis ($n=612$) und über 20 Jahre ($n=767$)

Tabelle 3.7 Unfallmechanismus der Patienten bis und über 20 Jahre

| | ≤ 20 Jahre | | ≥ 21 Jahre | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| | n | % | n | % |
| Sturz vom Pferd | 430 | 70 | 448 | 58 |
| Tritt vom Pferd | 102 | 17 | 153 | 20 |
| Tritt auf Körperteil | 35 | 6 | 69 | 9 |
| andere | 45 | 7 | 97 | 13 |
| gesamt | 612 | 100 | 767 | 100 |

3.5.4 Risikofaktoren für die Unfallmechanismen

Geprüft wurde, ob das Alter oder das Geschlecht der Patienten einen Einfluss auf das Risiko hatten, beim Reitsport auf eine bestimmte Art zu verunfallen, siehe Tabelle 3.8.

Tabelle 3.8 Risikofaktoren für die jeweiligen Unfallmechanismen, signifikante Ergebnisse sind rot gedruckt

| | Sturz vom Pferd | | Tritt vom Pferd | | Tritt auf Körperteil | |
|-----------------|-----------------|---------|-----------------|--------|----------------------|--------|
| | OR | p-Wert | OR | p-Wert | OR | p-Wert |
| weiblich | 1,4 | 0,03 | 0,6 | 0,01 | 2,0 | 0,07 |
| männlich | 0,7 | 0,03 | 1,6 | 0,01 | 0,5 | 0,07 |
| 0 bis 10 Jahre | 1,3 | 0,21 | 1,2 | 0,34 | 0,9 | 0,75 |
| 11 bis 20 Jahre | 1,6 | < 0,001 | 0,8 | 0,07 | 0,6 | 0,01 |
| 21 bis 30 Jahre | 0,7 | 0,02 | 0,9 | 0,79 | 1,3 | 0,26 |
| 31 bis 40 Jahre | 0,6 | < 0,001 | 1,5 | 0,02 | 1,5 | 0,09 |
| über 40 Jahre | 1,1 | 0,61 | 1,1 | 0,63 | 1,0 | 0,98 |

Eine Odds Ratio (OR) >1 beschreibt eine Risikoerhöhung und eine von <1 eine Risikoverringerng für das getestete Ereignis. Bei einer Odds Ratio = 1 besteht kein Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich des Risikos.

Weibliche Patienten hatten ein 1,4-fach höheres Risiko für einen Sturz vom Pferd als männliche Patienten. Für einen Tritt vom Pferd hatten Frauen ein geringeres Risiko. Männer hatten ein geringeres Risiko für einen Sturz vom Pferd und ein 1,6-fach höheres Risiko für einen Tritt vom Pferd als Frauen.

Kinder und Jugendliche zwischen 11 und 20 Jahren hatten ein 1,6-fach höheres Risiko für einen Sturz vom Pferd als andere Altersgruppen. Erwachsene zwischen 21 und 40 Jahren hatten ein geringeres Risiko für einen Sturz vom Pferd.

Patienten zwischen 31 und 40 Jahren hatten ein erhöhtes Risiko für einen Tritt vom Pferd.

4 Ergebnisse der Daten aus dem SAP und WinOP

4.1 Kollektivgröße

785 Patienten stellten sich zwischen dem 1.1.2004 und 1.4.2014 nach einem Reitsportunfall in der UMG vor. Von 15 Patienten waren nur unzureichende Daten im SAP- oder WinOP-Programm gespeichert, sodass 770 Patienten in diese Auswertung eingingen.

4.2 Verletzungen

4.2.1 Verletzungen der Patienten und Häufigkeiten der Diagnosen

Bei den 770 Patienten wurden insgesamt 1977 ICD-10-Diagnosen dokumentiert. 1562 der Diagnosen beschrieben eindeutig eine Körperregion, die restlichen 409 Diagnosen wurden unter „andere“ zusammengefasst.

Pro Patient waren dies durchschnittlich 2,6 [0-21], Median 2 Diagnosen.

Die nachfolgende Tabelle 4.1 zeigt die Anzahl der verletzten Patienten sowie die Häufigkeit von Diagnosen bzw. Verletzungen dieser Region.

Am Beispiel der ersten Zeile ist die Tabelle wie folgt zu lesen: 583 Diagnosen wurden insgesamt am Kopf und am Hals gestellt. Dies waren 29% aller Diagnosen überhaupt. Die Diagnosen verteilten sich auf 251 Patienten. 32% der Patienten hatten eine Kopf- bzw. Halsbeteiligung.

Tabelle 4.1 Anzahl der verletzten Patienten sowie Anzahl der Diagnosen pro Körperregion

| Körperregion | Patienten | | Diagnosen | |
|--------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | n | % | n | % |
| Kopf/Hals | 251 | 33 | 583 | 29 |
| Kopf | 250 | 33 | 580 | 29 |
| Hals | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Rumpf | 188 | 24 | 308 | 16 |
| Thorax | 89 | 12 | 128 | 6 |
| Abdomen / Becken | 129 | 17 | 180 | 9 |
| Wirbelsäule | 141 | 18 | 176 | 9 |
| HWS | 82 | 10 | 88 | 4 |
| BWS | 26 | 3 | 29 | 1 |
| LWS | 45 | 6 | 59 | 3 |

| Körperregion | Patienten | | Diagnosen | |
|---------------------------|------------|------------|-------------|------------|
| | n | % | n | % |
| Obere Extremität | 170 | 22 | 251 | 13 |
| Schulter / Oberarm | 77 | 10 | 104 | 5 |
| Ellenbogen / Unterarm | 60 | 8 | 89 | 5 |
| Hand | 46 | 6 | 58 | 3 |
| Untere Extremität | 175 | 23 | 244 | 12 |
| Hüfte / Oberschenkel | 36 | 5 | 42 | 2 |
| Knie / Unterschenkel | 65 | 8 | 95 | 5 |
| Fuß | 88 | 11 | 107 | 5 |
| Körperregion beschreibend | 715 | 93 | 1562 | 79 |
| andere | 201 | 26 | 409 | 21 |
| gesamt | 770 | 100 | 1977 | 100 |

Da mehrere Patienten Verletzungen an zwei oder mehr Körperregionen erlitten hatten, beträgt die Anzahl der Patienten summiert mehr als 770.

4.2.2 Art der Verletzungen

Die 1562 Körperregion-beschreibenden Diagnosen wurden in Frakturen, Prellungen, Gelenkverletzungen ohne Fraktur (Distorsionen, Luxationen, Bandschäden und Knorpelverletzungen), Weichteilverletzungen (Wunden, Schürfungen und Muskelschäden) und „andere“ aufgeteilt, siehe Tabelle 4.2 auf Seite 37.

Darauf folgend sind auf Seite 38 die Verletzungen anhand eines Körperschemas in den Abbildung 4.1 bis Abbildung 4.5 graphisch verdeutlicht. Die fünf Körperregionen Kopf/Hals, Rumpf, Wirbelsäule, obere und untere Extremität wurden nach der Anzahl ihrer Verletzungen entsprechend der rechts stehenden Farbskala gekennzeichnet. Abstufungen der Farbintensität zeigen die Häufigkeit von Verletzungen innerhalb einer Körperregionen.

Die Frakturen und Gelenkverletzungen der Region Abdomen/Becken lagen am Becken vor.

Tabelle 4.2 Art der Verletzungen

| | Diagnosen insg. | | Frakturen | | Prellungen | | Gelenk- verletzungen | | Weichteil- verletzungen | | andere | |
|--------------------------|-----------------|--|------------|-----------|------------|-----------|-------------------------|-----------|----------------------------|-----------|------------|-----------|
| | n | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Kopf/Hals | 583 | | 148 | 25 | 41 | 7 | 11 | 2 | 61 | 10 | 322 | 55 |
| Kopf | 580 | | 148 | 25 | 40 | 7 | 11 | 2 | 61 | 11 | 320 | 55 |
| Hals | 3 | | - | - | 1 | 33 | - | - | - | - | 2 | 67 |
| Rumpf | 308 | | 73 | 24 | 115 | 37 | 6 | 2 | 3 | 1 | 111 | 36 |
| Thorax | 128 | | 37 | 29 | 47 | 37 | - | - | - | - | 44 | 34 |
| Abdomen / Becken | 180 | | 36 | 20 | 68 | 38 | 6 | 3 | 3 | 2 | 67 | 37 |
| Wirbelsäule | 176 | | 61 | 35 | - | - | 105 | 60 | - | - | 11 | 6 |
| HWS | 88 | | 10 | 11 | - | - | 78 | 89 | - | - | 1 | 1 |
| BWS | 29 | | 17 | 59 | - | - | 10 | 34 | - | - | 2 | 7 |
| LWS | 59 | | 34 | 58 | - | - | 17 | 29 | - | - | 8 | 14 |
| obere Extremität | 251 | | 141 | 56 | 57 | 23 | 32 | 13 | 17 | 7 | 4 | 2 |
| Schulter / Oberarm | 104 | | 70 | 67 | 21 | 20 | 11 | 11 | - | - | 2 | 2 |
| Ellenbogen / Unterarm | 89 | | 51 | 57 | 14 | 16 | 16 | 18 | 8 | 9 | - | - |
| Hand | 58 | | 20 | 34 | 22 | 38 | 5 | 9 | 9 | 16 | 2 | 3 |
| untere Extremität | 244 | | 68 | 28 | 90 | 37 | 60 | 25 | 26 | 11 | - | - |
| Hüfte / Oberschenkel | 42 | | 10 | 24 | 23 | 55 | 2 | 5 | 7 | 17 | - | - |
| Knie / Unterschenkel | 95 | | 40 | 42 | 26 | 27 | 21 | 22 | 8 | 8 | - | - |
| Fuß | 107 | | 18 | 17 | 41 | 38 | 37 | 35 | 11 | 10 | - | - |
| gesamt | 1562 | | 487 | 31 | 303 | 19 | 214 | 14 | 107 | 7 | 448 | 29 |

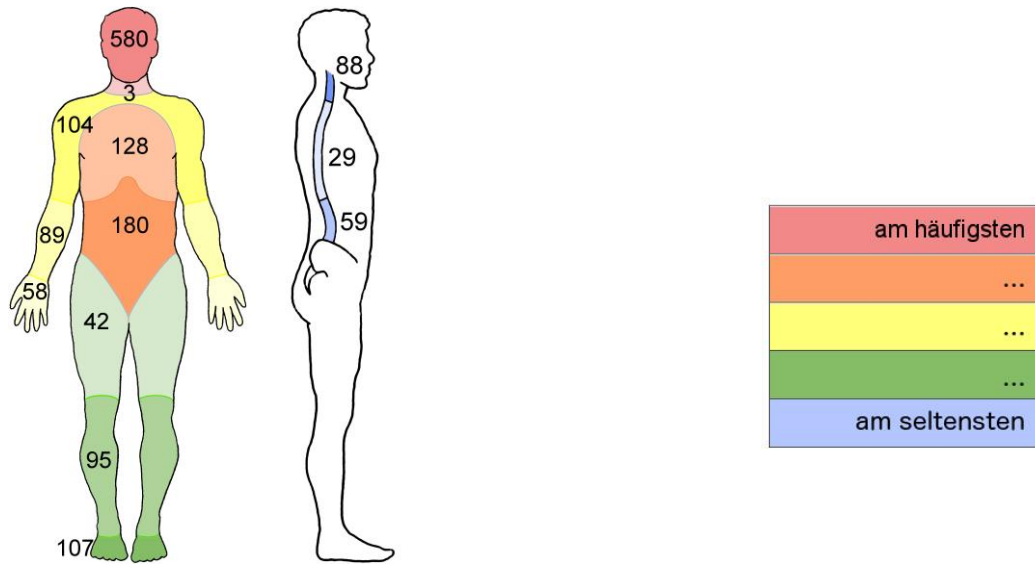


Abbildung 4.1 Diagnosen insgesamt

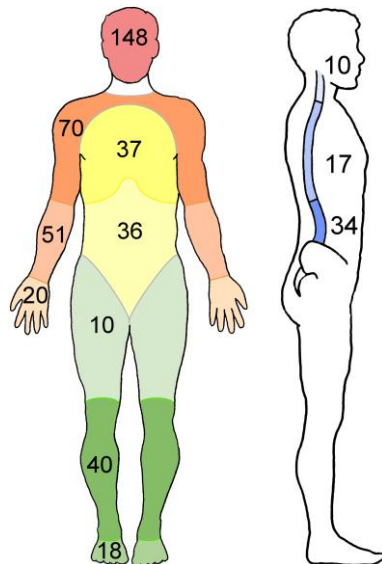


Abbildung 4.2 Frakturen

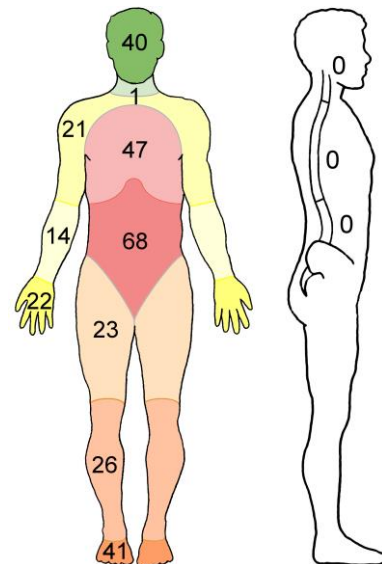


Abbildung 4.3 Prellungen

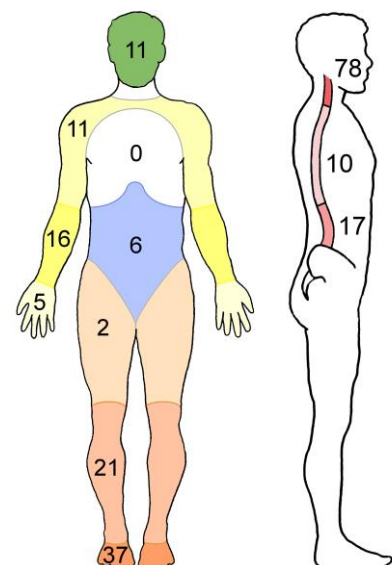


Abbildung 4.4 Gelenkverletzungen

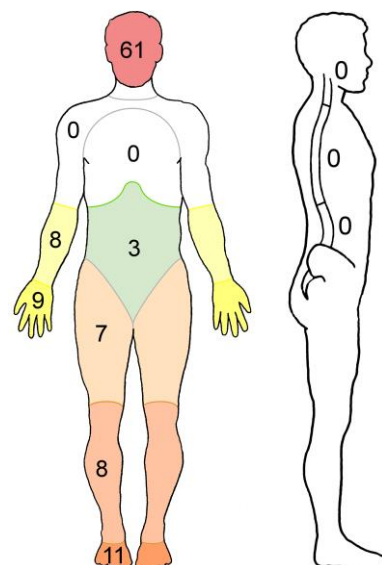


Abbildung 4.5 Weichteilverletzungen

4.3 Auswertung der Körperregionen im Detail

4.3.1 Verletzungen an Kopf und Hals

Die 583 Verletzungen am Kopf und am Hals sind in Tabelle 4.3 im Detail aufgeführt.

Tabelle 4.3 Verletzungen am Kopf und am Hals

| Körperregion | Diagnosen | |
|--|------------|------------|
| | n | % |
| Kopf und Hals | 583 | 100 |
| Kopf | 580 | 99 |
| <u>Gehirn/Kalotte</u> | <u>339</u> | <u>58</u> |
| Gehirnerschütterung | 161 | 28 |
| Intrakranielle Verletzungen / Schäden der Hirnsubstanz | 97 | 17 |
| - Blutungen | 32 | 5 |
| - Hirnkontusion / -kompression | 12 | 2 |
| - Hirnödem | 7 | 1 |
| Bewusstlosigkeit bei Schädel-Hirn-Trauma | 46 | 8 |
| Schädelfrakturen ohne Mittelgesicht | 26 | 4 |
| - Schädeldachfraktur | 17 | 3 |
| - Schädelbasisfraktur | 9 | 2 |
| andere | 7 | 1 |
| <u>Gesicht</u> | <u>155</u> | <u>27</u> |
| Mittelgesichtsfrakturen | 56 | 10 |
| - Jochbein und Oberkiefer | 14 | 2 |
| - Orbitaboden | 14 | 2 |
| - Nasenbein | 13 | 2 |
| Kieferverletzungen | 45 | 8 |
| - Unterkieferfrakturen | 23 | 4 |
| - Zahnfrakturen / -luxationen | 17 | 3 |
| Augenverletzungen | 19 | 3 |
| - Prellung | 7 | 1 |
| - Bulbusruptur | 3 | 1 |
| andere | 35 | 6 |
| <u>Lokalisation unklar</u> | <u>86</u> | <u>15</u> |
| Wunden | 48 | 8 |
| Frakturen | 26 | 4 |
| andere | 12 | 2 |
| Hals | 3 | 1 |
| Blutung aus dem Rachen | 1 | 0 |
| Oberflächliche Verletzung des Halses: Prellung | 1 | 0 |
| Sonstige Verletzungen des Halses | 1 | 0 |

Insgesamt wurden 96 verschiedene Diagnosen am Kopf und drei Diagnosen am Hals gestellt.

Die häufigste Diagnose aller Körperregionen war die Gehirnerschütterung, sie wurde bei 21% aller Patienten gestellt. 28% aller Diagnosen am Kopf waren Gehirnerschütterungen.

Frakturen machten 25% der Diagnosen an Kopf und Hals aus.

Die Verteilung der 145 Frakturen ist in Tabelle 4.4 und in Abbildung 4.6 ersichtlich.

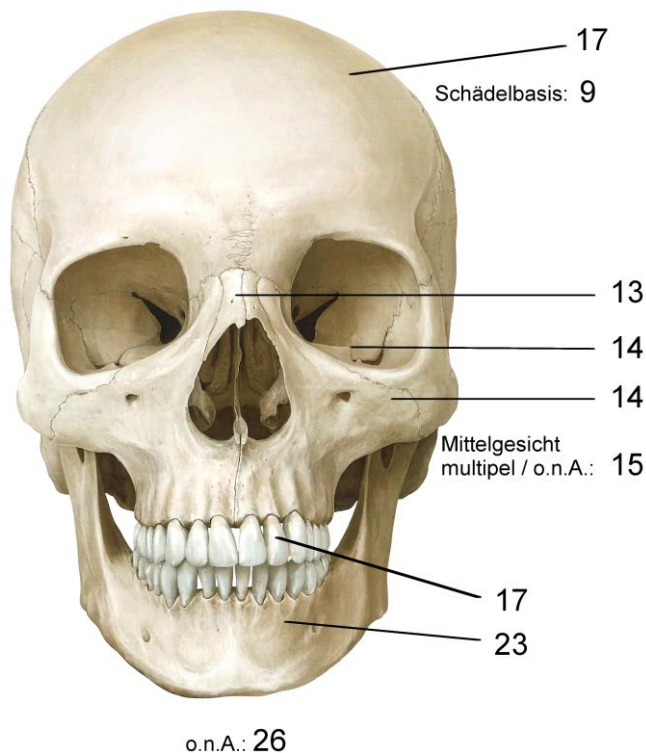


Tabelle 4.4 Frakturen am Kopf

| | Kopf | |
|--------------------------|------------|------------|
| | n | % |
| gesamt | 148 | 100 |
| <u>Schädelfrakturen</u> | <u>26</u> | <u>18</u> |
| Kalotte | 17 | 12 |
| Schädelbasis | 9 | 6 |
| <u>Gesichtsfrakturen</u> | <u>96</u> | <u>65</u> |
| <u>Mittelgesicht</u> | <u>56</u> | <u>39</u> |
| Jochbein | 14 | 10 |
| Orbita | 14 | 10 |
| Nasenbein | 13 | 9 |
| o. n. A./multipel | 15 | 10 |
| <u>Kiefer</u> | <u>40</u> | <u>28</u> |
| Unterkiefer | 23 | 16 |
| Zahn | 17 | 12 |
| <u>o. n. A.</u> | <u>26</u> | <u>16</u> |

Abbildung 4.6 Frakturen am Kopf

Bild: Schünke et al. 2007, S. 14

Unter o. n. A. (ohne nähere Angabe) wurden Diagnosen zusammengefasst, deren genaue Lokalisation unklar war, beispielsweise ICD S02.9 „Frakturen sonstiger Schädel- und Gesichtsschädelknochen“.

4.3.2 Verletzungen am Rumpf

Eine detaillierte Aufführung der 308 Verletzungen am Rumpf findet sich in Tabelle 4.5.

Tabelle 4.5 Verletzungen am Rumpf

| Körperregion | Diagnosen | |
|---|------------|------------|
| | n | % |
| Rumpf | 308 | 100 |
| Thorax | 128 | 42 |
| <u>Schäden des Skeletts</u> | <u>77</u> | <u>25</u> |
| Prellung des Thorax | 40 | 13 |
| Rippenfrakturen | 32 | 10 |
| - 1 Rippe | 12 | 4 |
| - 4 und mehr Rippen | 8 | 3 |
| - 3 Rippen | 7 | 2 |
| - 2 Rippen | 3 | 1 |
| andere Frakturen (Sternum, Region nicht bezeichnet) | 5 | 2 |
| - Sternum | 2 | 1 |
| <u>Schäden der intrathorakalen Weichteile</u> | <u>32</u> | <u>10</u> |
| Pneumothorax | 13 | 4 |
| Prellung und Hämatom der Lunge | 7 | 2 |
| Pleuraerguss | 6 | 2 |
| Lungenkollaps | 4 | 1 |
| Hämatothorax | 2 | 1 |
| <u>andere (o. n. A.)</u> | <u>19</u> | <u>6</u> |
| Abdomen | 180 | 58 |
| <u>Schäden des Skeletts</u> | <u>100</u> | <u>32</u> |
| Beckenprellungen | 60 | 19 |
| Beckenfrakturen | 36 | 12 |
| - Os pubis | 8 | 3 |
| - Os sacrum | 8 | 3 |
| - multiple Teile | 5 | 2 |
| - Os ilium | 3 | 1 |
| - Os ischium | 3 | 1 |
| - traumatische Symphysensprengung | 3 | 1 |
| - Acetabulum | 2 | 1 |
| - Os coccygis | 2 | 1 |
| andere | 6 | 1 |
| <u>Schäden der abdominalen Organe</u> | <u>22</u> | <u>7</u> |
| Leber | 9 | 3 |
| Milz | 4 | 1 |
| Niere | 3 | 1 |
| andere | 6 | 2 |
| <u>andere (o. n. A.)</u> | <u>56</u> | <u>19</u> |

Am Thorax wurden 20 verschiedene Diagnosen gestellt.

Die häufigste Verletzung war eine Prellung des Thorax. Sie machte 31% aller Diagnosen am Thorax aus und wurde bei 5% aller Patienten gestellt.

Am Abdomen und Becken wurden 37 verschiedene Diagnosen gestellt.

Die häufigste Verletzung war eine Prellung der Lumbosakralgegend und des Beckens. Sie war nach der Gehirnerschütterung und einer Verstauchung und Zerrung der Halswirbelsäule die dritthäufigste Diagnose aller Körperregionen und wurde bei 8% aller Patienten gestellt.

Frakturen machten 29% der Verletzungen am Thorax und 20% der Verletzungen am Abdomen und Becken aus, siehe Abbildung 4.7 und die Tabellen 4.6 und 4.7 auf Seite 43.

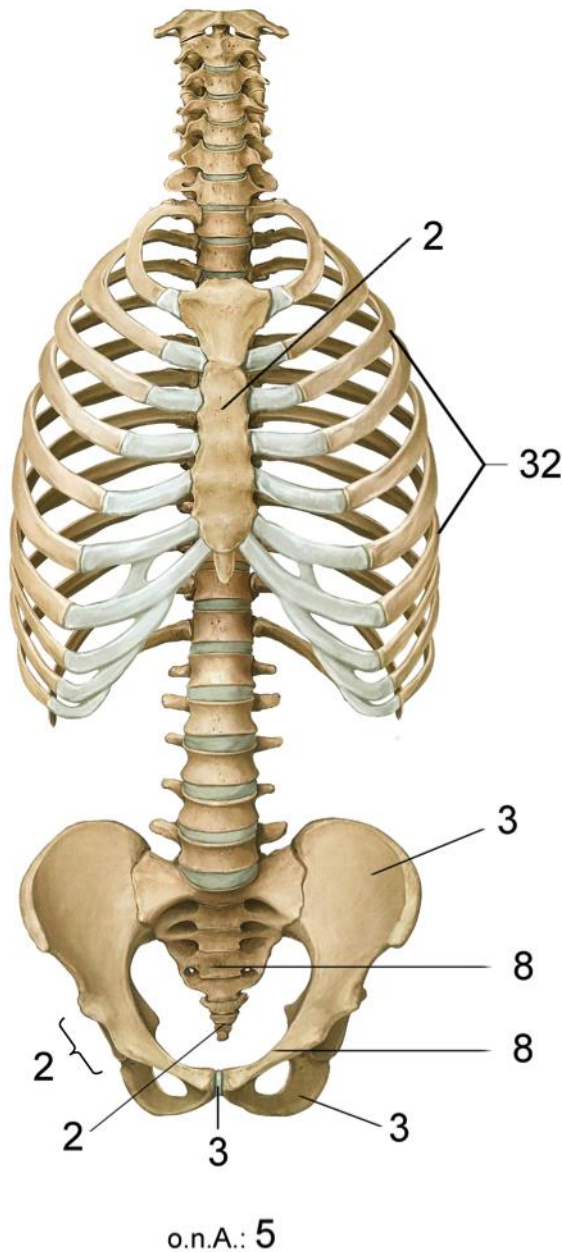


Abbildung 4.7 Frakturen am Rumpf

Bild: Schünke et al. 2007, S. 98

Tabelle 4.6 Frakturen am Thorax

| | Thorax | |
|-------------------|-----------|------------|
| | n | % |
| gesamt | 37 | 100 |
| Rippen | 32 | 86 |
| 1 Rippe | 12 | 32 |
| 4 und mehr Rippen | 8 | 22 |
| 3 Rippen | 7 | 19 |
| 2 Rippen | 3 | 8 |
| Sternum | 2 | 5 |
| o. n. A. | 3 | 6 |

Tabelle 4.7 Frakturen am Becken

| | Becken | |
|--------------------|-----------|------------|
| | n | % |
| gesamt | 36 | 100 |
| Os pubis | 8 | 22 |
| Os sacrum | 8 | 22 |
| multiple Teile | 5 | 14 |
| Os ilium | 3 | 8 |
| Os ischium | 3 | 8 |
| Symphysensprengung | 3 | 8 |
| Acetabulum | 2 | 6 |
| Os coccygis | 2 | 6 |
| o. n. A. | 2 | 6 |

Patienten mit Rippenfrakturen hatten zu 56% eine Rippenserienfraktur mit Beteiligung von zwei oder mehr Rippen und zu 44% eine Fraktur einer einzelnen Rippe.

4.3.3 Verletzungen der Wirbelsäule

Verletzungen der Wirbelsäule finden sich zusammengefasst in Tabelle 4.8.

(HWS = Halswirbelsäule, BWS = Brustwirbelsäule, LWS = Lendenwirbelsäule)

Tabelle 4.8 Verletzungen der Wirbelsäule

| Körperregion | Diagnosen | |
|-------------------------|------------|------------|
| | n | % |
| Wirbelsäule | 176 | 100 |
| HWS | 88 | 50 |
| Distorsionen | 77 | 44 |
| Frakturen | 10 | 6 |
| C2 | 1 | 1 |
| C4 | 1 | 1 |
| C5 | 2 | 1 |
| C6 | 2 | 1 |
| multiple / o. n. A. | 4 | 2 |
| andere | 1 | 1 |
| BWS | 29 | 16 |
| Frakturen | 17 | 10 |
| Th 1/2 | 1 | 1 |
| Th 3/4 | 1 | 1 |
| Th 5/6 | 1 | 1 |
| Th 7/8 | 3 | 2 |
| Th 9/10 | 2 | 1 |
| Th 11/12 | 7 | 4 |
| multiple / o.n.A | 2 | 1 |
| Distorsionen | 10 | 6 |
| andere | 2 | 1 |
| LWS | 59 | 34 |
| Frakturen | 34 | 19 |
| L1 | 13 | 7 |
| L2 | 7 | 4 |
| L3 | 3 | 2 |
| L4 | 2 | 1 |
| L5 | 3 | 2 |
| multiple / o. n. A. | 6 | 3 |
| Distorsionen | 13 | 7 |
| Nerven- / Plexusschäden | 4 | 2 |
| andere | 8 | 5 |

Die häufigste Diagnose war eine Verstauchung und Zerrung der Halswirbelsäule. Sie war die zweithäufigste Diagnose überhaupt und wurde bei 10% aller Patienten gestellt.

Je nach Wirbelsäulenabschnitt unterschied sich der Anteil an Distorsionen, Frakturen und anderen Verletzungen.

Distorsionen stellten 57% der Diagnosen an der Wirbelsäule. Die 100 diagnostizierten Distorsionen verteilten sich zu 77% auf die Halswirbelsäule, zu 1% auf die Brustwirbelsäule und zu 13% auf die Lendenwirbelsäule.

Frakturen machten 35% der Diagnosen an der Wirbelsäule aus. Die 61 Frakturen verteilten sich zu 17% auf die Halswirbelsäule, zu 28% auf die Brustwirbelsäule und zu 57% auf die Lendenwirbelsäule, siehe Abbildung 4.8.

Nerven- und Plexusschäden wurden nur im Bereich der Lendenwirbelsäule diagnostiziert.

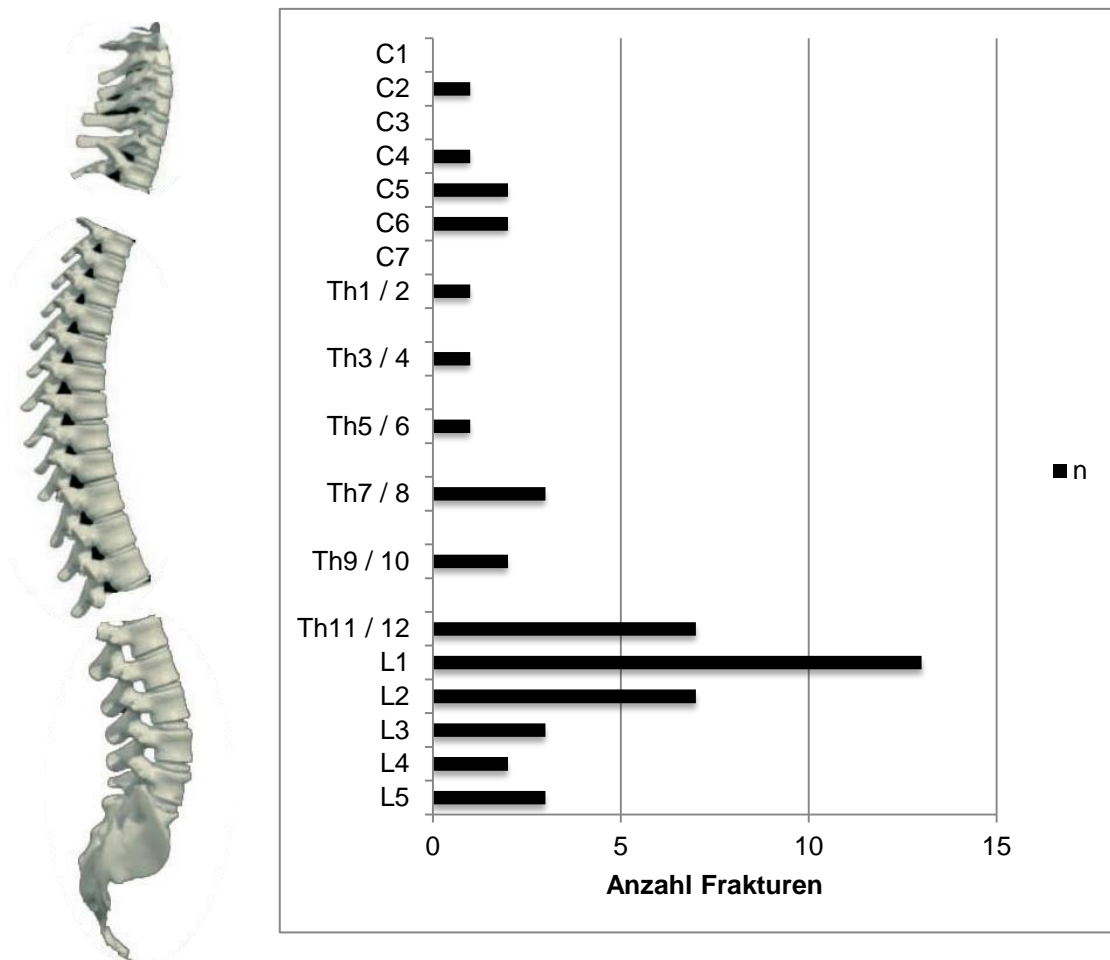


Abbildung 4.8 Frakturen der Wirbelsäule

Bild: Primal Pictures, mit Genehmigung der AO Foundation

27 (44%) der 61 Frakturen an der Wirbelsäule fanden sich am thorakolumbalen Übergang im Bereich Th11 bis L2.

In 12 (20%) der Fälle war aufgrund multipler Frakturen die genaue Lokalisation der Einzelfrakturen nicht beschrieben.

4.3.4 Verletzungen der oberen und unteren Extremität

Die Verletzungen der oberen Extremität sind im Detail in Tabelle 4.9 aufgeführt.

Tabelle 4.9 Verletzungen der oberen Extremität

| Körperregion | Diagnosen | |
|---------------------------------------|------------|------------|
| | n | % |
| Obere Extremität | 251 | 100 |
| Schulter / Oberarm | 104 | 41 |
| Frakturen | 70 | 28 |
| Humerus | 30 | 12 |
| - distal | 12 | 5 |
| - proximal | 10 | 4 |
| - Schaft | 7 | 3 |
| Klavikula | 21 | 8 |
| Skapula | 8 | 3 |
| andere (o. n. A.) | 11 | 4 |
| andere | 34 | 13 |
| Prellung der Schulter und des Oberarm | 21 | 8 |
| Luxation des Akromioklavikulargelenks | 5 | 2 |
| andere | 8 | 3 |
| Ellenbogen / Unterarm | 89 | 35 |
| Frakturen | 51 | 20 |
| Radius | 35 | 14 |
| - distal | 27 | 11 |
| - proximal | 5 | 2 |
| - Schaft | 3 | 1 |
| Ulna (proximal) | 7 | 3 |
| Radius und Ulna | 7 | 3 |
| andere (o. n. A.) | 2 | 1 |
| andere | 38 | 15 |
| Ellenbogenluxation | 10 | 4 |
| Prellung des Ellenbogens | 10 | 4 |
| Weichteilverletzungen | 8 | 3 |
| andere | 10 | 4 |
| Hand | 58 | 23 |
| Prellungen | 22 | 9 |
| Handgelenk und Hand | 17 | 7 |
| Finger | 5 | 2 |
| Frakturen | 20 | 8 |
| Finger | 7 | 3 |
| Mittelhand | 7 | 3 |
| Handwurzel | 2 | 1 |
| andere | 4 | 2 |
| andere | 16 | 6 |
| Weichteilverletzungen | 9 | 4 |
| andere | 7 | 3 |

Es wurden 92 verschiedene Diagnosen an der oberen Extremität gestellt.

Die häufigste Verletzung war eine Fraktur des Radius. Sie machte 14% aller Diagnosen der oberen Extremität aus und wurde bei 5% aller Patienten diagnostiziert. In 77% lag die Fraktur am distalen Radius, in 14% am proximalen und in 9% am Radiuschaft.

Frakturen stellten 56% der Diagnosen an der oberen Extremität. Ihre Verteilung ist in Abbildung 4.9 und Tabelle 4.10 verzeichnet.

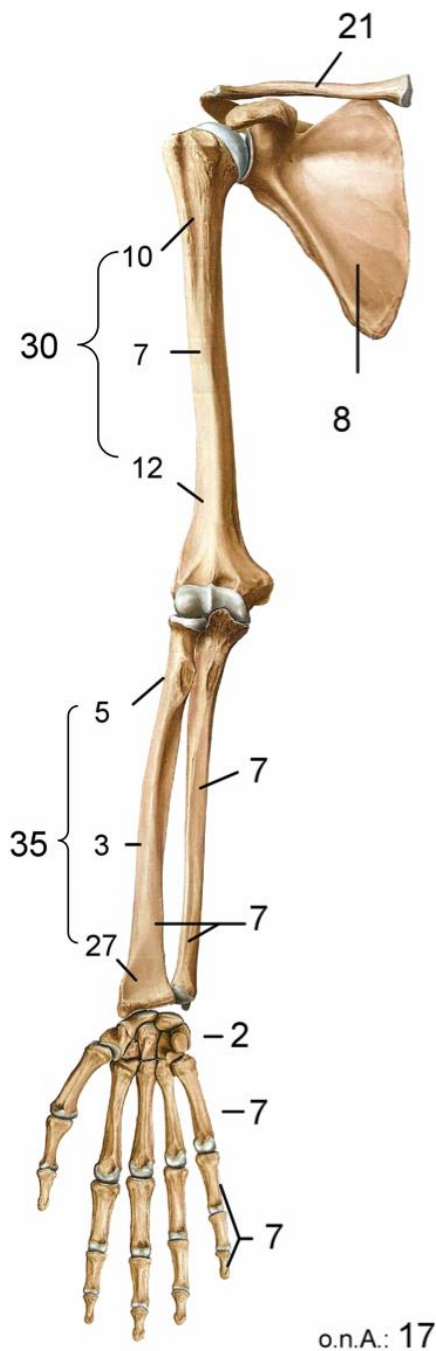


Tabelle 4.10 Frakturen der oberen Extremität

| | Frakturen | |
|------------------------------|------------|------------|
| | n | % |
| gesamt | 141 | 100 |
| <u>Schulter / Oberarm</u> | <u>70</u> | <u>50</u> |
| Humerus | 30 | 21 |
| distal | 12 | 9 |
| proximal | 10 | 7 |
| Schaft | 7 | 5 |
| Klavikula | 21 | 15 |
| Skapula | 8 | 6 |
| o. n. A. | 11 | 8 |
| <u>Ellenbogen / Unterarm</u> | <u>51</u> | <u>36</u> |
| Radius | 35 | 25 |
| distal | 27 | 19 |
| proximal | 5 | 4 |
| Schaft | 3 | 2 |
| Ulna (proximal) | 7 | 5 |
| Radius und Ulna | 7 | 5 |
| o. n. A. | 2 | 1 |
| <u>Hand</u> | <u>20</u> | <u>14</u> |
| Finger | 7 | 5 |
| Mittelhand | 7 | 5 |
| Handwurzel | 2 | 1 |
| o. n. A. | 4 | 3 |

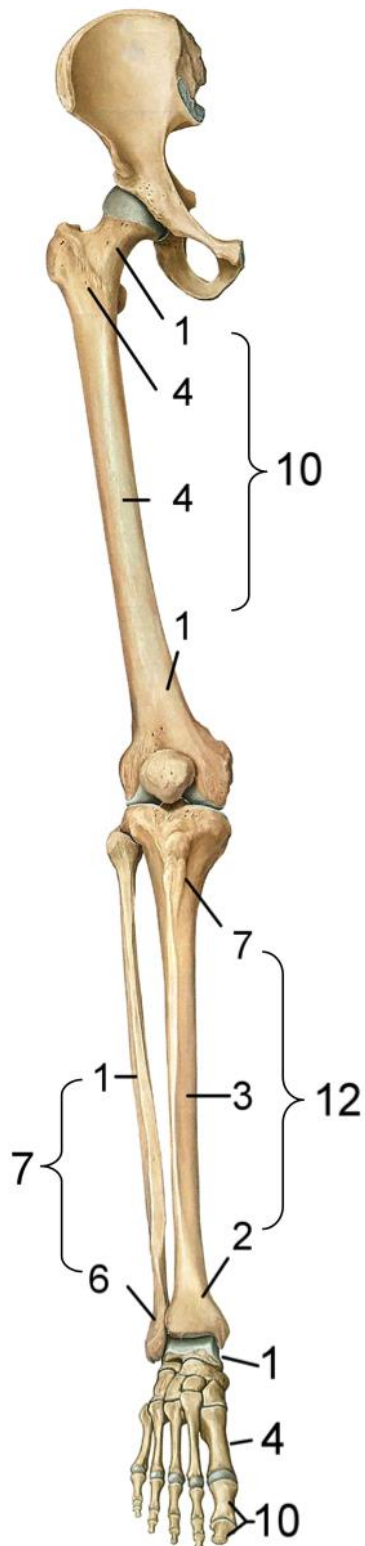
Abbildung 4.9 Frakturen der oberen Extremität

Bild: Schünke et al. 2007, S. 236

Verletzungen der unteren Extremität sind in Tabelle 4.11 verzeichnet.

Tabelle 4.11 Verletzungen der unteren Extremität

| Körperregion | Diagnosen | |
|-----------------------------|------------|------------|
| | n | % |
| Untere Extremität | 244 | 100 |
| Hüfte / Oberschenkel | 42 | 17 |
| Prellungen | 23 | 9 |
| Oberschenkel | 12 | 5 |
| Hüfte | 11 | 5 |
| Frakturen (Femur) | 10 | 4 |
| Schaft | 4 | 2 |
| andere | 6 | 2 |
| Weichteilverletzungen | 7 | 3 |
| Hüftluxationen | 2 | 1 |
| Knie / Unterschenkel | 95 | 39 |
| Frakturen | 40 | 16 |
| Tibia | 12 | 5 |
| - proximal | 7 | 3 |
| - Schaft | 3 | 1 |
| Fibula | 7 | 3 |
| - Außenknöchel | 6 | 2 |
| Tibia und Fibula | 7 | 3 |
| andere | 14 | 6 |
| Prellungen | 26 | 11 |
| Knie | 18 | 7 |
| andere | 8 | 3 |
| Gelenkverletzungen | 21 | 9 |
| Meniskusschäden | 4 | 2 |
| Bänderschäden | 5 | 2 |
| andere | 12 | 5 |
| Weichteilverletzungen | 8 | 3 |
| Fuß | 107 | 44 |
| Prellungen | 41 | 17 |
| Gelenkverletzungen | 37 | 15 |
| OSG-Distorsion | 23 | 9 |
| Bandruptur | 6 | 2 |
| andere | 8 | 3 |
| Frakturen | 18 | 7 |
| Zehen | 10 | 4 |
| Mittelfußknochen | 4 | 2 |
| andere | 8 | 3 |
| Weichteilverletzungen | 11 | 5 |



An der unteren Extremität wurden 77 verschiedene Diagnosen gestellt.

Die häufigste Diagnose war eine Prellung des Fußes und der Zehen (n=41). Diese machte 17% der Diagnosen der unteren Extremität aus und wurde bei 5% aller Patienten gestellt.

28% der Diagnosen an der unteren Extremität waren Frakturen. Ihre Verteilung ist in Abbildung 4.10 und Tabelle 4.12 ersichtlich.

Die häufigste Fraktur war eine Fraktur der Tibia. Diese lag zu 58% an der proximalen Tibia, zu 25% am Schaft und zu 17% am Innenknöchel vor.

Tabelle 4.12 Frakturen der unteren Extremität

| | Frakturen | |
|-----------------------------|-----------|------------|
| | n | % |
| gesamt | 68 | 100 |
| <u>Hüfte / Oberschenkel</u> | <u>10</u> | <u>15</u> |
| Femur | 10 | 15 |
| Schaft | 4 | 6 |
| trochantär | 4 | 6 |
| distal, interkondylär | 1 | 1 |
| Schenkelhals | 1 | 1 |
| <u>Knie / Unterschenkel</u> | <u>40</u> | <u>59</u> |
| Tibia | 12 | 18 |
| proximal | 7 | 10 |
| Schaft | 3 | 4 |
| Innenknöchel | 2 | 3 |
| Fibula | 7 | 10 |
| Außenknöchel | 6 | 9 |
| Schaft | 1 | 1 |
| Tibia und Fibula | 7 | 10 |
| andere (o. n. A.) | 14 | 21 |
| <u>Fuß</u> | <u>18</u> | <u>26</u> |
| Zehen | 10 | 15 |
| Mittelfußknochen | 4 | 6 |
| Talus | 1 | 1 |
| andere | 3 | 4 |

Abbildung 4.10 Frakturen der unteren Extremität

Bild: Schünke et al. 2007, S. 402

4.4 Verletzungsmuster der Patienten

4.4.1 Verletzungsmuster insgesamt

Wie in Tabelle 4.1 auf Seite 35 beschrieben, verteilten sich die 1977 Diagnosen auf 770 Patienten. Das so entstandenen Verletzungen, auf die Körperregionen bezogen, sind in Abbildung 4.11 dargestellt.

(Obere Extr. = Obere Extremität, Untere Extr. = Untere Extremität, WS = Wirbelsäule)

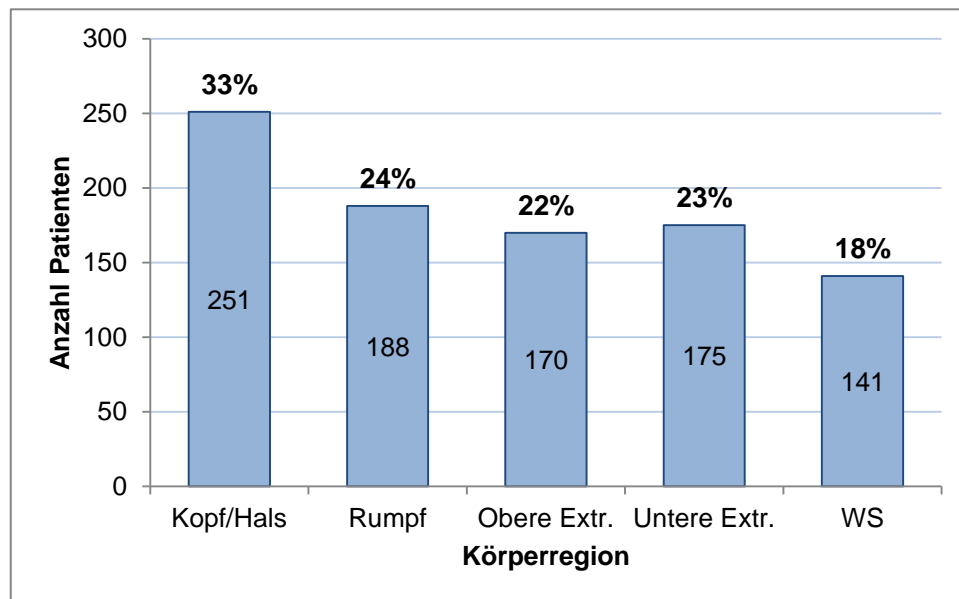


Abbildung 4.11 Verletzungsmuster insgesamt bei 770 Verletzten

Wieder ist zu beachten, dass die Summe der verletzten Patienten mehr als 770 ergibt, da sich mehrere Patienten mehrere Körperregionen gleichzeitig verletzt.

Je nach Geschlecht, Alter und Unfallmechanismus der Patienten variierte dieses Verletzungsmuster, was im Folgenden ausgeführt wird.

4.4.2 Geschlechtsabhängiges Verletzungsmuster

Das Verletzungsmuster der Frauen und Männer ist in Abbildung 4.12 und Tabelle 4.13 ersichtlich. Dargestellt sind die prozentualen Anteile der Frauen und Männer mit Verletzungen der entsprechenden Körperregion.

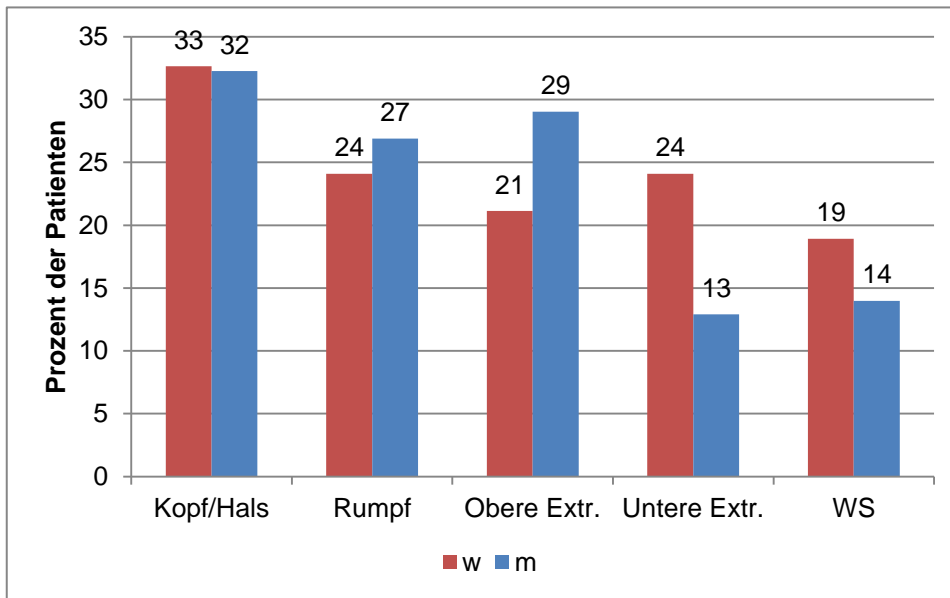


Abbildung 4.12 Verletzungsmuster der Frauen und Männer (n=770)

Tabelle 4.13 Verletzungsmuster der Frauen und Männer (n=770)

| | weiblich | | männlich | | gesamt |
|-------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| | n | % | n | % | n |
| Kopf/Hals | 221 | 33 | 30 | 32 | 251 |
| Rumpf | 163 | 24 | 25 | 27 | 188 |
| Obere Extremität | 143 | 21 | 27 | 29 | 170 |
| Untere Extremität | 163 | 24 | 12 | 13 | 175 |
| WS | 128 | 19 | 13 | 14 | 141 |
| gesamt | 677 | 100 | 93 | 100 | 770 |

4.4.3 Altersabhängiges Verletzungsmuster

Zum Verletzungsmuster der Altersgruppen siehe Abbildung 4.13 und Tabelle 4.14.

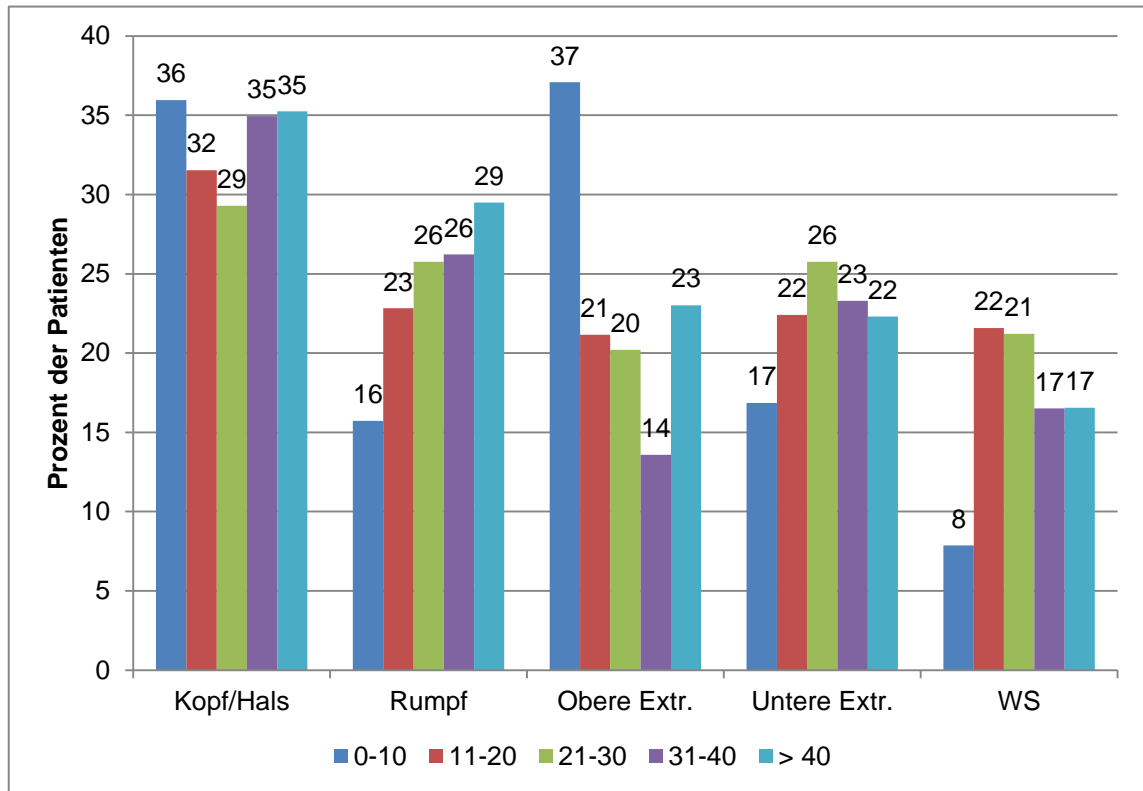


Abbildung 4.13 Verletzungsmuster der Altersgruppen (n=770)

Tabelle 4.14 Verletzungsmuster der Altersgruppen (n=770)

| | 0-10 Jahre | | 11-20 Jahre | | 21-30 Jahre | | 31-40 Jahre | | > 40 Jahre | | gesamt n |
|-------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| Kopf/Hals | 32 | 36 | 76 | 32 | 58 | 29 | 36 | 35 | 49 | 35 | 251 |
| Rumpf | 14 | 16 | 55 | 23 | 51 | 26 | 27 | 26 | 41 | 29 | 188 |
| Obere Extremität | 33 | 37 | 51 | 21 | 40 | 20 | 14 | 14 | 32 | 23 | 170 |
| Untere Extremität | 15 | 17 | 54 | 22 | 51 | 26 | 24 | 23 | 31 | 22 | 175 |
| WS | 7 | 8 | 52 | 22 | 42 | 21 | 17 | 17 | 23 | 17 | 141 |
| gesamt | 89 | 100 | 241 | 100 | 198 | 100 | 103 | 100 | 139 | 100 | 770 |

4.4.4 Verletzungsmuster abhängig vom Unfallmechanismus

Je nach Unfallmechanismus entstanden unterschiedliche Verletzungsmuster, siehe Abbildung 4.14 und Tabelle 4.15.

Ausgewertet wurde nur der Hauptunfallmechanismus.

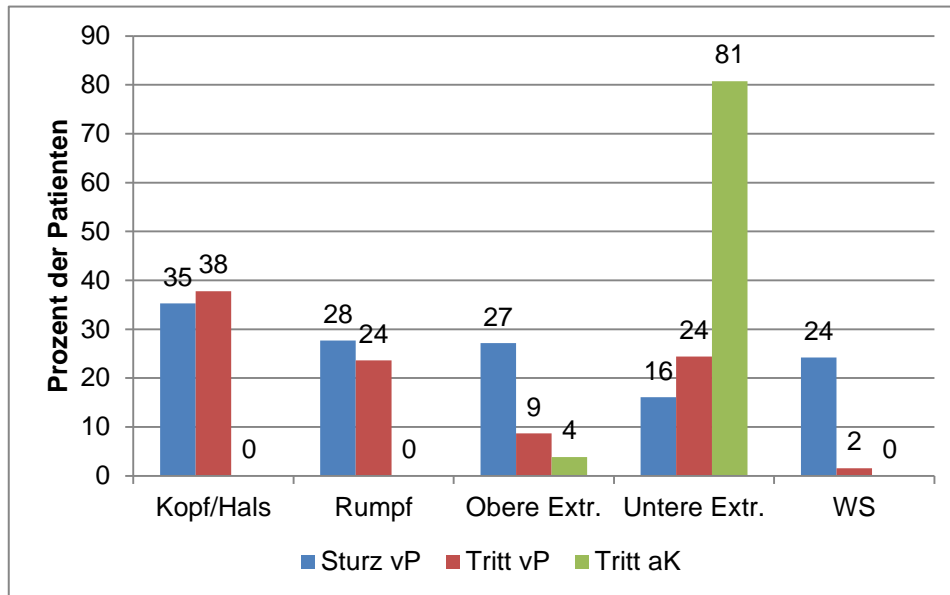


Abbildung 4.14 Verletzungsmuster je nach Unfallmechanismus (n=770)

Tabelle 4.15 Verletzungsmuster je nach Unfallmechanismus (n=770)

| | Sturz vP | | Tritt vP | | Tritt aK | | andere | | gesamt |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n |
| Kopf/Hals | 182 | 35 | 48 | 38 | - | - | 21 | 28 | 251 |
| Rumpf | 143 | 28 | 30 | 24 | - | - | 15 | 20 | 188 |
| Obere Extremität | 140 | 27 | 11 | 9 | 2 | 4 | 17 | 23 | 170 |
| Untere Extremität | 83 | 16 | 31 | 24 | 42 | 81 | 19 | 25 | 175 |
| WS | 125 | 24 | 2 | 2 | - | - | 14 | 19 | 141 |
| gesamt | 516 | 100 | 127 | 100 | 52 | 100 | 75 | 100 | 770 |

Je nach Unfallmechanismus variierte der Anteil an Frakturen, Prellungen, Gelenk- und Weichteilverletzungen, siehe Tabelle 4.16.

Tabelle 4.16 Art der Verletzungen bei den jeweiligen Unfallmechanismen

| | Frakturen | | Prellungen | | Gelenk- verletzungen | | Weichteil- verletzungen | | andere | | gesamt |
|----------|-----------|----|------------|----|-------------------------|---|----------------------------|----|--------|----|-------------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n |
| Sturz vP | 335 | 29 | 215 | 19 | 107 | 9 | 157 | 14 | 336 | 29 | 1150 |
| Tritt vP | 99 | 33 | 47 | 16 | 16 | 5 | 52 | 18 | 83 | 28 | 297 |
| Tritt aK | 12 | 24 | 27 | 41 | 3 | 6 | 6 | 12 | 1 | 2 | 49 |

Die fünf häufigsten Verletzungen nach dem jeweiligen Unfallmechanismus sind in Tabelle 4.17 verzeichnet.

Tabelle 4.17 Die fünf häufigsten Verletzungen je nach Unfallmechanismus

| Sturz vom Pferd | | |
|--|-----|----|
| | n | % |
| Gehirnerschütterung | 131 | 11 |
| Verstauchung und Zerrung der Halswirbelsäule | 67 | 6 |
| Intrakranielle Verletzung (Blutungen, Kontusionen, Hirnödem) | 58 | 5 |
| Prellung der Lumbosakralgegend und des Beckens | 51 | 4 |
| Bewusstlosigkeit bei Schädel-Hirn-Trauma | 37 | 3 |
| Tritt vom Pferd | | |
| | n | % |
| Mittelgesichtsfraktur | 24 | 8 |
| Intrakranielle Verletzung (Blutungen, Kontusionen, Hirnödem) | 22 | 7 |
| Gehirnerschütterung | 18 | 6 |
| Kieferfraktur | 17 | 6 |
| Prellung des Thorax | 9 | 3 |
| Tritt auf Körperteil | | |
| | n | % |
| Prellung des Fußes | 18 | 37 |
| Prellung der Zehen | 9 | 18 |
| Fraktur einer Zehe | 8 | 16 |
| Offene Wunde am Fuß | 4 | 8 |
| Fraktur des Fußes | 3 | 6 |

4.4.5 Risikofaktoren für Verletzungen der jeweiligen Körperregion

Als Risikofaktoren für Verletzungen der Körperregionen wurden das Geschlecht der Patienten, das Alter und der zugrunde liegende Unfallmechanismus geprüft, siehe Tabelle 4.18.

Tabelle 4.18 Risikofaktoren für Verletzungen am Kopf/Hals, am Rumpf und an der Wirbelsäule. Signifikante Ergebnisse sind rot gedruckt

| | Kopf/Hals | | Rumpf | | Wirbelsäule | |
|----------------------|-----------|--------|-------|--------|-------------|---------|
| | OR | p-Wert | OR | p-Wert | OR | p-Wert |
| weiblich | 1,0 | 0,93 | 0,9 | 0,56 | 1,4 | 0,25 |
| männlich | 1,0 | 0,93 | 1,1 | 0,56 | 0,7 | 0,25 |
| 0 bis 10 Jahre | 1,2 | 0,43 | 0,5 | 0,03 | 0,3 | 0,006 |
| 11 bis 20 Jahre | 0,9 | 0,64 | 0,9 | 0,47 | 1,4 | 0,12 |
| 21 bis 30 Jahre | 0,8 | 0,29 | 1,1 | 0,56 | 1,3 | 0,20 |
| 31 bis 40 Jahre | 1,1 | 0,59 | 1,1 | 0,66 | 0,9 | 0,61 |
| über 40 Jahre | 1,1 | 0,53 | 1,4 | 0,15 | 0,8 | 0,50 |
| Sturz vom Pferd | 1,5 | 0,02 | 1,9 | 0,001 | 4,9 | < 0,001 |
| Tritt vom Pferd | 1,3 | 0,19 | 1,0 | 0,97 | 0,1 | < 0,001 |
| Tritt auf Körperteil | - | - | - | - | - | - |

Das Geschlecht hatte keinen signifikanten Einfluss auf Verletzungen am Kopf, dem Rumpf oder der Wirbelsäule.

Kinder unter 10 Jahren hatten ein signifikant geringeres Risiko, sich am Rumpf oder an der Wirbelsäule zu verletzen als Patienten anderer Altersgruppen.

Patienten, die vom Pferd stürzten, hatten ein höheres Risiko, sich eine Verletzung am Kopf, Rumpf oder an der Wirbelsäule zuzuziehen als Patienten, die auf eine andere Art verunfallten. Ein Tritt vom Pferd ging mit einem hochsignifikant geringeren Risiko für eine Wirbelsäulenverletzung einher. Kein Patient, der einen Tritt auf einen Körperteil erlitten hatte, verletzte sich am Kopf, Rumpf oder der Wirbelsäule.

Risikofaktoren für Verletzungen der oberen und unteren Extremität sind in Tabelle 4.19 verzeichnet.

Tabelle 4.19 Risikofaktoren für Verletzungen der oberen oder unteren Extremität

| | Obere Extremität | | Untere Extremität | |
|----------------------|------------------|---------|-------------------|---------|
| | OR | p-Wert | OR | p-Wert |
| weiblich | 0,7 | 0,08 | 2,4 | 0,02 |
| männlich | 1,6 | 0,08 | 0,4 | 0,02 |
| 0 bis 10 Jahre | 2,5 | < 0,001 | 0,6 | 0,09 |
| 11 bis 20 Jahre | 0,9 | 0,66 | 1,0 | 0,86 |
| 21 bis 30 Jahre | 0,9 | 0,51 | 1,1 | 0,60 |
| 31 bis 40 Jahre | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 0,89 |
| über 40 Jahre | 1,0 | 0,83 | 1,0 | 0,83 |
| Sturz vom Pferd | 2,8 | < 0,001 | 0,3 | < 0,001 |
| Tritt vom Pferd | 0,3 | < 0,001 | 1,1 | 0,58 |
| Tritt auf Körperteil | 0,1 | 0,003 | 19,9 | < 0,001 |

Frauen hatten ein höheres Risiko für eine Verletzung der unteren Extremität als Männer.

Kinder unter 10 Jahren hatten ein hochsignifikant erhöhtes Risiko für eine Verletzung der oberen Extremität. Erwachsene zwischen 31 und 40 Jahren hatten ein verringertes Risiko dafür.

Im Vergleich der Unfallmechanismen erhöhte ein Sturz vom Pferd das Risiko für eine Verletzung der oberen Extremität um den Faktor 2,8 hochsignifikant. Bei einem Tritt vom Pferd gegen den Körper und einem Tritt auf einen Körperteil lag ein geringeres Risiko für einer Verletzung der oberen Extremität vor.

Ein Tritt des Pferdes auf einen Körperteil ging mit einer 19,9-fachen Erhöhung des Risikos für eine Verletzung der unteren Extremität einher. Patienten, die vom Pferd stürzten, hatten im Vergleich der Unfallmechanismen ein geringeres Risiko für eine Verletzung der unteren Extremität.

4.5 Mono- und Mehrfachverletzte

64 (8%) der Patienten zogen sich gar keine Verletzung zu, 297 (39%) Patienten nur eine und 409 (53%) der Patienten verletzten sich mehrfach.

4.5.1 Monoverletzte Patienten

Die Anzahl von Patienten mit einer einzelnen Verletzung sowie die jeweils häufigste Einzelverletzung sind in Tabelle 4.20 aufgeführt.

Tabelle 4.20 Patienten mit einer einzelnen Verletzung (n=297)

| | Patienten | |
|--|------------|-----------|
| | n | % |
| Kopf/Hals | 38 | 5 |
| Kopf | 38 | 5 |
| Gehirnerschütterung | 23 | 3 |
| Hals | 0 | 0 |
| - | | |
| Rumpf | 56 | 7 |
| Thorax | 19 | 2 |
| Prellung des Thorax | 9 | 1 |
| Abdomen / Becken | 37 | 5 |
| Prellung der Lumbosakralgegend und des Beckens | 25 | 3 |
| WS | 31 | 4 |
| HWS | 16 | 2 |
| Verstauchung und Zerrung der Halswirbelsäule | 16 | 2 |
| BWS | 3 | 0 |
| Fraktur eines Brustwirbels: T11/12 | 1 | 0 |
| LWS | 12 | 2 |
| Fraktur eines Lendenwirbels: L1/2 | 6 | 1 |
| Obere Extremität | 68 | 9 |
| Schulter / Oberarm | 20 | 3 |
| Fraktur der Klavikula | 5 | 1 |
| Ellenbogen / Unterarm | 27 | 4 |
| Distale Fraktur des Radius | 10 | 1 |
| Hand | 21 | 3 |
| Prellung des Handgelenkes und der Hand | 8 | 1 |
| Untere Extremität | 78 | 10 |
| Hüfte / Oberschenkel | 5 | 1 |
| Prellung der Hüfte | 2 | 0 |
| Knie | 15 | 2 |
| Prellung des Knies | 7 | 1 |
| Fuß | 58 | 8 |
| Prellung des Fußes | 22 | 3 |
| andere | 26 | 3 |
| Multiple oberflächliche Verletzungen, nicht näher bezeichnet | 8 | 1 |
| gesamt | 297 | 39 |

4.5.2 Mehrfachverletzte Patienten

Bei den 409 Patienten mit mehreren Verletzungen lagen 28 verschiedene Kombinationen an Verletzungen vor, siehe Tabelle 4.21.

Tabelle 4.21 Patienten mit mehr als einer Verletzung (n=407)

| | Patienten | |
|-----------------------------------|------------|-----------|
| | n | % |
| auf eine Region beschränkt | 219 | 28 |
| Kopf | 87 | 11 |
| Untere Extremität | 39 | 5 |
| Rumpf | 37 | 5 |
| Obere Extremität | 32 | 4 |
| Wirbelsäule | 24 | 3 |
| zwei Regionen beteiligt | 141 | 18 |
| Kopf + WS | 33 | 4 |
| Kopf + Rumpf | 22 | 3 |
| Rumpf + WS | 17 | 2 |
| Kopf + UE | 16 | 2 |
| Kopf + OE | 15 | 2 |
| Rumpf + OE | 15 | 2 |
| Rumpf + UE | 8 | 1 |
| OE + UE | 7 | 1 |
| WS + OE | 4 | 1 |
| WS + UE | 4 | 1 |
| drei Regionen beteiligt | 36 | 5 |
| Kopf + Rumpf + WS | 7 | 1 |
| Kopf + Rumpf + OW | 7 | 1 |
| Kopf + OE + UE | 7 | 1 |
| Kopf + OE + WS | 4 | 1 |
| Kopf + Rumpf + UE | 3 | 0 |
| Kopf + WS + UE | 3 | 0 |
| Rumpf + WS + OE | 3 | 0 |
| Rumpf + UE + WS | 2 | 0 |
| vier Regionen beteiligt | 10 | 1 |
| Kopf + Rumpf + WS + OE | 3 | 0 |
| Kopf + Rumpf + WS + UE | 3 | 0 |
| Kopf + Rumpf + OE + UW | 2 | 0 |
| Rumpf + WS + OE + UE | 2 | 0 |
| fünf Regionen beteiligt | 1 | 0 |
| Kopf + Rumpf + WS + OE + UE | 1 | 0 |
| gesamt | 407 | 52 |

Bei 219 (28%) aller Patienten lagen mehrere Verletzungen an einer Körperregion vor. Bei 188 Patienten (24%) mit mehreren Verletzungen waren zwei oder mehr Körperregionen betroffen.

Einzelne Diagnosen wurden aufgrund des vielfältigen Kombinationsmusters nicht ausgewertet.

Der Vergleich von Geschlecht, Alter und Unfallmechanismus der Patienten wird im Folgenden nicht mehr in Diagrammform, sondern zusammengefasst als Tabelle dargestellt, siehe Tabelle 4.22.

Tabelle 4.22 Vergleich der Mono- gegen die Mehrfachverletzten

Abkürzungen: *M*=Mittelwert, *SD*= Standardabweichung, *R*=Spannweite, *Md*=Median

| | Monoverletzte | Mehrfachverletzte | p-Wert |
|--|--------------------------|--------------------------|---------|
| w : m [%] | 92:8 | 86:14 | 0,008 |
| Alter in Jahren (<i>M</i> ± <i>SD</i> [<i>R</i>]; <i>Md</i>) | 23,6 ± 12,7 [2 - 70]; 21 | 26,7 ± 14,8 [0 - 77]; 23 | 0,004 |
| <u>Unfallmechanismus</u> [%] | | | < 0,001 |
| Sturz vP | 59 | 75 | |
| Tritt vP | 16 | 16 | |
| Tritt aK | 12 | 2 | |

4.6 Therapie

4.6.1 Ambulante und stationäre Behandlung

Von den 770 Patienten verblieben 404 (52%) ambulant und 366 (48%) wurden stationär betreut.

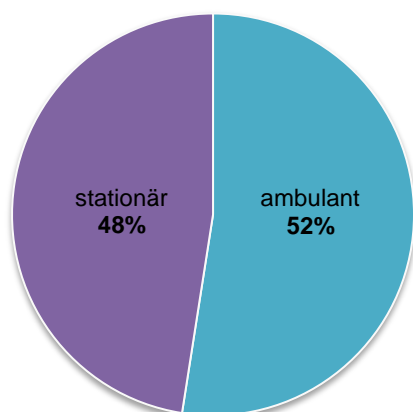


Abbildung 4.15 Verhältnis ambulanter zu stationärer Behandlung (n=770)

Informationen bezüglich Geschlechterverhältnis, Alter, Unfallmechanismus und Anzahl der Diagnosen sind in Tabelle 4.23 zu finden.

Tabelle 4.23 Vergleich der ambulanten mit den stationär behandelten Patienten

| | stationär | ambulant | p-Wert |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------|
| w : m [%] | 85 : 15 | 90 : 10 | 0,03 |
| Alter in Jahren ($M \pm SD$ [R]; Md) | 26,7 \pm 15,5 [0 - 77]; 23 | 24,8 \pm 13,0 [2 - 70]; 22,5 | 0,07 |
| Unfallmechanismus [%] | | | < 0,001 |
| Sturz vP | 75 | 60 | |
| Tritt vP | 16 | 17 | |
| Tritt aK | 1 | 12 | |
| Anzahl Diagnosen (M [R]) | 4 [0 - 21] | 1 [0 - 8] | 0,00 |

4.6.1.1 Stationär behandelte Patienten

Von den 366 stationär betreuten Patienten wurden 341 (92,6%) nach der Behandlung ärztlich entlassen, 23 (6,8%) entließen sich selbst vorzeitig auf eigenen Wunsch und zwei (0,26%) verstarben im Verlauf des klinischen Aufenthaltes.

Die zwei verstorbenen Patienten waren beide männlich, 50 und 61 Jahre alt und verunfallten durch einen Tritt vom Pferd und einen Reitunfall, dessen Unfallmechanismus nicht näher beschrieben war. Letal waren in beiden Fällen schwere Kopfverletzungen. Die Patienten verstarben nach jeweils zwei Operationen und vier bzw. sechs Tagen Therapie auf der Intensivstation.

Die stationäre Liegedauer aller stationär aufgenommenen Patienten betrug durchschnittlich $6,5 \pm 8,8$ Tage [0-85], Median 3 Tage.

Das Verletzungsmuster der stationären und ambulanten Patienten ist in Abbildung 4.16 und Tabelle 4.24 ersichtlich.

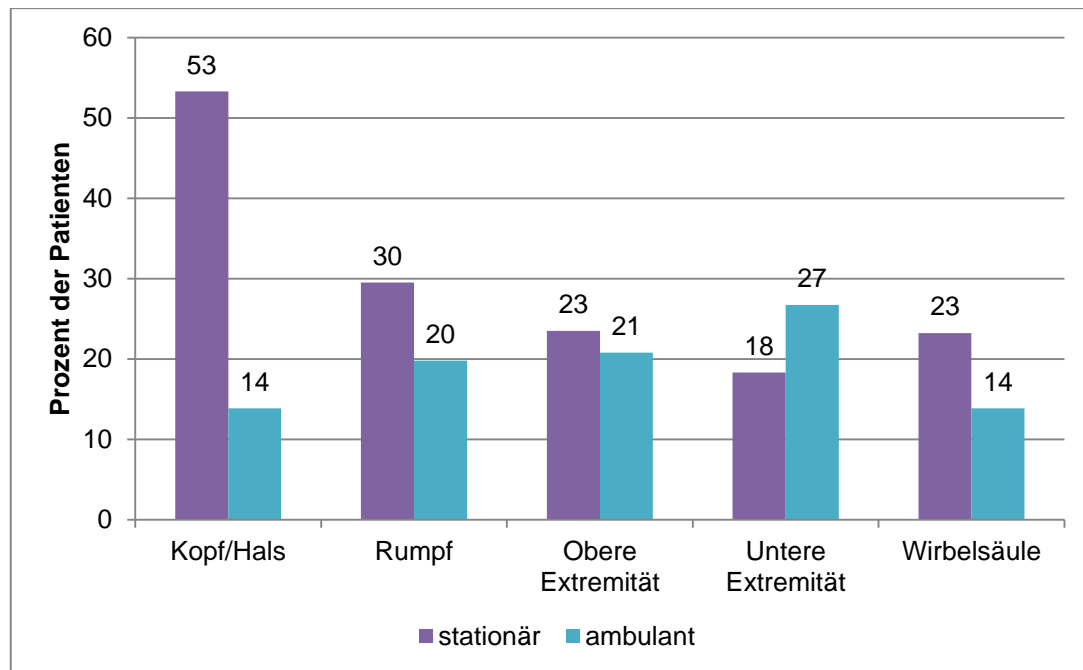


Abbildung 4.16 Verletzungsmuster stationär und ambulant behandelter Patienten (n=770)

Tabelle 4.24 Verletzungen stationär und ambulant behandelter Patienten (n=770)

| Körperregion | stationär | | ambulant | |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | n | % | n | % |
| Kopf/Hals | 195 | 53 | 56 | 14 |
| Kopf | 194 | 53 | 56 | 14 |
| Hals | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Rumpf | 108 | 30 | 80 | 20 |
| Thorax | 59 | 16 | 30 | 7 |
| Abdomen / Becken | 70 | 19 | 59 | 15 |
| Obere Extremität | 86 | 23 | 84 | 21 |
| Schulter / Oberarm | 49 | 13 | 28 | 7 |
| Ellenbogen / Unterarm | 30 | 8 | 30 | 7 |
| Hand | 15 | 4 | 31 | 8 |
| Untere Extremität | 67 | 18 | 108 | 27 |
| Hüfte / Oberschenkel | 28 | 8 | 8 | 2 |
| Knie / Unterschenkel | 38 | 10 | 27 | 7 |
| Fuß | 11 | 3 | 77 | 19 |
| Wirbelsäule | 85 | 23 | 56 | 14 |
| HWS | 42 | 11 | 40 | 10 |
| BWS | 19 | 5 | 7 | 2 |
| LWS | 35 | 10 | 10 | 2 |
| gesamt | 366 | 100 | 404 | 100 |

Bezüglich Alter, Geschlecht und Unfallmechanismus wurden die Risiken für eine stationäre Aufnahme getestet, siehe Tabelle 4.25.

Tabelle 4.25 Risikofaktoren für eine stationäre Aufnahme im Vergleich zum ambulanten Verlauf

| | stationär | ambulant | p-Wert |
|----------------------|-----------|----------|---------|
| | OR | OR | |
| männlich | 1,5 | 0,7 | 0,12 |
| weiblich | 0,7 | 1,5 | 0,12 |
| 0 bis 10 Jahre | 1,7 | 0,6 | 0,04 |
| 11 bis 20 Jahre | 0,9 | 1,2 | 0,31 |
| 21 bis 30 Jahre | 0,6 | 1,7 | 0,008 |
| 31 bis 40 Jahre | 1,1 | 0,9 | 0,52 |
| über 40 Jahre | 1,5 | 0,7 | 0,07 |
| Sturz vom Pferd | 1,6 | 0,6 | 0,02 |
| Tritt vom Pferd | 1,0 | 1,0 | 0,94 |
| Tritt auf Körperteil | 0,1 | 11,9 | < 0,001 |
| Kopf /Hals | 8,3 | 0,1 | < 0,001 |
| Rumpf | 2,4 | 0,4 | < 0,001 |
| Obere Extremität | 1,7 | 0,6 | 0,02 |
| Untere Extremität | 1,7 | 0,6 | 0,02 |
| Wirbelsäule | 2,1 | 0,5 | 0,002 |

Für eine Aussage über Risikounterschiede zwischen den Geschlechtern wurde keine Signifikanz gefunden.

Kinder unter 10 Jahren hatten ein erhöhtes Risiko für eine stationäre Aufnahme, junge Erwachsene zwischen 21 und 30 Jahren hatten ein verringertes Risiko dafür.

Im Vergleich der Unfallmechanismen erhöhte ein Sturz vom Pferd das Risiko für eine stationäre Aufnahme. Ein Tritt vom Pferd gegen den Körper hatte keinen Einfluss. Patienten, die einen Tritt des Pferdes auf einen Körperteil erlitten, hatten ein geringeres Risiko, stationär aufgenommen zu werden.

Verletzungen jeder der fünf Körperregionen führten zu einer Risikoerhöhung für eine stationäre Aufnahme. Eine Kopfverletzung erhöhte das Risiko um den Faktor 8,3 und damit im Vergleich mit den anderen Verletzungen am stärksten.

4.6.2 Behandlung auf der Intensiv- und der Intermediate Care Station

37 (10,1%) der stationären Patienten wurden während des Aufenthaltes auf der Intensivstation (ICU = *Intensive Care Unit*) behandelt. Die Intensiv-Liegedauer betrug durchschnittlich $3,2 \pm 6,1$ Tage [1-34], Median 1 Tag.

29 (7,9%) der stationären Patienten wurden im Verlauf auf einer Intermediate Care Station (IMC) betreut. Die durchschnittliche Liegedauer betrug hierbei $5,8 \pm 4,3$ Tage [1-17], Median 5 Tage.

Sechs Patienten wurden sowohl auf der Intensivstation als auch auf der Intermediate Care Station behandelt.

Der Vergleich der Patienten der Intensivstation mit Patienten der IMC-Station und Patienten ohne Intensiv- oder IMC-Behandlung findet sich in Tabelle 4.26.

Tabelle 4.26 Vergleich der Patienten der Intensivstation, der IMC-Station und anderer Stationen

| | ICU | IMC | ohne ICU oder IMC | p-Wert |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------|
| w : m [%] | 68 : 32 | 83 : 17 | 89 : 11 | 0,002 |
| Alter in Jahren ($M \pm SD$ [R]; Md) | 38 ± 17 [9 - 76]; 37 | 36 ± 16 [12 - 70]; 36 | 25 ± 14 [0 - 77]; 22 | < 0,001 |
| Unfallmechanismus [%] | | | | 0,29 |
| Sturz vP | 68 | 79 | 66 | |
| Tritt vP | 27 | 10 | 16 | |
| Tritt aK | 0 | 0 | 7 | |
| Anzahl Diagnosen (M [R]) | 9 [2 - 21] | 6 [1 - 17] | 2 [0 - 16] | 0,00 |

Zum Verletzungsmuster der Patienten auf ICU und IMC siehe Abbildung 4.17 und Tabelle 4.27.

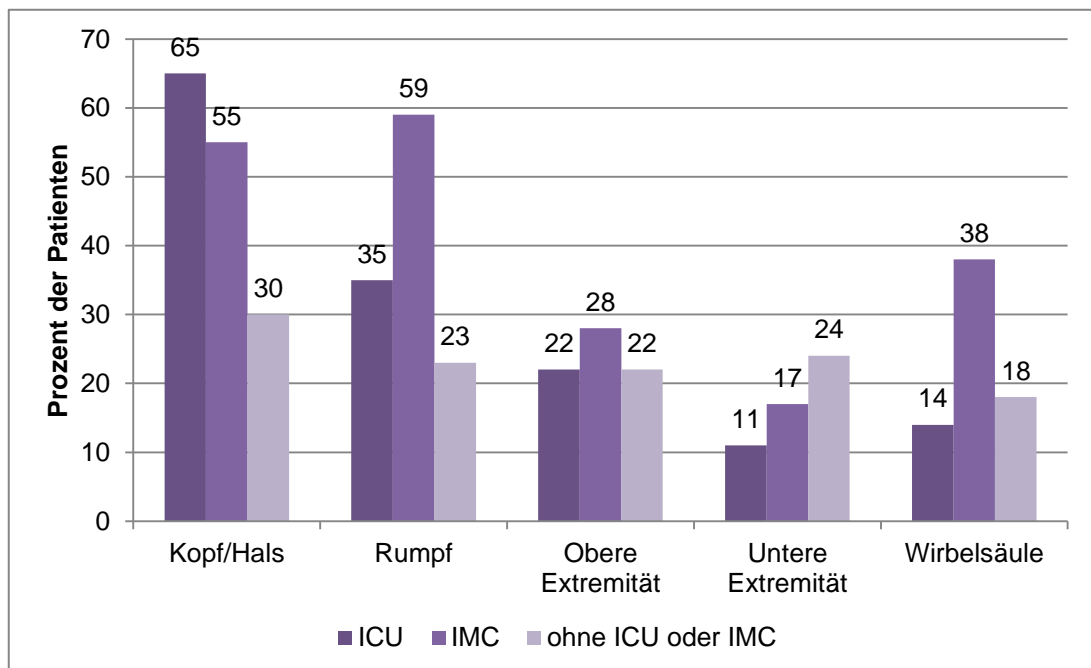


Abbildung 4.17 Verletzungsmuster der Patienten auf ICU, IMC und anderer Stationen

Tabelle 4.27 Verletzungen der Patienten auf ICU und IMC

| Körperregion | ICU | | IMC | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | n | % | n | % |
| Kopf/Hals | 24 | 65 | 16 | 55 |
| Kopf | 23 | 62 | 16 | 55 |
| Hals | 2 | 5 | 0 | 0 |
| Rumpf | 13 | 35 | 17 | 59 |
| Thorax | 9 | 24 | 14 | 48 |
| Abdomen / Becken | 5 | 14 | 6 | 21 |
| Obere Extremität | 8 | 22 | 8 | 28 |
| Schulter / Oberarm | 6 | 16 | 8 | 28 |
| Ellenbogen / Unterarm | 2 | 5 | 1 | 3 |
| Hand | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Untere Extremität | 4 | 11 | 5 | 17 |
| Hüfte / Oberschenkel | 1 | 3 | 2 | 7 |
| Knie / Unterschenkel | 2 | 5 | 3 | 10 |
| Fuß | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Wirbelsäule | 5 | 14 | 11 | 38 |
| HWS | 2 | 5 | 8 | 28 |
| BWS | 0 | 0 | 4 | 14 |
| LWS | 3 | 8 | 4 | 14 |
| gesamt | 37 | 100 | 29 | 100 |

Risikofaktoren für eine Behandlung auf der Intensiv- oder Intermediate Care Station finden sich in Tabelle 4.28.

Tabelle 4.28 Risikofaktoren für eine Aufnahme auf die Intensiv- oder IMC-Station

| | ICU | | IMC | |
|----------------------|------|---------|------|---------|
| | OR | p-Wert | OR | p-Wert |
| männlich | 2,3 | 0,05 | 1,5 | 0,38 |
| weiblich | 0,4 | 0,05 | 0,6 | 0,38 |
| 0 bis 10 Jahre | 0,1 | 0,05 | - | - |
| 11 bis 20 Jahre | 0,5 | 0,14 | 0,7 | 0,40 |
| 21 bis 30 Jahre | 0,7 | 0,37 | 0,6 | 0,30 |
| 31 bis 40 Jahre | 1,0 | 0,98 | 1,7 | 0,24 |
| über 40 Jahre | 4,0 | < 0,001 | 2,8 | 0,02 |
| Sturz vom Pferd | 1,0 | 0,94 | 1,9 | 0,61 |
| Tritt vom Pferd | 1,8 | 0,19 | 0,6 | 0,37 |
| Tritt auf Körperteil | - | - | - | - |
| Kopf /Hals | 4,5 | < 0,001 | 3,0 | 0,007 |
| Rumpf | 1,8 | 0,12 | 5,2 | < 0,001 |
| Obere Extremität | 1,1 | 0,96 | 1,5 | 0,39 |
| Untere Extremität | 0,6 | 0,39 | 1,1 | 0,85 |
| Wirbelsäule | 0,6 | 0,41 | 2,7 | 0,02 |
| Schockraum | 15,3 | < 0,001 | 12,0 | < 0,001 |

Männer hatten ein signifikant höheres Risiko, auf die Intensivstation aufgenommen zu werden als Frauen.

Erwachsene über 40 Jahren hatten sowohl für eine Behandlung auf der Intensiv- als auch auf der IMC-Station ein 4,0-, bzw. 2,8-fach erhöhtes Risiko. Kinder unter 10 Jahren hatten ein erniedrigtes Risiko für eine Intensivbehandlung. Kein Kind unter 10 Jahren wurde auf die IMC-Station aufgenommen.

Im Vergleich der Unfallmechanismen untereinander konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Kein Patient, der einen Tritt auf einen Körperteil erlitten hatte, wurde auf die Intensiv- oder IMC-Station aufgenommen.

Patienten mit Kopf-, Rumpf- oder Wirbelsäulenverletzung hatten ein erhöhtes Risiko für eine Behandlung auf der Intensiv- oder IMC-Station.

Nach einer Aufnahme über den Schockraum bestand ein 15,3-fach erhöhtes Risiko für eine Behandlung auf der Intensivstation und ein 12,0-fach erhöhtes Risiko für eine Behandlung auf der IMC-Station.

4.6.3 Operationen

160 Patienten wurden in der Unfallfolge operativ therapiert. Dies waren 20,8% aller Patienten insgesamt und 43,7% der Patienten, die stationär aufgenommen wurden. Da 70 (44%) dieser Patienten mehrfach operiert wurden, kamen auf die 160 Patienten 277 Operationen (= OPs), siehe Tabelle 4.29.

Tabelle 4.29 Anzahl Operationen der Patienten

| Operationen | Patienten | |
|-------------|------------|------------|
| | n | % |
| 1 | 90 | 56 |
| 2 | 49 | 31 |
| 3 | 12 | 8 |
| 4 | 4 | 3 |
| 6 | 2 | 1 |
| 7 | 1 | 1 |
| 9 | 2 | 1 |
| 277 | 160 | 100 |

Der Vergleich der operativ gegen die konservativ therapierten Patienten findet sich in Tabelle 4.30.

Tabelle 4.30 Vergleich operativ gegen konservativ therapeutierter Patienten

| | operativ | konservativ | p-Wert |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| w : m [%] | 80 : 20 | 90 : 10 | 0,001 |
| Alter in Jahren ($M \pm SD$ [R]; Md) | 30 \pm 16 [0 - 76]; 29 | 25 \pm 13 [1 - 77]; 22 | < 0,001 |
| <u>Unfallmechanismus [%]</u> | | | 0,001 |
| Sturz vP | 66 | 67 | |
| Tritt vP | 23 | 15 | |
| Tritt aK | 1 | 8 | |
| Anzahl Diagnosen (M [R]) | 5 [1 - 21] | 2 [0 - 11] | 0,00 |
| stationäre Liegedauer (M [R]) | 11 [1 - 85] | 3 [1 - 42] | < 0,001 |

In Abbildung 4.18 und Tabelle 4.31 ist verzeichnet, wie viele Patienten an den jeweiligen Körperregionen operiert wurden.

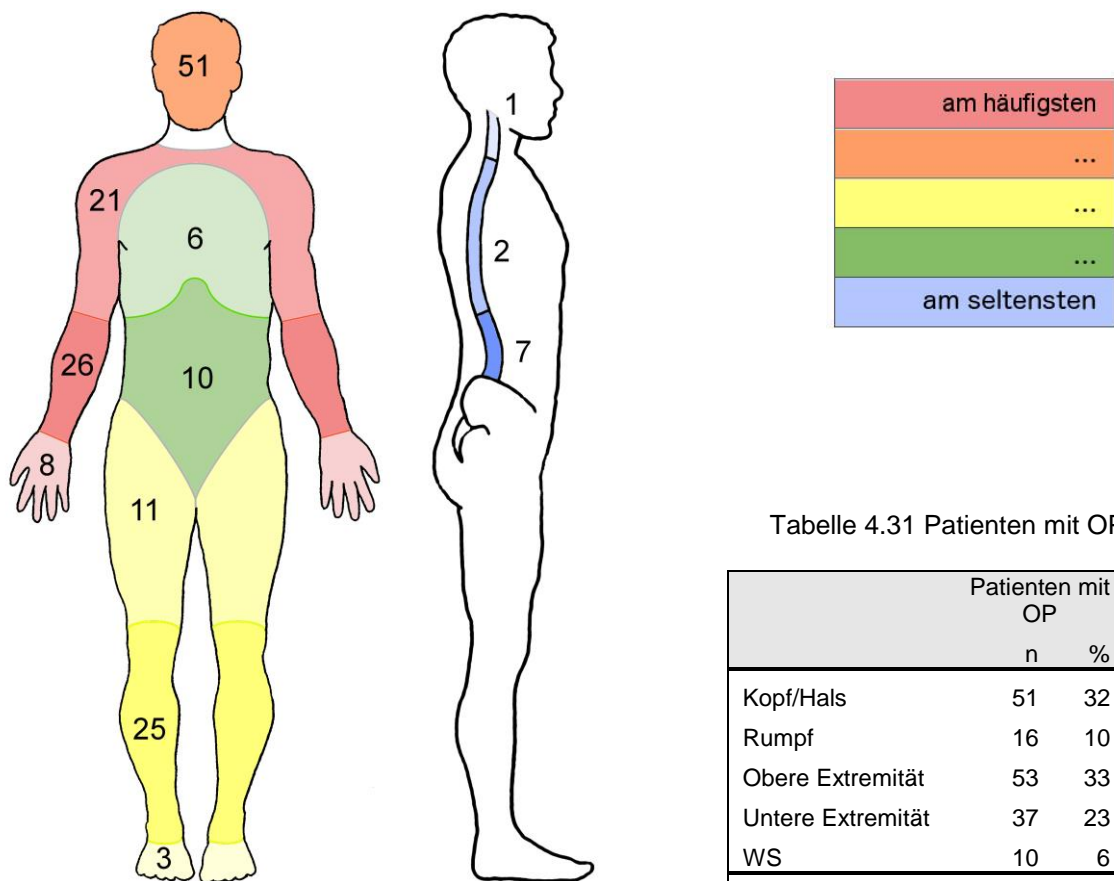


Abbildung 4.18 Anzahl der Patienten mit OP

Tabelle 4.31 Patienten mit OP

| | Patienten mit OP | |
|-------------------|------------------|------------|
| | n | % |
| Kopf/Hals | 51 | 32 |
| Rumpf | 16 | 10 |
| Obere Extremität | 53 | 33 |
| Untere Extremität | 37 | 23 |
| WS | 10 | 6 |
| gesamt | 160 | 100 |

Da zehn Patienten an mehr als einer Körperregion operiert wurden, ergeben die Patientenzahlen summiert mehr als 160.

Die 277 durchgeführten Operationen stehen nachfolgend in Tabelle 4.32.

Tabelle 4.32 Operationsverfahren

| Operationsverfahren | Operationen | |
|--|-------------|------------|
| | n | % |
| Frakturversorgung | 119 | 43 |
| durch Osteosynthese | 106 | 38 |
| mit Syndesmosennaht | 9 | 3 |
| mit Orbitarekonstruktion | 6 | 2 |
| mit Bandrekonstruktion | 4 | 1 |
| mit Arthrodesse | 2 | 1 |
| ohne Osteosynthese | 13 | 5 |
| Versorgung von Weichteilverletzungen | 66 | 24 |
| Primärnaht zur Blutstillung oder Rekonstruktion | 30 | 11 |
| Wunddebridement | 12 | 4 |
| Defektdeckung mittels Spalthaut, Vollhaut oder Lappenplastik | 5 | 2 |
| Bandrekonstruktion | 5 | 2 |
| Hämatomausräumung | 3 | 1 |
| Bursektomie | 3 | 1 |
| operative Blutstillung | 3 | 1 |
| mit Splenektomie | 1 | 0 |
| andere | 5 | 2 |
| Kopf-spezifische Eingriffe | 23 | 8 |
| Kraniotomie mit Liquordrainage | 7 | 3 |
| Bohrlochtrepanation mit Liquordrainage | 5 | 2 |
| Orbitarekonstruktion | 5 | 2 |
| Bulbusrekonstruktion | 3 | 1 |
| Zahntfernung | 2 | 1 |
| Enukleation des Auges | 1 | 0 |
| andere | 69 | 25 |
| Metallentfernung als Folgeoperation | 45 | 16 |
| Thorax-Drainage | 4 | 1 |
| andere | 20 | 7 |
| gesamt | 277 | 100 |

Bei elf Patienten wurde eine Orbitarekonstruktion durchgeführt. Elf Mal wurde ein Schädel-eröffnender Eingriff im Sinne einer Kraniotomie oder Bohrlochtrepanation durchgeführt. Diese elf Operationen verteilten sich auf acht Patienten. Alle drei durchgeführten Bulbusrekonstruktionen wurden am selben Patienten durchgeführt.

Bezüglich des Risikos infolge des Unfalls operiert zu werden, wurden mögliche Einflussfaktoren getestet, siehe Tabelle 4.33.

Tabelle 4.33 Risikofaktoren für eine Operation

| | Operation | |
|----------------------|-----------|---------|
| | OR | p-Wert |
| männlich | 1,7 | 0,05 |
| weiblich | 0,6 | 0,05 |
| 0 bis 10 Jahre | 1,3 | 0,33 |
| 11 bis 20 Jahre | 0,5 | 0,005 |
| 21 bis 30 Jahre | 0,7 | 0,09 |
| 31 bis 40 Jahre | 1,6 | 0,07 |
| über 40 Jahre | 2,2 | < 0,001 |
| Sturz vom Pferd | 1,0 | 0,81 |
| Tritt vom Pferd | 2,1 | 0,003 |
| Tritt auf Körperteil | 0,1 | 0,004 |
| Kopf /Hals | 1,9 | 0,002 |
| Rumpf | 0,5 | 0,01 |
| Obere Extremität | 3,7 | < 0,001 |
| Untere Extremität | 2,8 | < 0,001 |
| Wirbelsäule | 1,1 | 0,77 |
| Schockraum | 5,3 | < 0,001 |

Männer hatten ein 1,7 Mal höheres Risiko operiert zu werden als Frauen.

Ebenso hatten Erwachsene über 40 Jahren ein 2,2 Mal höheres Risiko operiert zu werden als jüngere Patienten. Für Kinder und Jugendliche zwischen 11 und 20 Jahres bestand ein geringeres Risiko für eine Operation.

Im Vergleich der Unfallmechanismen erhöhte ein Tritt vom Pferd gegen den Körper das Risiko operiert zu werden um mehr als das doppelte. Ein Tritt des Pferdes auf einen Körperteil ging hingegen mit einem stark erniedrigten Operationsrisiko einher.

Im Vergleich der Körperregionen untereinander erhöhten eine Verletzung der oberen oder unteren Extremität das Risiko operiert zu werden am stärksten. Verletzungen am Rumpf gingen hingegen mit einem verringerten Operationsrisiko einher.

Nach Einlieferung über den Schockraum bestand ein 5,3-fach erhöhtes Risiko operiert zu werden.

4.7 Schockraum

85 (11%) der Kollektivpatienten wurden über den Schockraum eingeliefert. Alle 85 Patienten verblieben in stationärer Behandlung.

Tabelle 4.34 verdeutlicht die Unterschiede zwischen Schockraum- und Nicht-Schockraum-Patienten.

Tabelle 4.34 Vergleich der Schockraum- gegen die Nicht-Schockraum-Patienten

| | Schockraum | Nicht-Schockraum | p-Wert |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| w : m [%] | 81 : 19 | 89 : 11 | 0,04 |
| Alter in Jahren ($M \pm SD$ [R]; Md) | 27 \pm 16 [2 - 76]; 24 | 25 \pm 14 [0 - 77]; 23 | 0,29 |
| Unfallmechanismus [%] | | | 0,02 |
| Sturz vP | 66 | 67 | |
| Tritt vP | 24 | 18 | |
| Tritt aK | 0 | 8 | |
| Anzahl Diagnosen (M [R]) | 6 [1 - 21] | 2 [0 - 18] | < 0,001 |
| stationäre Liegedauer (M [R]) | 9 [1 - 53] | 6 [1 - 85] | 0,003 |
| Behandlung auf ICU [%] | 27 | 2 | <0,001 |
| operative Therapie [%] | 47 | 18 | <0,001 |

Das Verletzungsmuster der Patienten im Schockraum ist in Tabelle 4.35 und Abbildung 4.19 ersichtlich.

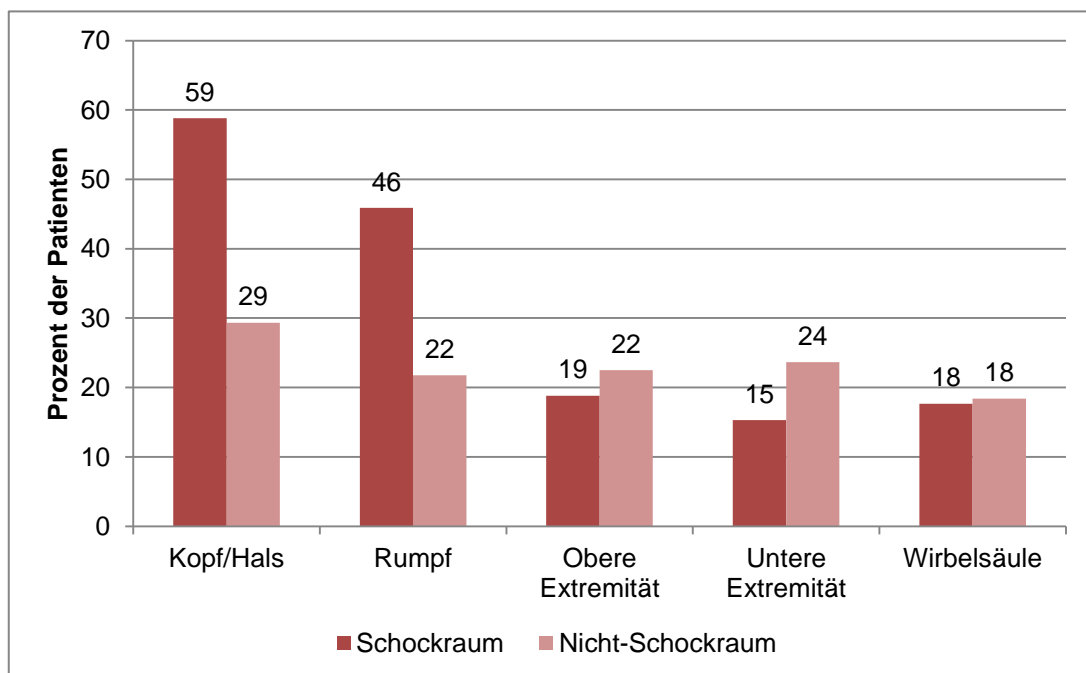


Abbildung 4.19 Verletzungsmuster von Schockraum- (n=85) und Nicht-Schockraum-Patienten (n=685)

Tabelle 4.35 Verletzungsmuster der 85 Patienten im Schockraum

| Körperregion | Schockraum | |
|--------------------------|------------|------------|
| | n | % |
| Kopf/Hals | 50 | 59 |
| Kopf | 50 | 59 |
| Hals | 1 | 1 |
| Rumpf | 39 | 46 |
| Thorax | 25 | 29 |
| Abdomen / Becken | 21 | 25 |
| Obere Extremität | 16 | 19 |
| Schulter / Oberarm | 12 | 14 |
| Ellenbogen / Unterarm | 5 | 6 |
| Hand | 2 | 2 |
| Untere Extremität | 13 | 15 |
| Hüfte / Oberschenkel | 4 | 5 |
| Knie / Unterschenkel | 10 | 12 |
| Fuß | 1 | 1 |
| Wirbelsäule | 15 | 18 |
| HWS | 8 | 9 |
| BWS | 5 | 6 |
| LWS | 6 | 7 |
| gesamt | 85 | 100 |

Das Geschlecht, das Alter, der zugrunde liegende Unfallmechanismus und die Verletzungen der Patienten wurden als mögliche Einflussfaktoren für eine Aufnahme über den Schockraum getestet, siehe Tabelle 4.36.

Tabelle 4.36 Risikofaktoren für eine Aufnahme über den Schockraum

| | Schockraum | |
|----------------------|------------|---------|
| | OR | p-Wert |
| männlich | 1,4 | 0,32 |
| weiblich | 0,7 | 0,32 |
| 0 bis 10 Jahre | 1,7 | 0,11 |
| 11 bis 20 Jahre | 0,7 | 0,26 |
| 21 bis 30 Jahre | 0,7 | 0,21 |
| 31 bis 40 Jahre | 0,8 | 0,64 |
| über 40 Jahre | 1,8 | 0,13 |
| Sturz vom Pferd | 0,9 | 0,81 |
| Tritt vom Pferd | 1,6 | 0,13 |
| Tritt auf Körperteil | - | - |
| Kopf /Hals | 4,1 | < 0,001 |
| Rumpf | 4,0 | < 0,001 |
| Obere Extremität | 0,9 | 0,75 |
| Untere Extremität | 0,9 | 0,83 |
| Wirbelsäule | 0,9 | 0,85 |

Für Aussagen bezüglich Geschlecht, Alter und verursachenden Unfallmechanismen wurde keine Signifikanz erreicht.

Kopf- und Rumpfverletzungen erhöhten das Risiko für eine Aufnahme über den Schockraum auf einem hochsignifikanten Niveau um das 4,1- bzw. 4-Fache.

In den Kapiteln 4.6.2 sowie 4.6.3 wurde bereits beschrieben, dass nach Einlieferung über den Schockraum ein 15,3-fach erhöhtes Risiko für eine Intensivstationsbehandlung und ein 12-fach erhöhtes Risiko für eine IMC-Behandlung bestand ($p < 0,001$). Für eine Operation bestand ein 5,3-fach erhöhtes Risiko ($p < 0,001$).

4.8 Zusammenfassung der Risikofaktoren

In Tabelle 4.37 sind die ermittelten signifikanten Risikofaktoren zusammengefasst. Genannte Körperregionen beschreiben immer eine Verletzung der entsprechenden Körperregion. Die Begriffe „ICU“ und „IMC“ bezeichnen eine Behandlung auf der Intensiv- oder Intermediate Care Station.

Tabelle 4.37 Zusammenfassung der Risikofaktoren. Einflüsse auf den Therapieverlauf sind rot gedruckt

| | erhöhtes Risiko für | verringertes Risiko für |
|----------------------|---|--|
| weiblich | Sturz vom Pferd | Tritt vom Pferd ICU Operation |
| männlich | Tritt vom Pferd ICU Operation | Sturz vom Pferd |
| 0 bis 10 Jahre | obere Extremität stationäre Aufnahme | Rumpf, Wirbelsäule ICU und IMC |
| 11 bis 20 Jahre | Sturz vom Pferd | Tritt auf Körperteil Operation |
| 21 bis 30 Jahre | | Sturz vom Pferd stationäre Aufnahme |
| 31 bis 40 Jahre | Tritt vom Pferd | Sturz vom Pferd obere Extremität |
| > 40 Jahre | ICU und IMC Operation | |
| Sturz vom Pferd | Kopf/Hals, Rumpf, Wirbelsäule, obere Extremität stationäre Aufnahme | untere Extremität |
| Tritt vom Pferd | Operation | Wirbelsäule, obere Extremität |
| Tritt auf Körperteil | untere Extremität | Kopf, Rumpf, Wirbelsäule, obere Extremität stationäre Aufnahme ICU und IMC Operation Schockraum |
| Kopf/Hals | stationäre Aufnahme ICU und IMC Operation Schockraum | |
| Rumpf | stationäre Aufnahme IMC Schockraum | Operation |
| Wirbelsäule | stationäre Aufnahme IMC | |
| obere Extremität | stationäre Aufnahme Operation | |
| untere Extremität | stationäre Aufnahme Operation | |

4.9 Definition von Risikogruppen

4.9.1 Nach Geschlecht

Männer wurden als Risikogruppe definiert. Sie waren im Vergleich signifikant häufiger mehrfach- anstatt monoverletzt, wurden häufiger über den Schockraum aufgenommen und verblieben häufiger stationär. Das männliche Geschlecht wurde als Risikofaktor für einen Tritt vom Pferd, für eine Behandlung auf der Intensivstation und für eine Operation ermittelt.

4.9.2 Nach Alter

Als Risikogruppen wurden Kinder unter zehn Jahren und Erwachsene über 40 Jahren definiert.

Kinder unter 10 Jahren hatten ein hochsignifikant höheres Risiko für eine Verletzung der oberen Extremität und ein signifikant höheres Risiko für eine stationäre Aufnahme als Patienten anderer Altersgruppen.

Erwachsene über 40 Jahre hatten ein erhöhtes Risiko für eine Behandlung auf der Intensivstation, auf der IMC-Station und dafür, operiert zu werden. Das durchschnittliche Alter der Mehrfachverletzten, der stationär aufgenommenen Patienten, der Intensiv- und IMC-Stationenpatienten und der operierten Patienten war signifikant höher als das der jeweiligen Vergleichsgruppe.

4.9.3 Nach Unfallmechanismus

Im Vergleich der Unfallmechanismen konnte nicht geklärt werden, ob Patienten, die vom Pferd stürzten oder Patienten, die vom Pferd getreten wurden ein höheres Risiko für schwere Verletzungen hatten.

Patienten, die vom Pferd stürzten, hatten ein höheres Risiko für Verletzungen an Kopf und Hals, am Rumpf, der Wirbelsäule und der oberen Extremität und für eine stationäre Aufnahme als Patienten, die auf eine andere Art verunfallten. Sie waren häufiger mehrfachverletzt und wurden häufiger stationär aufgenommen.

Patienten, die vom Pferd gegen den Körper getreten wurden, hatten hingegen ein erhöhtes Risiko für eine Operation jedweder Art, wurden häufiger auf der Intensivstation behandelt und häufiger im Schockraum erstversorgt.

Patienten, denen das Pferd auf einen Körperteil getreten war, hatten ein signifikant geringeres Risiko für eine Aufnahme über den Schockraum, für eine stationäre Aufnahme, eine Behandlung auf der Intensiv- oder IMC-Station und für eine Operation. Weiterhin erlitten sie seltener Mehrfachverletzungen und

wurden seltener stationär aufgenommen. Diese Patienten wurden als Gruppe mit vergleichsweise geringem Risiko eingestuft.

4.9.4 Nach Verletzungsmuster

Patienten, die eine Verletzung am Kopf erlitten, hatten ein höheres Risiko für eine stationäre Aufnahme, für eine Behandlung auf der Intensiv- und IMC-Station, für eine Operation und für eine Aufnahme über den Schockraum. Diese Patienten wurden als Gruppe mit dem höchsten Risiko eingestuft.

Patienten mit Rumpf- oder Wirbelsäulenverletzungen wurden häufiger stationär aufgenommen und hatten ein erhöhtes Risiko für eine Intensiv- oder IMC-Behandlung.

Patienten mit Verletzungen der Extremitäten wurden seltener stationär aufgenommen und seltener auf der Intensiv- oder IMC-Station behandelt, hatten aber ein erhöhtes Risiko für eine Operation.

5 Diskussion

Reiten ist eine beliebte Sportart, die das Risiko für vielfältige und schwere Verletzungen birgt. Vor allem junge Mädchen gehen dem Reitsport mit Leidenschaft nach. Folglich haben sie einen hohen Anteil an den Verletzten.

Das Spektrum an möglichen Verletzungen ist sehr breit und reicht von Bagatellverletzungen bis zu tödlichen Verletzungen. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Risikogruppen im Reitsport darzustellen und kausale Einflussfaktoren auf Verletzungsschwere und Therapieverlauf zu untersuchen.

Die Universitätsmedizin Göttingen bietet sich als Durchführungsort einer solchen Studie an. Sie ist ein überregionales zertifiziertes Traumazentrum der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie und eine der größten universitären Kliniken für die Chirurgie am Bewegungsapparat in Deutschland (UMG 2016). Unfälle jeden Schweregrades werden in der chirurgischen Notaufnahme versorgt. Der Einsatzbereich des zugehörigen Rettungshubschraubers Christoph 44 erstreckt sich über die Stadt und den Landkreis Göttingen sowie Northeim, Osterode/Harz, Kassel, Holzminden, Höxter, Eichsfeld und Werra-Meißner (DRF 2016) und stellt damit auch eine Versorgung der ländlichen Bereiche sicher.

Der retrospektiv betrachtete Zeitraum wurde auf 20 Jahre festgelegt, um eine hohe Fallzahl und hohe statistische Aussagekraft zu erreichen. Zur Datenverwaltung wurde eine relationale Datenbank erstellt, die es ermöglicht, sämtliche elektronisch gespeicherten Informationen über den Unfall zu sammeln und auszuwerten. Die Bestimmung der Einflussfaktoren erfolgte mittels multipler logistischer Regressionsanalyse. Dies ist ein in der medizinischen Statistik etabliertes Verfahren, um den unabhängigen kausalen Einfluss verschiedener Faktoren, wie des Alters oder des Geschlechts, auf ein Ergebnis, zum Beispiel das Verletzungsmuster, zu testen.

Die Ergebnisse der Datenerhebung und der Analyse der Risikofaktoren wurden zuvor dargestellt und sollen im Folgenden diskutiert werden.

5.1 Kollektivgröße im Zeitraum 1.1.1994 bis 1.4.2014

Im beobachteten Zeitraum von 20 Jahren wurden 1387 Unfälle im Zusammenhang mit Reitsport oder Pferden in der UMG versorgt. Diese verteilten sich auf 1273 Patienten, da 97 Patienten mehrmals verunfallten.

Da die UMG ein überregionales Traumazentrum ist, ist davon auszugehen, dass ein großer Anteil der Unfälle, die sich im städtischen und ländlichen Bereich der Region Göttingen ereigneten, in der chirurgischen Notaufnahme vorgestellt wurden. Im Einzugsgebiet der UMG befinden sich weiterhin aber auch mehrere regionale Krankenhäuser, die eine chirurgische Notfallversorgung bieten. Nicht schwerst-verletzte Patienten konnten sich auch in diesen Häusern nach einem Reitsportunfall vorstellen. Vor allem bei leichteren Verletzungen ist davon auszugehen, dass sich Patienten bei ihrem Hausarzt oder gar nicht ärztlich vorstellten, sodass diese Fälle in der vorliegenden Studie nicht erfasst sind. Das „systematische Underreporting“ von geringgradigen und nicht ärztlich behandelten Verletzungen in der Literatur wird auch von anderen Autoren thematisiert (Bianchi 2014; Lechler et al. 2011).

Die tatsächliche Anzahl an Reitsportunfällen im Untersuchungszeitraum im Raum Göttingen und Umgebung kann somit nicht festgestellt werden und war vermutlich wesentlich höher, als in dieser Studie erfasst. Gleichzeitig ist der Anteil schwerer Verletzungen in dieser Kohorte aus den genannten Gründen wahrscheinlich überrepräsentiert. Dies muss in der Zusammenschau der Ergebnisse beachtet werden. Bezüglich der Fragestellung nach Risikofaktoren für schwere Verletzungen ist dies jedoch ein vorteilhafter Aspekt.

5.2 Unfallhäufigkeit nach Jahren

Die schon von anderen Autoren beobachtete Zunahme der Häufigkeit von Pferdesportunfällen in den letzten Jahren hat sich auch in dieser Studie bestätigt (Abu-Kishk et al. 2013; Laurent et al. 2012; Loder 2008). Die Beliebtheit von Reitsport scheint zu wachsen, wodurch auch die Anzahl der Unfälle steigt. Bixby-Hammett (2001) begründet dies mit dem gestiegenen Wohlstand und dem aktivem Lebensstil der Generation „Baby-Boomer“ (zitiert nach Smartt und Chalmers (2009)).

Im Jahr 2004 lag eine verhältnismäßig niedrige Unfallzahl von $n=54$ vor. Es ließ sich keine meteorologische Erklärung dafür finden. Mit insgesamt 366,6 Stunden Sonne mehr als im langjährigen Mittel war es ein verhältnismäßig sonniges Jahr (Vohl 2016), was bei anderen Autoren mit einer Erhöhung der

Unfallzahl einhergeht (Ball et al. 2007). Da im Jahr 2004 das SAP-System für die elektronische Patientendokumentation an der UMG eingeführt wurde, liegt die Vermutung nahe, dass im Rahmen der Systemumstellung einzelne Patienten nicht erfasst wurden.

5.3 Unfallhäufigkeit nach Monaten

Am häufigsten ereigneten sich Unfälle im August, am zweithäufigsten im Juni und am dritthäufigsten im April. Dies lässt sich durch häufigeres Reiten bei gutem Wetter im August und Juni erklären. Eine Erklärung für die gehäuften Unfälle im April mag sein, dass die Pferde häufig über den Winter im Stall standen und bei ersten Ausritten im Frühling noch unausgelastet und schwerer zu kontrollieren sind.

Auch wenn Pferdesportunfälle im Sommer 1,2 Mal häufiger als im Winter waren, konnte die deutliche saisonale Häufung, die von anderen Autoren (Ball et al. 2007; Johns et al. 2004; Loder 2008; Moss et al. 2002) beschrieben wird, nicht bestätigt werden. Reitsport wird zu jeder Jahreszeit betrieben, im Sommer mehr draußen und im Gelände, im Winter mehr in der Halle. Es zeigt sich, dass Unfälle am Pferd zu allen Zeiten des Jahres zu erwarten sind und die unfallchirurgische Versorgung ganzjährig eine Rolle spielt.

5.4 Geschlechterverhältnis

In der vorliegenden Studie verunfallten 6,1 Mal so viele Frauen (86%) wie Männer (14%). Damit bewegt sich der Frauenanteil im oberen Bereich der in der internationalen Literatur beobachteten 49 bis 91% an Verunfallten (Altgarde et al. 2014; Bianchi 2014; Carmichael et al. 2014; Guyton et al. 2013; Hasler et al. 2011; Hessler et al. 2014). Bilaniuk et al. (2014) beschreiben, dass im Freizeitbereich der Anteil der weiblichen Reiter höher ist als im beruflichen Bereich. Eine mögliche Erklärung für den hohen Anteil verunfallter Frauen in dieser Studie ist, dass Reiten im hiesigen Raum vor allem als Freizeitsport betrieben wird und Berufe in der Pferdezucht, Polizeireiterstaffel oder dem professionellen Pferderennen eine geringe Rolle spielen.

Die möglichen Gründe, warum gerade junge Frauen häufig reiten, sind in Kapitel 1.1 erwähnt und sollen an dieser Stelle nicht vertieft werden.

Im Jahr 2015 betrug der Frauenanteil der in der deutschen FN organisierten Reiter 77% in allen Altersgruppen und 90% in der Gruppe der unter 26-Jährigen

(FN 2015). Über die Gesamtzahl der im Verein organisierten und auch nicht organisierten Reiter in Deutschland gibt es keine verlässlichen Daten. Daher existiert keine repräsentative Kontrollgruppe zur Population der deutschen Reiter, was auch Ikinger et al. (2016) anmerken. An dieser Stelle kann somit keine Aussage über die Verletzungsinzidenz von Männern und Frauen getroffen werden. Auch in der internationalen Literatur war dies bisher nicht oder nur bedingt möglich (Hawson et al. 2010; Ikinger et al. 2016; Mayberry et al. 2007; Schröter et al. 2017a). Bianchi (2014) stellte in ihrer Schweizer Studie bei Patienten über 30 Jahren eine höhere Verletzungsinzidenz der Männer fest. Hasler et al. (2011) hingegen ermittelten ebenfalls in der Schweiz das weibliche Geschlecht als unabhängigen Risikofaktor für Verletzungen im Reitsport.

Es kann festgehalten werden, dass absolut gesehen mehr Frauen verunfallen. Aktuell bleibt es aber unklar, welches Geschlecht das höhere Verletzungsrisiko hat.

5.5 Alter

Der jüngste Patient war zehn Monate alt und wurde im Kinderwagen von einem scheuenden Pferd getreten. Der älteste Patient war 77 Jahre alt und stürzte beim Reiten vom Pferd. Diese große Altersspanne zeigt, dass die Versorgung von Patienten aller Altersklassen nach Pferdesportunfällen eine Rolle spielt.

Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug $25,7 \pm 14,0$ [0,8 - 77,0] Jahre, im Median 23,0 Jahre. Frauen waren 12,8 Jahre jünger als Männer, dieser Unterschied war hochsignifikant. Damit entspricht der Altersdurchschnitt den in der deutschen Literatur beschriebenen Werten von 26,2 bis 27,2 Jahren (Hessler et al. 2014; Schröter et al. 2017a). Auch der hier beobachtete Altersunterschied zwischen den Geschlechtern wurde in internationalen Studien zuvor beschrieben (Abu-Zidan und Rao 2003; Hasler et al. 2011; Johns et al. 2004; Lang et al. 2014; Schröter et al. 2017a).

Am häufigsten verunfallten Personen der Altersgruppe der Kinder und Jugendlichen zwischen 11 und 20 Jahren. Ihr Anteil betrug ein Drittel aller Patienten. Insgesamt waren 45%, also knapp die Hälfte der Patienten, jünger als 21 Jahre. Mit steigendem Alter nahm die Anzahl der Patienten pro Altersgruppe kontinuierlich ab.

In der patientenstärksten Gruppe der 11- bis 20-Jährigen war auch der relative Frauenanteil am größten. Mit steigendem Alter nahm der Anteil der Männer kontinuierlich zu, bis das Geschlechterverhältnis in der Gruppe der 51- bis 60-

Jährigen nahezu gleich war. Im Alter ab 61 Jahren verunfallten prozentual mehr Männer.

Der hohe Anteil von Kindern und Jugendlichen unter den Patienten wird vielfach auch von anderen Autoren bestätigt (Bianchi 2014; Lang et al. 2014; Loder 2008; Thomas et al. 2006). Auch die übrige Alters- und Geschlechterverteilung deckt sich mit der internationalen Literatur, wenn auch der zuvor beschriebene zweigipflige Altersverlauf in der vorliegenden Studie nicht beobachtet wurde (Bianchi 2014; Bilaniuk et al. 2014; Guyton et al. 2013; Lang et al. 2014; Loder 2008; Thomas et al. 2006).

Auch in diesem Fall kann aufgrund einer fehlenden Kontrollgruppe keine Aussage über die Verletzungsinzidenz der Altersgruppen getroffen werden. Es ist möglich, dass sowohl die Geschlechter- als auch die Altersverteilung der Patienten lediglich die Demographie der deutschen Reiter widerspiegeln. Dies kann eine Fragestellung künftiger Studien sein.

5.6 Unfallmechanismus

Der häufigste Unfallmechanismus war ein Sturz vom Pferd (62%). In der Häufigkeit folgten ein Tritt vom Pferd (19%) und ein Treten des Pferdes auf einen Körperteil (8%). Andere Unfallmechanismen spielten eine geringe Rolle (2% oder weniger).

Diese Verteilung deckt sich mit den Angaben in der Literatur, siehe Tabelle 1.3 in Kapitel 1.3.4. Stürze von Reiter und Pferd werden in der Literatur mit 3 bis 16% der Unfallmechanismen genannt und kamen in der vorliegenden Studie mit nur 2% (n=24) vor. Wie zuvor beschrieben, ereignen sich diese gemeinsamen Stürze besonders häufig beim Geländeritt des Vielseitigkeitsreitens. Der in dieser Studie gefundene geringe Anteil der Stürze mit dem Pferd deutet erneut darauf hin, dass Reiten im hiesigen untersuchten Raum eher im Freizeitbereich und weniger im Berufs- und Leistungssportbereich betrieben wird.

Bei 4% der Fälle (n=51) wurden zwei oder mehr Unfallmechanismen dokumentiert. Die häufigste Kombination an Unfallmechanismen (n=17) war ein Sturz mitsamt dem Pferd mit anschließender Quetschung durch das Pferd. Von den 24 insgesamt beobachteten Stürzen mit dem Pferd führten also 71% (n=17) zu einer konsekutiven Quetschung durch das Pferd, was die Gefährlichkeit und potentielle Schwere von Unfällen dieser Art betont.

Die internationale Literatur nennt einen Anteil von 15 – 24% der Patienten, die mehreren Unfallmechanismen gleichzeitig ausgesetzt waren (Carmichael et al.

2014; Griffen et al. 2002; Johns et al. 2004). Dies ist ein deutlich höherer Anteil als die in dieser Studie beobachteten 4%. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Erhebung und Dokumentation der Anamnese im genutzten Radiologie-Informationssystem keine hinreichend dezidierte Erfassung ermöglicht.

Der tatsächliche Anteil an Patienten mit mehreren Unfallmechanismen kann somit höher liegen als hier beobachtet.

5.6.1 Unfälle beim Reiten und beim Umgang mit dem Pferd

In der vorliegenden Arbeit zogen sich gut zwei Drittel (68%) der Patienten ihre Verletzungen beim Reiten zu und etwas weniger als ein Drittel (27%) beim Umgang mit dem Pferd, zum Beispiel beim Führen, Putzen oder bei der Hufpflege. Dies deckt sich mit den Angaben in der Literatur (Carmichael et al. 2014; Lang et al. 2014; Thomas et al. 2006). Dort wird weiterhin beschrieben, dass beim Reiten der häufigste Unfallmechanismus ein Sturz vom Pferd ist (79%), wohingegen beim Umgang mit dem Pferd ein Tritt vom Pferd (57 – 79%) und das Treten des Pferdes auf einen Körperteil (12 – 26%) die häufigsten Mechanismen sind (Lucas et al. 2009; Thomas et al. 2006).

5.6.2 Unfallmechanismus abhängig vom Geschlecht

Frauen stürzten signifikant häufiger vom Pferd, wohingegen Männer signifikant häufiger vom Pferd getreten wurden.

Lang et al. (2014), Carmichael et al. (2014) und Schröter et al. (2017a) berichten, dass Frauen häufiger beim Reiten selbst und Männer häufiger beim Umgang mit dem Pferd verunfallen. Da beim Umgang mit dem Pferd ein Tritt vom Pferd der häufigste Unfallmechanismus ist, kann vermutet werden, dass ein Teil der verunfallten Männer nicht selber ritt, sondern nur in der Hof- oder Pferdepflege mitarbeitete. Wie Williams und Ashby (1995) feststellen, stehen 2% aller verunfallten Personen in keinem Zusammenhang zum Pferd, sondern hielten sich zum Unfallzeitpunkt nur zufällig in der Nähe auf.

5.6.3 Unfallmechanismus abhängig vom Alter

Kinder und Jugendliche bis 20 Jahre stürzten signifikant häufiger vom Pferd, wohingegen Erwachsene über 20 Jahren häufiger vom Pferd getreten wurden. Diese Altersabhängigkeit der Unfallmechanismen wird auch von Loder (2008),

Kiss et al. (2008) und Schröter et al. (2017a) beschrieben. Kinder verunfallen somit eher beim Reiten selbst und Erwachsene eher beim Umgang mit dem Pferd. Altgarde et al. (2014) bestätigen dies und argumentieren, dass Erwachsene wahrscheinlich die Vor- und Nachbereitung des Reitens für die Kinder übernehmen.

5.7 Vergleichbarkeit des Studienkollektivs

Wie zuvor beschrieben, decken sich die Beobachtungen dieser Studie über Unfallhäufigkeit, Geschlecht und Alter der Verunfallten und den Unfallmechanismus in allen wesentlichen Punkten mit Ergebnissen der zitierten deutschen und internationalen Literatur. Daher ist mit einer hohen Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die Aussagen, die in dieser Studie anhand der zugrundeliegenden Daten getroffen wurden, verlässlich sind.

5.8 Verletzungen

Aussagen über Verletzungen und Therapie nach Reitsportunfällen konnten über Patienten, die sich im 10-jährigen Zeitraum vom 1.1.2004 bis 1.4.2014 vorstellten, getroffen werden. Es wurden 770 Patienten ausgewertet.

1562 Verletzungen, die einer Körperregion zugeordnet werden konnten, wurden bei den 770 Patienten diagnostiziert. Deutlich am häufigsten waren Kopf oder Hals betroffen (29%). Auf Rumpf (16%), obere Extremität (13%), untere Extremität (12%) und Wirbelsäule (9%) verteilten sich die Diagnosen gleichmäßig.

Knapp ein Drittel (31%) aller Verletzungen waren Frakturen. Am häufigsten wurden sie an Kopf und Hals (n=148) und an der oberen Extremität (n=141) diagnostiziert, wobei sie am Kopf und Hals ein Viertel der Verletzungen (25%) und an der oberen Extremität über die Hälfte der Verletzungen (56%) ausmachten. Speziell an Schulter und Oberarm stellten sie über zwei Drittel (67%) aller Verletzungen dar.

Prellungen machten knapp ein Fünftel (19%) der Verletzungen aus. Sie lagen am häufigsten am Rumpf vor und stellten dort einen Anteil von 37% dar. Auch an der unteren Extremität war ein großer Anteil (37%) der Verletzungen Prellungen.

Gelenkverletzungen, wie Distorsionen und Verrenkungen, machten 14% der Verletzungen aus und wurden mit Abstand am häufigsten an der Wirbelsäule diagnostiziert. Insgesamt stellten sie dort 60% aller Verletzungen dar, an der Halswirbelsäule waren es sogar 89%.

Weichteilverletzungen wurden relativ selten diagnostiziert (7% der Diagnosen).

In der Literatur wird der hohe Anteil der Frakturen von Loder (2008) und Thomas et al. (2006) bestätigt (25 – 28% aller Verletzungen). Prellungen machen bei diesen Autoren allerdings übereinstimmend einen Anteil von 31% aus und sind damit häufiger als in dieser Studie beobachtet.

Da die vorliegende Arbeit auf einer Auswertung von ICD-10-Diagnosen beruht, kann davon ausgegangen werden, dass vorwiegend schwerwiegendere Verletzungen, wie Frakturen, kodiert wurden. Der Anteil an Prellungen, Gelenk- und Weichteilverletzungen ist somit möglicherweise unterrepräsentiert, da diese zusätzlich vorliegenden Verletzungen möglicherweise nicht erfasst wurden.

Die Verteilung der Verletzungen auf die Körperregionen wird von Bianchi (2014) bestätigt. In ihrer Studie liegen Prellungen häufig am Rumpf, Verstauchungen und Zerrungen an der Halswirbelsäule und Frakturen an den Extremitäten vor.

5.8.1 Verletzungen an Kopf und Hals

Verletzungen an Kopf und Hals betrafen vorwiegend den Kopf (n=580). Am Hals wurden insgesamt nur drei Verletzungen diagnostiziert, da Verletzungen der Halswirbelsäule der Körperregion ‚Wirbelsäule‘ zugeordnet wurden.

Diese 583 Verletzungen hatten sich zum größeren Teil an Gehirn und Kalotte (58%) ereignet und nur zu 27% am Gesicht. Die mit Abstand häufigste Diagnose war die Gehirnerschütterung (28% der Diagnosen). Sie wurde bei gut einem Fünftel (21%) aller Kollektivpatienten gestellt und war somit die am häufigsten gestellte Diagnose überhaupt. Sie ist definiert als eine akute neuronale Funktionsstörung des Gehirns, die reversibel ist (Masuhr und Neumann 2007) und daher eine sehr gute Prognose aufweist. Auch Zuckerman et al. (2015) betonen in ihrem Literaturreview die Häufigkeit von Gehirnerschütterungen bei Reitsportunfällen.

Zu beachten ist darüber hinaus der hohe Anteil der intrakraniellen Verletzungen wie Hirnblutungen, -kontusionen und -ödemen (17% der Diagnosen). Je nach Ausprägung gehen diese mit einer wesentlich schlechteren Prognose einher und können von reversiblen neurologischen Ausfällen bis hin zu bleibenden Behinderungen reichen (Masuhr und Neumann 2007).

Frakturen lagen zum größten Teil am Gesicht (65%) vor, diese betrafen vor allem das Mittelgesicht (39%) und den Kiefer (28%). Auch an Kalotte und Schädelbasis wurden Frakturen diagnostiziert, dort aber seltener (18%).

Im Vergleich mit anderen Körperregionen waren Verletzungen an Kopf und Hals, wie zuvor beschrieben, mit Abstand am häufigsten (29%). Es wurden an dieser Körperregion etwa doppelt so viele Diagnosen erfasst wie an jeder anderen Körperregion. Wie auch Silver (2002) vermutet, scheint die Kraft, die nötig ist, um eine Kopfverletzung zu verursachen, niedriger zu sein als die Kraft zur Verursachung anderer Verletzungen.

5.8.2 Verletzungen am Rumpf

Die 308 erfassten Verletzungen verteilten sich zu 42% auf den Thorax und zu 58% auf das Abdomen und Becken. Eine Prellung der Lumbosakralgegend und des Beckens war eine der häufigsten Diagnosen dieser Untersuchung und wurde bei 8% aller Kollektivpatienten gestellt.

Fast jede vierte Verletzung (24%) war eine Fraktur. Handelte es sich um die Diagnose Rippenfraktur, war diese in über der Hälfte der Fälle (56%) als Rippenserienfraktur ausgeprägt. Beckenfrakturen machten 12% der Verletzungen aus. Sowohl Rippenserienfrakturen als auch Beckenfrakturen entstehen in der Regel bei Hochrasanztraumata und können im Verlauf mit einer großen Bandbreite an Komplikationen einhergehen.

Organverletzungen waren insgesamt eher selten. Verletzungen der intrathorakalen Weichteile (z. B. Pneumo- oder Hämatothorax) stellten 10% der Verletzungen dar, Schäden der abdominellen Organe 7%.

5.8.3 Verletzungen der Wirbelsäule

Die Hälfte der 176 Wirbelsäulenverletzungen (50%) war an der Halswirbelsäule lokalisiert. An der Lendenwirbelsäule wurden etwa ein Drittel der Verletzungen (34%) diagnostiziert, an der Brustwirbelsäule 16%.

Eine große Rolle spielten dabei HWS-Distorsionen. Sie wurden bei 10% aller Kollektivpatienten gestellt und waren damit eine der häufigsten Diagnosen dieser Untersuchung. Als typische Beschleunigungsverletzungen entstehen sie durch eine heftige Relativbewegung zwischen Kopf und Rumpf (Jörg und Menger 1998), wobei der Kopf mit seinem Gewicht von 4 bis 5 kg als Hebelarm wirkt (Henne-Bruns et al. 2007). Da bei Kindern, je jünger sie sind, die Relation

vom Kopf zum Stamm zugunsten des Kopfes verteilt ist, erklärt sich auch die relative hohe Zahl bei den jüngeren Patienten. Sowohl beim Sturz vom Pferd als auch beim Tritt vom Pferd gegen den Kopf können Mechanismen wie eine abrupte Dezeleration beim Aufschlag auf den Boden oder Retroflexions- und Anteflexionsbewegungen des Kopfes die Distorsion bedingen. Generell hat die HWS-Distorsion eine gute Prognose und heilt vor allem bei jungen Patienten in der Regel innerhalb der ersten Wochen nach dem Trauma folgenlos aus (Jörg und Menger 1998).

Frakturen fanden sich zu 17% an der Halswirbelsäule, zu 28% an der Brustwirbelsäule und zu 57% an der Lendenwirbelsäule. Sie machten insgesamt 35% aller Wirbelsäulenverletzungen aus. Dies entspricht in etwa der Frakturverteilung, die an der Wirbelsäule generell bei Traumata aller Art beobachtet wird (Henne-Bruns et al. 2007), wenn auch die Lendenwirbelsäule in der vorliegenden Untersuchung überproportional häufig betroffen war. Speziell der thorakolumbale Übergang zwischen Th11 und L2 war der Hauptlokalisationsort für Frakturen, 44% aller Frakturen fanden sich dort. Verletzungen dieser Region entstehen vor allem durch eine axiale Stauchung bei einem Sturz aus größerer Höhe auf das Gesäß (Henne-Bruns et al. 2007). Die Lendenwirbelsäule war auch der einzige Verletzungsort, an dem Nerven- und Plexusschäden diagnostiziert wurden (n=4). Rückenmarksverletzungen sind bei anderen Autoren teilweise häufiger beschrieben, stellen aber immer nur einen geringen Anteil der Verletzungen dar (Ball et al. 2007; Bianchi 2014; Roe et al. 2003).

5.8.4 Verletzungen der Extremitäten

An der oberen Extremität wurden 251 und an der unteren Extremität 244 Verletzungen diagnostiziert. Somit entfiel ein Viertel aller Diagnosen (25%) auf Verletzungen der Extremitäten.

Der hohe Anteil von Frakturen (56%) an Verletzungen der oberen Extremität wurde bereits zuvor erwähnt. Radius- und Humerusfrakturen stellten 14% und 12% dieser Verletzungen dar.

An der unteren Extremität spielten Frakturen (28%) eine geringere Rolle. Die häufigsten Verletzungen dort waren Prellungen des Fußes und der Zehen (17%), Distorsionen des oberen Sprunggelenks (9%) und Prellungen der Hüfte und des Oberschenkels (9%).

5.9 Verletzungsmuster der Patienten

In Kapitel 5.8 wurde, basierend auf den Ergebnissen aus Tabelle 4.1 auf Seite 35, die absolute Zahl der Verletzungen nach ihrer Lage am Körper und ihrer Art beschrieben. In der selben Tabelle wurde auch die Verteilung der Verletzungen auf die Patienten dargestellt. Wieder zeigte sich, dass Kopfverletzungen den größten Anteil der Verletzungen ausmachten, siehe auch Abbildung 4.11 auf Seite 50. Ein Drittel aller Patienten erlitt durch den Reitsportunfall eine Kopfverletzung. Aber auch Verletzungen an Rumpf, Wirbelsäule, oberer und unterer Extremität traten häufig auf und betrafen ein Viertel bis ein Fünftel der Kollektivpatienten.

Der hohe Anteil an Patienten mit Kopfverletzungen und auch die häufigen Verletzungen an allen anderen Teilen des Körpers werden in der Literatur vielfach bestätigt, siehe Tabelle 1.4 auf Seite 12. Es kann festgehalten werden, dass Reitsportunfälle ein Risiko für Verletzungen aller Körperregionen mit sich bringen.

Je nach Alter und Geschlecht des Patienten und zugrundeliegendem Unfallmechanismus variierte dieses Verletzungsmuster, was im Folgenden erörtert wird.

5.9.1 Verletzungsmuster abhängig vom Geschlecht

An Kopf und Rumpf zogen sich Frauen und Männer etwa gleich häufig Verletzungen zu. An den anderen Körperregionen unterschied sich das Verletzungsmuster: Frauen verletzten sich eher die Wirbelsäule und die untere Extremität, Männer eher die obere Extremität. Eine ähnliche Verteilung wird auch von Bianchi (2014) beobachtet.

Die vermehrten Wirbelsäulenverletzungen bei Frauen erklären sich daraus, dass sie, wie beschrieben, im Vergleich mit Männern häufiger vom Pferd stürzten und die axiale Stauchung der Wirbelsäule die Verletzungen verursachte. Die Verletzungen der oberen Extremität der Männer könnten durch ungeschickteres Fallen auf die ausgestreckten Arme herrühren.

5.9.2 Verletzungsmuster abhängig vom Alter

Auffällig war, dass sich Kinder unter zehn Jahren im Vergleich mit anderen Altersgruppen besonders häufig den Kopf und die obere Extremität verletzten. Auch andere Autoren kommen zu diesen Beobachtungen (Bilaniuk et al. 2014;

Ghosh et al. 2000; Jagodzinski und DeMuri 2005). Jagodzinski und DeMuri (2005) begründen die Häufigkeit an Kopfverletzungen in dieser Altersgruppe mit dem verhältnismäßig schweren Kopf der Kinder und der dazu relativ gering ausgeprägten Haltemuskulatur des Nackens. Zu den Verletzungen der oberen Extremität vermuten Bilaniuk et al. (2014), dass Kinder aufgrund ihrer schnellen Reflexe bei einem Sturz schnell mit Abstützbemühungen reagieren und so, da sie richtiges Fallen noch nicht gelernt haben, auf die ausgestreckten Hände stürzen. In Fachkreisen ist bekannt, dass Kinder auch bei anderen Stürzen jeder Art ein besonderes Risiko für Verletzungen der oberen Extremität aufweisen.

Eine Zunahme der Häufigkeit von Rumpfverletzungen mit steigendem Alter war sehr gut zu erkennen. Auch dies ist von anderen Autoren beschrieben (Bilaniuk et al. 2014; Hawson et al. 2010). Folgt man der Argumentation von Bilaniuk et al. (2014), dass Kinder sich infolge ihrer vergleichsweise schnellen Reflexe und Abwehrbewegungen häufiger die obere Extremität verletzen, leitet sich daraus ab, dass Patienten höheren Alters sich aufgrund ihrer verhältnismäßig langsamen Reflexe weniger mit den Armen abstützen und daher häufiger direkte Traumata des Thorax erleiden.

Schicho et al. (2015) beobachten im eigenen Studienkollektiv häufigere und schwerere Wirbelsäulenverletzungen bei älteren Patienten, was sie mit einer verminderten Flexibilität und muskulären Stabilisierung der Wirbelsäule im Alter begründen. In der vorliegenden Arbeit erlitten zwar Kinder unter 10 Jahren auffällig wenig Wirbelsäulenverletzungen, eine Häufung dieser Verletzungen mit zunehmendem Alter lässt sich jedoch nicht feststellen.

5.9.3 Verletzungsmuster abhängig vom Unfallmechanismus

Abbildung 4.14 auf Seite 53 zeigt, dass Kopf- und Rumpfverletzungen etwa im gleichen Maße aus Stürzen vom Pferd und aus Tritten vom Pferd resultierten.

Verletzungen der Wirbelsäule und der oberen Extremität resultierten vor allem aus Stürzen vom Pferd.

Die untere Extremität verletzten sich die Patienten vor allem, wenn das Pferd mit dem Huf auf den Fuß trat, wobei auch Stürze und Tritte vom Pferd eine Rolle spielten.

Bedenkt man, dass sich der Kopf des Reiters bis zu 3 Meter über dem Boden mit einer Geschwindigkeit von bis zu 65 km/h bewegen kann und ein Pferd mit einer Kraft von bis zu einer Tonne bis auf Kopfhöhe ausschlägt, ist es nicht

verwunderlich, dass sowohl beim Sturz als auch beim Tritt vom Pferd der Kopf die Hauptverletzungslokalisation war. Bei beiden Unfallmechanismen waren Gehirnerschütterungen und intrakranielle Verletzungen unter den fünf häufigsten Diagnosen. Beim Tritt vom Pferd spielten zusätzlich noch Mittelgesichts- und Kieferfrakturen eine große Rolle.

Dieselben zugrunde liegenden Kräfte erklären auch die hohe Rate an Rumpferletzungen, wobei, wie zuvor erläutert, eine geringere Kraft für eine Kopf- als für eine Rumpferletzung nötig ist (Silver 2002).

Dass Wirbelsäulenverletzungen in fast allen Fällen aus einem Sturz vom Pferd resultierten, erklärt sich durch die abrupte Dezelerationsbewegung oder axiale Stauchung, die zu HWS-Distorsionen oder Frakturen der Lendenwirbelsäule und des thorakolumbalen Übergangs führen können.

Die obere Extremität ist vor allem beim Sturz vom Pferd gefährdet, da der Reiter häufig auf die ausgestreckten Hände stürzt. Diese direkte Krafteinwirkung erklärt auch die zuvor beschriebene hohe Rate an Frakturen dieser Körperregion. Zusätzlich kann sich der Reiter verletzen, indem er sich beim Sturz im Zügel oder Seil verheddert oder wenn das Pferd beim Führen mit Kraft am Zügel reißt.

Es ist nicht verwunderlich, dass ein Tritt des Pferdes auf den Fuß oder die Hand zu Verletzungen führt, wenn man bedenkt, dass Pferde bis zu 900 kg wiegen und häufig noch mit Eisen beschlagene Hufe haben. Dennoch resultierten aus Tritten auf einen Körperteil vom allem Prellungen und Hautwunden, weswegen dieser Unfallmechanismus als weniger gravierend einzuschätzen ist. Die untere Extremität und insbesondere der Knöchel können allerdings auch bei Stürzen in Mitleidenschaft gezogen werden, insbesondere wenn der Reiter dabei mit dem Fuß im Steigbügel hängen bleibt. Knöchelverletzungen im Lisfranc- oder Chopart-Gelenk, die durch den zuvor beschriebenen Drehpunkt des Steigbügels mit nussknackerartiger Kraftentwicklung entstehen können, wurden in dieser Studie erfreulicherweise nur sehr selten beobachtet. Es kann davon ausgegangen werden, dass die modernen Reitstiefel und -bügel einen wertvollen Beitrag zur Vermeidung dieser Verletzungen leisten.

Eine wesentlich größere Rolle spielten vielmehr Distorsionen des oberen Sprunggelenks, für deren Entstehung die Kraft eines Sturzes aus 3 Meter Höhe mit anschließendem Wegknicken des Fußes ausreicht.

5.10 Mono- und Mehrfachverletzte

Etwas weniger als die Hälfte der Patienten zogen sich nur eine (39%) oder gar keine (8%) Verletzung zu und über die Hälfte der Patienten (53%) mehrere Verletzungen.

Die häufigsten Monoverletzungen waren eine Prellung der Lumbosakralgegend und des Beckens (n=25), eine Gehirnerschütterung (n=23) und eine Prellung des Fußes (n=22), was die Häufigkeit dieser Diagnosen insgesamt widerspiegelt. Aufgrund der vielen einzelnen Verletzungen am Fuß war die untere Extremität die Körperregion mit den meisten Monoverletzungen (n=78, 10% aller Patienten), was auch Johns et al. (2004) und Schröter et al. (2017a) bestätigen. Es ist zu vermuten, dass vor allem Tritte des Pferdes auf den Fuß zu den isolierten Verletzungen führen.

Am häufigsten (28% aller Patienten) zogen sich Patienten mehrere Verletzungen zu, die sich aber auf eine Körperregion begrenzten. Dabei war der Kopf am häufigsten betroffen. 24% der Patienten verletzten sich zwei oder mehr Körperregionen gleichzeitig. Die häufigste Kombination dabei waren Kopfverletzungen kombiniert mit Wirbelsäulenverletzungen. Dieses Phänomen kann erklärt werden durch eine resultierende Wirbelsäulenstauchung beim Sturz auf den Kopf, wie auch Schröter et al. (2017a) schlussfolgern. Generell stellen Johns et al. (2004) fest, dass Verletzungen an Rumpf und Wirbelsäule eher in Kombination mit anderen Verletzungen als einzeln vorliegen.

Der Anteil an mehrfachverletzten Patienten ist in der Literatur niedriger als die hier beobachteten 53% und bewegt sich zwischen 11 und 25% (Hessler et al. 2014; Kiss et al. 2008; Moss et al. 2002). Dies ist ein Hinweis darauf, dass in der vorliegenden Arbeit, wie zuvor beschrieben, der Anteil der schwer verletzten Patienten vermutlich überrepräsentiert ist. Weiterhin sind die Auswertungsstrategien der anderen, eben genannten Autoren aber unterschiedlich, sodass es auch möglich ist, dass Verletzungen in der vorliegenden Arbeit genauer als in Vergleichsarbeiten erfasst wurden.

5.11 Therapie

Etwa die Hälfte aller Patienten (48%) wurde stationär aufgenommen. In der Literatur werden stationäre Aufnahme-Zahlen von 11 bis 74% angegeben (Bilaniuk et al. 2014; Craven 2008; Cuenca et al. 2009; Finch et al. 1995; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Sandiford et al. 2013; Schröter et al. 2017a; Thomas et al. 2006). Auch die stationäre Liegedauer von $6,5 \pm 8,8$

Tagen [0-85] entspricht den von anderen Autoren beobachteten Werten (Abu-Kishk et al. 2013; Abu-Zidan und Rao 2003; Ball et al. 2007; Griffen et al. 2002; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Johns et al. 2004).

Im Vergleich der Verletzungsmuster fällt auf, dass stationär versorgte Patienten wesentlich häufiger Kopf-, Rumpf- und Wirbelsäulenverletzungen aufwiesen. Dies spricht für die ausgeprägtere Schwere und Komplexität dieser Verletzungen, die häufiger therapeutische Interventionen erforderten. Der sehr hohe Anteil an stationär versorgten Patienten mit Kopfverletzungen lässt sich auch durch die häufig erlittenen Gehirnerschütterungen erklären. Diese erfordern eine 24- bis 48-stündige stationäre Überwachung, gehen aber mit einer sehr guten Prognose einher (Henne-Bruns et al. 2007).

Nur zwei (0,2%) der 770 Patienten verstarben im 10-jährigen Beobachtungszeitraum infolge ihres Reitsportunfalls, beide erlagen ihren Kopfverletzungen. Schröter et al. (2017b) zeigen in einer aktuellen Studie, dass Kopfverletzungen die Haupttodesursache im Reitsport sind.

Zur Häufigkeit tödlicher Reitsportunfälle finden sich in der Literatur widersprüchliche Angaben: Schröter et al. (2017a), Smith Otoupalik et al. (2005) und Sorli (2000) bestätigen deren geringe Rate in ihrem Studienkollektiv (0 bis 0,7% der Patienten). Hessler et al. (2010) hingegen berichten von 21 tödlich verunfallten Reitern zwischen den Jahren 1996 und 2008 im Großraum Hamburg und betonen das hohe Risiko, das vom Reitsport ausgeht.

Es muss festgehalten werden, dass die exakte Anzahl der tödlichen Unfälle im hiesigen Raum nicht angegeben werden kann, da Patienten, die bereits an der Unfallstelle verstarben, nicht erfasst wurden. Auch Patienten, die in der Notaufnahme oder während einer Notfall-Operation verstarben, fehlen möglicherweise teilweise in dieser Studie, da in der Eile der Schwerstverletzten-Versorgung wahrscheinlich keine ausführliche Dokumentation im Radiologie-Informationssystem durchgeführt wurde. Zur exakten Erfassung sollte bei entsprechender Fragestellung ein anderes Studiendesign gewählt werden.

5.11.1 Behandlung auf der Intensiv- und der Intermediate Care Station

60 (16,4%) der stationär aufgenommenen Patienten wurden auf der Intensiv- oder Intermediate Care Station behandelt. Dies deckt sich mit den in der Literatur beschriebenen 4 bis 48% (Ball et al. 2007; Bilaniuk et al. 2014; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Lang et al. 2014). Weiterhin fällt auf, dass bei den auf der Intensivstation versorgten Patienten der Anteil der Männer und das

mittlere Alter der Patienten deutlich höher war als bei den auf einer Normalstation aufgenommenen Patienten. Auch betrug der Anteil der vom Pferd getretenen Patienten auf der Intensivstation 27% im Vergleich zu 16% auf der Normalstation. Bei Patienten der Intensiv- oder IMC-Station waren signifikant mehr Diagnosen gestellt worden als bei normalstationär versorgten Patienten.

Im Verletzungsmuster zeigte sich, dass die Patienten der Intensiv- oder IMC-Station deutlich häufiger Verletzungen an Kopf, Rumpf und Wirbelsäule aufwiesen als normalstationär versorgte Patienten. Was sich im Vergleich der ambulanten zu den stationär versorgten Patienten bereits andeutete, kann hier als deutlicher Hinweis auf die höhere Schwere und Komplexität dieser Verletzungen interpretiert werden. Auch andere Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass sich Verletzungen an Kopf, Rumpf und Wirbelsäule eher bei Schwerverletzten und Verletzungen der Extremitäten eher bei leichtverletzten Patienten finden (Abu-Kishk et al. 2013; Ball et al. 2007; Bianchi 2014; Boran et al. 2011; Schicho et al. 2014; Sorli 2000).

5.11.2 Operationen

Etwa ein Fünftel (20,8%, n=160) aller Patienten wurden operativ versorgt. Dies waren nahezu die Hälfte (43,7%) der stationär aufgenommenen Patienten. Da 44% der Patienten mehrfach operiert wurden, resultierten 277 Operationen bei 160 Patienten. Dabei war in der Gruppe der operierten Patienten der Männeranteil und der Altersdurchschnitt hochsignifikant höher und der Anteil der vom Pferd getretenen Patienten hochsignifikant größer als in der Gruppe der konservativ therapierten Patienten. Am häufigsten wurden Patienten an der oberen Extremität (n=53) und am Kopf (n=51) operiert. An der oberen Extremität wurden im Detail 25 Patienten an Ellenbogen und Unterarm, 21 Patienten an Schulter und Oberarm und nur acht Patienten an der Hand operiert.

Frakturversorgungen, in den meisten Fällen durch Osteosynthesen, waren die häufigsten Operationsverfahren (43%, n=119). Die Versorgung von Weichteilverletzungen, am häufigsten durch Primärnaht zur Blutstillung oder Rekonstruktion, machte etwa ein Viertel (24%) der Operationen aus. Bei acht Patienten war ein Schädel-eröffnender Eingriff im Sinne einer Kraniotomie oder Bohrlochtrepanation nötig. Dies ist erfreulich wenig, wenn man bedenkt, dass ein Drittel aller Kollektivpatienten (n=251, 33%) eine Kopfverletzung erlitten hatte.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie decken sich mit denen der Literatur: 25 bis 54% der stationär aufgenommenen Patienten werden operativ therapiert, wobei übereinstimmend Osteosynthesen die häufigsten Operationsverfahren sind (Ball et al. 2007; Carmichael et al. 2014; Griffen et al. 2002; Guyton et al. 2013; Hessler et al. 2014; Lang et al. 2014).

5.11.3 Versorgung im Schockraum

11% (n=85) der Kollektivpatienten wurden bei ihrer Ankunft in der Klinik im Schockraum versorgt. Diese 85 Patienten verblieben alle in stationärer Betreuung. Diese Patienten waren signifikant zu einem höheren Anteil männlich, bekamen mehr Diagnosen gestellt, hatten eine längere stationäre Liegedauer, wurden zu einem wesentlich höheren Anteil auf der Intensivstation behandelt und wesentlich häufiger operiert. Im Verletzungsmuster zeichnete sich wie schon bei den Patienten der Intensiv- und IMC-Station der deutlich höhere Anteil an Kopf- und Rumpfverletzungen ab.

Zunächst ist eine Aufnahme über den Schockraum kein Nachweis einer schweren Verletzung des Patienten. Die eben genannten Daten aus dem Therapieverlauf sprechen aber für die schwereren Verletzungen dieser Patienten, weswegen der Parameter „Schockraum-Einlieferung“ als Beurteilungsfaktor der Verletzungsschwere geeignet scheint.

In der aktuellen Literatur findet die Schockraumversorgung von Patienten nach Reitsportunfällen bisher wenig oder keine Beachtung. Es liegen keine Studien zum Vergleich mit dieser Arbeit vor. Kritisch sollte bedacht werden, dass in der Eile der Schockraum-Versorgung häufig keine ausführliche Anamnese in das RIS eingegeben wird. Der reale Anteil der Schockraum-Patienten ist somit vermutlich höher als in der Datenerfassung dokumentiert.

5.12 Erörterung der Risikogruppen und Anregungen zur Prävention

Schicho et al. (2014) führen an, dass präventive Maßnahmen vor allem dann effizient sind, wenn sie sich an eine definierte Zielgruppe richten. Dies erhöhe deren Akzeptanz, Umsetzung und somit Wirksamkeit. Um einen wirksamen Beitrag zur Prävention leisten zu können, wurden in Kapitel 4.9 auf Seite 73 in der Zusammenschau der Ergebnisse Risikogruppen für schwere Reitsportverletzungen definiert. Diese sollen im Folgenden erörtert werden.

5.12.1 Risikogruppen nach Geschlecht unterteilt

Obwohl Männer seltener reiten, wurden sie in dieser Studie als besondere Risikogruppe für schwere Verletzungen erkannt. Dies deutet sich auch bei anderen Autoren an (Bianchi 2014; Bilaniuk et al. 2014; Cuenca et al. 2009; Schicho et al. 2014) und kann verschiedene Ursachen haben.

Der hohe Anteil weiblicher Reiter in der Altersgruppe der unter 20-Jährigen (93%) zeigt, dass Frauen häufig schon im jugendlichen Alter anfangen zu reiten und damit auch im höheren Alter erfahrener mit dem Pferd sind. In der Literatur wurde Unerfahrenheit als Risikofaktor für schwere Verletzungen bestimmt (Mayberry et al. 2007; Newton und Nielsen 2005). Eine mögliche Erklärung ist somit, dass weibliche Reiter aufgrund ihrer größeren und längeren Erfahrung über ein ausgeprägteres motorisches Geschick und eine bessere Balance auf dem Pferd verfügen. Sie schätzen sich und das Pferd besser ein und setzen sich einem geringeren Risiko aus. Dies wird gestützt durch die Tatsache, dass Männer sich häufiger die obere Extremität verletzen - eine Verletzung, die vom ungeschickten Stürzen auf die ausgestreckten Arme herrührt. Weiterhin zeigen Weber et al. (2002), dass Männer im Sport und in anderen Situationen zu risikoreicherem Verhalten als Frauen neigen. Auch Cuenca et al. (2009) beobachteten in ihrem Studienkollektiv, dass Männer häufiger ohne Helm ritten.

Aufgrund des Umstands, dass Frauen in der Population der verunfallten Reiter meistens überrepräsentiert sind, wurden vor allem Frauen als Zielgruppe für Präventionsmaßnahmen bestimmt (Abu-Kishk et al. 2013; Hasler et al. 2011; Northey 2003; Schröter et al. 2017a). Da Reiten zuvor aber aufgrund der potentiellen Verletzungsschwere als Risikosportart definiert wurde (Havlik 2010; Hessler et al. 2010; Mayberry et al. 2007; Sorli 2000) und Männer ein höheres Risiko für schwere Verletzungen haben, sollten in Zukunft auch besonders männliche Reiter in Präventionsmaßnahmen eingeschlossen werden.

Diese können an verschiedenen Stellen wirksam werden: Püschel et al. (2012) zeigen, dass eine gute theoretische Ausbildung der Reiter zur Verringerung der Unfallhäufigkeit beitragen kann. Ein besonderer Präventionsschwerpunkt könnte die Schulung des Umgangs mit dem Pferd sein, da Männer häufiger beim Umgang mit dem Pferd verunfallten. Auch über den vielfach nachgewiesenen Schutzeffekt von Reithelmen sollte informiert werden. In der praktischen Ausbildung werden in regelmäßigen Abständen von der FN Sturztrainings angeboten, deren Teilnahme auch von Hessler et al. (2014) und Püschel et al. (2012) für alle Reiter empfohlen wird.

Im Literaturkontext soll darauf hingewiesen werden, dass andere Autoren keinen Effekt des Geschlechts auf die Verletzungsschwere nachwiesen (Abu-Zidan und Rao 2003; Schröter et al. 2017a). Einen Konsens hierzu gibt es bisher also nicht, weitere Forschung zu dieser Fragestellung könnte dazu beitragen.

5.12.2 Risikogruppen nach Alter unterteilt

Sowohl die jüngste als auch die älteste Patientengruppe, nämlich Kinder unter zehn Jahren und Erwachsene über 40 Jahren, wurden als Risikogruppen definiert.

Bezüglich der Kinder unter zehn Jahren stellen auch Laurent et al. (2012) und Finch et al. (1995) eine höhere Verletzungsschwere und einen höheren Anteil an stationären Aufnahmen in dieser Altersgruppe fest. Zur Erklärung führt Bianchi (2014) das begrenzte Gefahrenbewusstsein der Kinder an: erst mit circa acht Jahren würden sie beginnen, ein vorrausschauendes Gefahrenbewusstsein zu entwickeln. Ab einem Alter von zehn Jahren setzten sie vorbeugende Verhaltensweisen ein, wobei sie Gefahren noch immer unterschätzten. Hessler et al. (2012) argumentieren weiterhin, dass in der Kraft zwischen Kinder und Pferden die größten physischen Unterschiede bestünden, was Kinder für schwere Verletzungen prädisponiere. Auch verhielten sich beide, Kinder sowie Pferde, häufig unberechenbar, was den Effekt verstärkte. Als weiterer Aspekt kann man davon ausgehen, dass es in der Patientengruppe der unter 10-Jährigen einen hohen Anteil an Reitanfängern gibt, was bereits zuvor als Risikofaktor für schwere Verletzungen beschrieben wurde (Mayberry et al. 2007; Newton und Nielsen 2005).

Auch Patienten über 40 Jahre wurden als Risikogruppe für schwere Verletzungen identifiziert, was auch von anderen Autoren bestätigt wird (Bilaniuk et al. 2014; Schicho et al. 2014; Schröter et al. 2017a; Smartt und Chalmers 2009). Schicho et al. (2014) vermuten eine multifaktorielle Genese: so nähmen im Alter die Reaktionsgeschwindigkeit, ligamentäre Flexibilität und Knochendichte ab, sodass ältere Patienten bei vergleichbarem Trauma schwerere Verletzungen davontrügen. Bilaniuk et al. (2014) hingegen vermuten, dass ältere Patienten häufig unvorsichtiger reiten, u. a. da sie sich seltener in der angeleiteten und reglementierten Struktur eines Reitvereins bewegen. Condie et al. (1993) stützen dies, indem sie feststellen, dass ältere Patienten häufiger ohne Helm reiten.

Beide Patientengruppen sollten also vermehrt in Präventionsmaßnahmen einbezogen werden, wobei sich unterschiedliche Ansatzpunkte anbieten.

Aufgrund des erwiesenen Nutzens dieser Maßnahmen (Püschel et al. 2012) sollten Kinder von Beginn an eine theoretische und praktische Ausbildung erhalten. Beim Erwerb eines Reitabzeichens mit anschließender Prüfung und Medaille oder Urkunde könnten die Kinder spielerisch ihr neu gewonnenes Wissen unter Beweis stellen. Aufgrund ihres limitierten Gefahrenbewusstseins (Bianchi 2014) sollten Kinder sich stets unter Aufsicht am Pferd bewegen. Eine Schulung der Eltern oder anderer Aufsichtspersonen über Sicherheitsstandards und Möglichkeiten der Unfallprävention bietet sich an, auch dadurch, dass diese ebenso ein Risiko haben, sich am Pferd zu verletzen (Bianchi 2014; Püschel et al. 2012).

Püschel et al. (2012) empfehlen für alle Reiter körperliche Fitnessübungen, wie Balancetrainings auf instabilem Untergrund und rumpfstabilisierende Übungen, um die Koordination, Muskulatur und Belastbarkeit zu trainieren. Patienten über 40 Jahre könnten davon in besonderem Maße profitieren.

Da sich Altersunterschiede im Verletzungsmuster zeigten, ist es möglich, die Empfehlungen für Schutzausrüstung gezielt an bestimmte Altersgruppen zu richten. So empfehlen Bilaniuk et al. (2014) speziell Unterarmschoner für Kinder und Schutzwesten für ältere Patienten.

5.12.3 Risikogruppen nach Unfallmechanismen unterteilt

Die vorliegende Untersuchung konnte nicht klären, ob Stürze oder Tritte vom Pferd ein höheres Risiko für schwere Verletzungen mit sich bringen. Auch in der Literatur gibt es zum aktuellen Zeitpunkt keine eindeutige Aussage dazu: Carmichael et al. (2014) stellen einen gleich hohen ISS beider Patientengruppen fest. Schröter et al. (2017a) beschreiben zwar einen (nicht signifikant) höheren ISS der Patienten nach einem Sturz vom Pferd, argumentieren aber gleichzeitig, dass Mittelgesichtsfrakturen, die sehr häufig aus einem Tritt vom Pferd resultieren, zu 34,5% als lebensbedrohlich gelten. Andere Autoren bestätigen die Beobachtung, dass Tritte vom Pferd mit einem höheren OP-Risiko einhergehen (Carmichael et al. 2014; Lang et al. 2014).

Eindeutig war lediglich, dass ein Treten des Pferdes auf einen Körperteil ein geringes Risiko für schwere Verletzungen mit sich bringt.

Im Hinblick auf präventive Maßnahmen kann folglich betont werden, dass Reiten und der Umgang mit dem Pferd ein ähnliches Risiko für schwere

Verletzungen bergen. Verschiedene Autoren empfehlen daher, dass Personen nicht nur beim Reiten selbst, sondern auch beim Putzen und Pflegen des Pferdes einen Helm tragen sollten (Carmichael et al. 2014; Jagodzinski und DeMuri 2005). Da festgestellt wurde, dass ein Helm das Gesicht nicht vor Verletzungen schützt (Exadaktylos et al. 2002; Ueeck et al. 2004), empfehlen Meredith und Antoun (2011) sogar das Tragen eines Gesichtsschutzes, wie ihn auch Polospieler nutzen. Da ein Drittel aller Reiter in einer Studie von Condie et al. (1993) Helme als „silly looking“ empfanden und junge Mädchen einen großen Anteil unter den Reitern ausmachen, ist die Nutzung eines derartigen Helmes in der Praxis in Frage zu stellen.

5.12.4 Risikogruppen nach Verletzungsmuster unterteilt

Patienten mit Kopfverletzungen hatten das höchste Risiko für einen protrahierten und auch schweren Krankheitsverlauf. Andere Autoren bestätigten bereits den hohen Anteil der Kopfverletzungen bei schweren und tödlichen Unfällen (Bianchi 2014; Püschel et al. 2012; Schröter et al. 2017b). Vielfach wurde zuvor der protektive Nutzen von Helmen bestätigt (Abu-Zidan und Rao 2003; Bilaniuk et al. 2014; Bond et al. 1995; Chitnavis et al. 1996; Hasler et al. 2011; Hawson et al. 2010; Lim et al. 2003; Mayberry et al. 2007; McIntosh et al. 2011). Dennoch gibt es zum aktuellen Zeitpunkt keine gesetzliche Helmpflicht, obwohl diese von verschiedenen Autoren empfohlen wird (Abu-Kishk et al. 2013; Eckert et al. 2011; Thompson und Matthews 2015a; Zuckerman et al. 2015). Da das Tragen eines Helmes die Häufigkeit schwerer und tödlicher Verletzungen senkt, soll an dieser Stelle erneut eine Helmpflicht empfohlen werden. Eine Möglichkeit zur Implementierung der Helmpflicht besteht darin, dass die Haftpflicht- und Unfallversicherungen ihre Leistungspflicht einschränken, wenn keine Schutzmittel getragen werden.

Der Anteil der Helmträger kann anhand von Angaben in der deutschen Literatur auf 64 bis 86% aller Reiter geschätzt werden (Hessler et al. 2014; Püschel et al. 2012; Schröter et al. 2017b). Die weiterhin hohe Rate der Kopfverletzungen zeigt, dass Helme Kopfverletzungen nicht gänzlich verhindern können, wie auch Lechler et al. (2011) argumentieren. Insbesondere Gehirnerschütterungen sind auch beim Tragen eines Helmes häufig und sollten vom Erstversorger nicht übersehen werden (Rodt et al. 2009).

Patienten, die auf der Intensiv- und IMC-Station aufgenommen wurden, hatten besonders häufig Rumpf- und Wirbelsäulenverletzungen. Auch andere Autoren stufen diese Verletzungen als häufig und potentiell schwerwiegend ein (Ball et

al. 2007; Bianchi 2014; Boran et al. 2011; Schicho et al. 2014; Sorli 2000). Ein Nutzen von Oberkörperprotektoren konnte bisher nicht nachgewiesen werden (Hessler et al. 2014; Hessler et al. 2012; Schröter et al. 2017b). Schröter et al. (2017b) vermuten, dass beim Tragen eines solchen Protektors ein erhöhtes Sicherheitsgefühl und damit verbundenes risikoreicheres Reiten bei nicht ausreichender Schutzfunktion resultieren. Eine mögliche andere Erklärung ist, dass Schutzwesten nicht geeignet sind, die Dezelerationsbewegungen und axialen Stauchungen abzufangen, die einen großen Teil der Wirbelsäulenverletzungen bedingen.

Auch auf den nicht allumfassenden Schutz durch Reithelme wurde zuvor hingewiesen. Sicherheitsausrüstungen leisten einen wertvollen Beitrag zur Prävention, sie dienen aber vor allem als folgenmindernde Maßnahmen (Bianchi 2014) und bieten keinen vollständigen Schutz vor Verletzungen. Zur Vermeidung von Unfällen ist vor allem eine fundierte Ausbildung mit praktischem und theoretischem Verhaltens- und Sicherheitstraining förderlich.

Zu erwähnen sind abschließend noch die Patienten mit Extremitätenverletzungen: diese hatten ein erhöhtes Risiko für Operationen, wurden aber seltener auf der Intensiv- oder IMC-Station behandelt. Bei der von Schicho et al. (2014) durchgeführten Untersuchung waren diese Patienten eher leichtverletzt.

5.13 Fazit

In dieser Studie machten junge Frauen einen großen Anteil der Patienten aus. Ein besonderes Risiko für schwere Verletzungen wurde allerdings sowohl für Männer als auch für Patienten unter 10 Jahren und über 40 Jahre festgestellt. Reiten und der Umgang mit dem Pferd bargen beide ein ähnlich hohes Risiko für schwere Verletzungen. Es zeichnet sich ab, dass Verletzungen aller Körperregionen bei Reitsportunfällen häufig sind. Ein hoher Anteil an Frakturen wurde dargestellt. Dies ist nicht verwunderlich, wenn man die Sturzhöhe des Reiters und die Geschwindigkeit und Kraft eines Pferdes bedenkt, kombiniert mit der potentiell schreckhaften und unberechenbaren Natur dieser Tiere. Besonders Kopfverletzungen spielen trotz häufigerem Tragen von Helmen immer noch eine große Rolle. Die heutzutage verfügbare Sicherheitsausrüstung leistet einen wertvollen Beitrag zur Prävention von Reitsportunfällen. Dennoch kann sie aufgrund der zugrundeliegenden Unfallmechanismen und Kraftwirkungen keinen absoluten Schutz vor Verletzungen bieten. Ausbildung und Verhaltenstraining aller am Pferd beteiligter Personen sollten verstärkt gefördert werden.

5.14 Limitationen

Aufgrund des retrospektiven Designs dieser Studie konnten nur die im Umfeld des Unfalls dokumentierten Informationen ausgewertet werden. Daten über die Nutzung von Protektoren, die Erfahrungheit des Patienten am Pferd und die genaueren Umstände des Unfalls standen somit nicht zur Verfügung. Auch war wegen einer fehlenden repräsentativen Kontrollgruppe keine Aussage über die Inzidenz von Reitsportunfällen möglich.

Es wurde darauf hingewiesen, dass der Anteil schwerer Verletzungen in dieser Studie möglicherweise überrepräsentiert ist, gleichzeitig aber auch die Möglichkeit besteht, dass nicht alle Patienten, die über den Schockraum aufgenommen wurden, vollständig erfasst wurden.

Abschließend soll betont werden, dass die Faktoren, die zur Schwere eines Reitsportunfalls beitragen, komplex sind und auch in dieser Studie nur teilweise beleuchtet werden konnten.

6 Zusammenfassung

Reiten ist eine beliebte Sportart, die ein Risiko für eine große Bandbreite an Verletzungen birgt. Häufig gehen insbesondere Kinder und Frauen dem Reitsport mit Leidenschaft nach und machen unter den Verletzten einen hohen Anteil aus. Daher wurden bisher häufig diese als Risikogruppen im Reitsport definiert.

Die Schwere eines Reitsportunfalls wird komplex von verschiedenen Ursachen beeinflusst. Analysen der kausalen Zusammenhänge fanden bisher nur vereinzelt statt.

Ziel der vorliegenden Arbeit war eine umfassende Analyse der Reitsportunfälle im Raum Göttingen im Zeitraum 1.1.1994 bis 1.4.2014. Anschließend sollten Risikogruppen für schwere Reitsportunfälle bestimmt werden. Die Schwere der Verletzungen sollte anhand pragmatischer Parameter aus dem Therapieverlauf beurteilt werden.

Zur Datenverwaltung und Auswertung wurde mittels des Programms FileMaker 12 eine relationale Datenbank erstellt. Sämtliche verfügbaren Informationen aus der digitalen Klinikdokumentation wurden eingepflegt. Die Bestimmung der unabhängigen kausalen Einflussfaktoren auf das Verletzungsmuster und die Unfallschwere erfolgte mittels multipler logistischer Regressionsanalyse.

Im beobachteten Zeitraum wurden 1273 Reitsportunfälle erfasst. Es zeigte sich eine kontinuierliche Zunahme der Unfallhäufigkeit. Die Unfallzahl hatte sich von 49 Unfällen im Jahr 1995 auf 99 Unfälle im Jahr 2013 nahezu verdoppelt. Eine eindeutige jahreszeitliche Häufung wurde nicht beobachtet.

Auch in dieser Studie überwogen die Frauen unter den Patienten, 86% der Patienten waren weiblich und 14% waren männlich. Bezüglich der Altersverteilung waren 45% der Patienten unter 21 Jahre alt. Frauen waren durchschnittlich 12,8 Jahre jünger als Männer, dieser Altersunterschied war hochsignifikant.

Die drei häufigsten Unfallmechanismen waren ein Sturz vom Pferd (62%), gefolgt von einem Tritt vom Pferd (19%) und einem Treten des Pferdes auf einen Körperteil des Reiters (8%). Beim Reiten selbst verunfallten 68% der Patienten und beim Umgang mit dem Pferd 27%.

Über 770 Patienten konnten Aussagen zum Verletzungsmuster und zum Therapieverlauf getroffen werden. Auf die 770 Patienten verteilten sich 1977

Verletzungen. Vor allem Gehirnerschütterungen, Distorsionen der Halswirbelsäule und Prellungen der Lumbosakralgegend und des Beckens spielten eine große Rolle.

Als häufigste Verletzungsart wurden Frakturen ermittelt (31%). Diese lagen vor allem am Kopf und an der oberen Extremität vor.

Ein Drittel aller Patienten erlitt eine Kopfverletzung. Aber auch Verletzungen der anderen Körperregionen waren häufig. Es kann festgehalten werden, dass Reitsportunfälle ein Risiko für Verletzungen aller Körperregionen mit sich bringen.

Etwa die Hälfte der Patienten wurde stationär aufgenommen. 44% davon wurden operiert und 16% wurden auf der Intensiv- oder IMC-Station therapiert.

In der Zusammenschau der Ergebnisse wurden Männer, Kinder unter 10 Jahren und Erwachsene über 40 Jahre als Risikogruppen definiert. Stürze vom Pferd und Tritte vom Pferd führten zu ähnlich schweren Unfällen. Sowohl Reiten selbst als auch der Umgang mit dem Pferd bergen somit ein ähnlich hohes Risiko für schwere Verletzungen. Im Vergleich der erlittenen Verletzungen hatten Patienten mit Kopfverletzung das höchste Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf.

In anderen Studien wurde zuvor gezeigt, dass Schutzausrüstung einen wertvollen Beitrag zur Sicherheit im Reitsport leistet. Da eine solche Ausrüstung Verletzungen aber nicht vollständig verhindert, sollten auch Verbesserungen von Präventionsmaßnahmen stattfinden. Insbesondere Männer und ältere Patienten sollten verstärkt in diese einbezogen werden. Auch Personen, die nicht selber reiten, sondern nur an der Pferdepflege und -haltung beteiligt sind, sollten über die möglichen Gefahren aufgeklärt werden. In Zukunft sollte also neben der Nutzung von Sicherheitsausrüstung auf Verhaltenstraining und eine fundierte theoretische Ausbildung aller am Pferd beteiligter Personen ein Schwerpunkt gelegt werden.

7 Literaturverzeichnis

Abu-Kishk I, Klin B, Gilady-Doron N, Jeroukhimov I, Eshel G (2013): Hospitalization due to horse-related injuries: has anything changed? A 25 year survey. *Isr Med Assoc J* 15 (4), 169-172

Abu-Zidan FM, Rao S (2003): Factors affecting the severity of horse-related injuries. *Injury* 34 (12), 897-900

Adolph H, Euler HA: Warum Mädchen und Frauen reiten. Eine empirische Untersuchung. In: Kaul P, Zimmermann KW (Hrsg.): *Psychomotorik in Forschung und Praxis*. Band 19; Universität Kassel 1994, 1-112

Altgarde J, Redeen S, Hilding N, Drott P (2014): Horse-related trauma in children and adults during a two year period. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 22 (40)

Ball CG, Ball JE, Kirkpatrick AW, Mulloy RH (2007): Equestrian injuries: incidence, injury patterns, and risk factors for 10 years of major traumatic injuries. *Am J Surg* 193 (5), 636-640

Basche A: *Geschichte des Pferdes*. 1. Auflage; Sigloch Edition, Künzelsau 1999

Bianchi G: *Sicherheitsanalyse zum Pferdesport in der Schweiz: Unfall-, Risikofaktoren und Interventionsanalyse*. bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern 2014

Bilaniuk JW, Adams JM, DiFazio LT, Siegel BK, Allegra JR, Lujan JJ, Durling-Grover R, Pawar J, Rolandelli RH, Nemeth ZH (2014): Equestrian trauma: injury patterns vary among age groups. *Am Surg* 80 (4), 396-402

Bixby-Hammett D (2001): National injury data reveals details about accidents. *Am Med Equestrian Assoc News* 12 (3)

Bond GR, Christoph RA, Rodgers BM (1995): Pediatric equestrian injuries: assessing the impact of helmet use. *Pediatrics* 95 (4), 487-489

Boran S, Lenehan B, Street J, McCormack D, Poynton A (2011): A 10-year review of sports-related spinal injuries. *Ir J Med Sci* 180 (4), 859-863

Buckley SM, Chalmers DJ, Langley JD (1993): Injuries due to falls from horses. *Aust J Public Health* 17 (3), 269-271

Carmichael SP, 2nd, Davenport DL, Kearney PA, Bernard AC (2014): On and off the horse: mechanisms and patterns of injury in mounted and unmounted equestrians. *Injury* 45 (9), 1479-1483

Ceroni D, De Rosa V, De Coulon G, Kaelin A (2007): The importance of proper shoe gear and safety stirrups in the prevention of equestrian foot injuries. *J Foot Ankle Surg* 46 (1), 32-39

Chitnavis JP, Gibbons CL, Hirigoyen M, Lloyd Parry J, Simpson AH (1996): Accidents with horses: what has changed in 20 years? *Injury* 27 (2), 103-105

Condie C, Rivara FP, Bergman AB (1993): Strategies of a successful campaign to promote the use of equestrian helmets. *Public Health Rep* 108 (1), 121-126

Craven JA (2008): Paediatric and adolescent horse-related injuries: does the mechanism of injury justify a trauma response? *Emerg Med Australas* 20 (4), 357-362

Cuenca AG, Wiggins A, Chen MK, Kays DW, Islam S, Beierle EA (2009): Equestrian injuries in children. *J Pediatr Surg* 44 (1), 148-150

DOSB: Bestandserhebung 2015. Deutscher Olympischer Sportbund, Frankfurt am Main 2015

DRF: <https://www.drf-luftrettung.de/de/menschen/standorte/station-goettingen>, Zugriff am 21.11.2016. DRF Luftrettung 2016

Eckert V, Lockemann U, Puschel K, Meenen NM, Hessler C (2011): Equestrian injuries caused by horse kicks: first results of a prospective multicenter study. *Clin J Sport Med* 21 (4), 353-355

Exadaktylos AK, Egli S, Inden P, Zimmermann H (2002): Hoof kick injuries in unmounted equestrians. Improving accident analysis and prevention by introducing an accident and emergency based relational database. *Emerg Med J* 19 (6), 573-575

Finch C, Ozanne-Smith J, Williams F: The feasibility of improved data collection methodologies for sports injuries. Monash University Accident Research Centre Report, Band 69, Melbourne 1995

FN: Jahresbericht 2015. Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), Warendorf 2015

FN: <http://www.pferd-aktuell.de/dokr/disziplinen/disziplinen>, Zugriff am 6.10.2016. Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., 2016

Fox SE, Ridgway EB, Slavin SA, Upton J, 3rd, Lee BT (2008): Equestrian-related injuries: implications for treatment in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg* 122 (3), 826-832

Ghosh A, Di Scala C, Drew C, Lessin M, Feins N (2000): Horse-related injuries in pediatric patients. *J Pediatr Surg* 35 (12), 1766-1770

Gollackner E (2013): Ich will ein Pony! an.schläge Dezember 2012 / Januar 2013, 17 - 18

Griffen M, Boulanger BR, Kearney PA, Tsuei B, Ochoa J (2002): Injury during contact with horses: recent experience with 75 patients at a level I trauma center. *South Med J* 95 (4), 441-445

Guyton K, Houchen-Wise E, Peck E, Mayberry J (2013): Equestrian injury is costly, disabling, and frequently preventable: the imperative for improved safety awareness. *Am Surg* 79 (1), 76-83

Hasler RM, Gyssler L, Benneker L, Martinolli L, Schotzau A, Zimmermann H, Exadaktylos AK (2011): Protective and risk factors in amateur equestrians and description of injury patterns: A retrospective data analysis and a case - control survey. *J Trauma Manag Outcomes* 5, 4

Havlik HS (2010): Equestrian sport-related injuries: a review of current literature. *Curr Sports Med Rep* 9 (5), 299-302

Hawson LA, McLean AN, McGreevy PD (2010): The roles of equine ethology and applied learning theory in horse-related human injuries. *J Vet Behav Clin Appl Res* 5 (6), 324-338

Heitkamp HC, Horstmann T, Hillgeris D (1998): Reitverletzungen und Verletzungen beim Umgang mit Pferden bei erfahrenen Reitern. *Unfallchirurg* 101 (2), 122-128

Henne-Bruns D, Düring M, Kremer B: *Duale Reihe - Chirurgie*. 3. Auflage; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2007

Hessler C, Schilling B, Meenen NM, Lockemann U, Puschel K (2010): Risks in sport riding - a critical survey of safety standards in sport riding. *Sportverletz Sportschaden* 24 (3), 154-158

Hessler C, Eckert V, Vettorazzi E, Meenen N, Jurgens C, Schult M, Flamme C, Herberhold HJ, Madert J, Ekkernkamp A, et al. (2012): Effectiveness of safety vests in pediatric horseback riding. *Klin Padiatr* 224 (7), 443-447

Hessler C, Eckert V, Meiners J, Jurgens C, Reicke B, Matthes G, Ekkernkamp A, Puschel K (2014): Causes, injuries, therapy and possibilities of prevention of equine-related accidents. Results of a 2-center-study. *Unfallchirurg* 117 (2), 123-127

Holland AJ, Roy GT, Goh V, Ross FI, Keneally JP, Cass DT (2001): Horse-related injuries in children. *Med J Aust* 175 (11-12), 609-612

Ikinge C, Wiegand K, Spiller A: *Reiter und Pferdebesitzer in Deutschland*. Diskussionspapier Nr. 1408. Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Göttingen 2014

Ikinge C, Baldamus J, Spiller A (2016): Factors Influencing the Safety Behavior of German Equestrians: Attitudes towards Protective Equipment and Peer Behaviors. *Animals (Basel)* 6 (2), 14

- Jagodzinski T, DeMuri GP (2005): Horse-related injuries in children: a review. *WMJ* 104 (2), 50-54
- Johns E, Farrant G, Civil I (2004): Animal-related injury in an urban New Zealand population. *Injury* 35 (12), 1234-1238
- Jörg J, Menger H (1998): Das Halswirbelsäulen- und Halsmarktrauma. *Dtsch Arztebl* 95 (43), 1307-1314
- Kiss K, Swatek P, Lenart I, Mayr J, Schmidt B, Pinter A, Hollwarth ME (2008): Analysis of horse-related injuries in children. *Pediatr Surg Int* 24 (10), 1165-1169
- Lang J, Sathivelu M, Tetsworth K, Pollard C, Harvey K, Bellamy N (2014): The epidemiology of horse-related injuries for different horse exposures, activities, and age groups in Queensland, Australia. *J Trauma Acute Care Surg* 76 (1), 205-212
- Laurent R, Uhring J, Bentahar M, Constantinou B, de Billy B, Langlais J (2012): Les traumatismes liés à l'équitation chez l'enfant, une étude épidémiologique rétrospective de 13 années. *Arch Pediatr* 19 (10), 1053-1057
- Lechler P, Walt L, Grifka J, Walzl V, Renkawitz T (2011): Traumatology and sport injuries in professional and amateur show-jumping competitors. *Sportverletz Sportschaden* 25 (4), 222-226
- Lim J, Puttaswamy V, Gizzi M, Christie L, Croker W, Crowe P (2003): Pattern of equestrian injuries presenting to a Sydney teaching hospital. *ANZ J Surg* 73 (8), 567-571
- Loder RT (2008): The demographics of equestrian-related injuries in the United States: injury patterns, orthopedic specific injuries, and avenues for injury prevention. *J Trauma* 65 (2), 447-460
- Lucas M, Day L, Fritschi L (2009): Injuries to Australian veterinarians working with horses. *Vet Rec* 164 (7), 207-209
- Lyon RM, Macauley B, Richardson S, de Coverly R, Russell M, on the behalf of Kent S, Sussex Air Ambulance T (2015): Helicopter emergency medical services response to equestrian accidents. *Eur J Emerg Med* 22 (2), 103-106
- Masuhr KF, Neumann M: *Duale Reihe - Neurologie*. 6. Auflage; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2007
- Mayberry JC, Pearson TE, Wiger KJ, Diggs BS, Mullins RJ (2007): Equestrian injury prevention efforts need more attention to novice riders. *J Trauma* 62 (3), 735-739

McGreevy P: Equine Behavior: A Guide for Veterinarians and Equine Scientists. Elsevier Health Science, Sydney 2012

McIntosh AS, Andersen TE, Bahr R, Greenwald R, Kleiven S, Turner M, Varese M, McCrory P (2011): Sports helmets now and in the future. *Br J Sports Med* 45 (16), 1258-1265

Meredith L, Antoun JS (2011): Horse-related facial injuries: the perceptions and experiences of riding schools. *Inj Prev* 17 (1), 55-57

Moss PS, Wan A, Whitlock MR (2002): A changing pattern of injuries to horse riders. *Emerg Med J* 19 (5), 412-414

Murray JK, Singer ER, Morgan KL, Proudman CJ, French NP (2006): The risk of a horse-and-rider partnership falling on the cross-country phase of eventing competitions. *Equine Vet J* 38 (2), 158-163

NBC: <http://www.nbcolympics.com>, Zugriff am 16.08.2016. National Broadcasting Corporation 2016

Newton AM, Nielsen AM (2005): A review of horse-related injuries in a rural Colorado hospital: implications for outreach education. *J Emerg Nurs* 31 (5), 442-446

Northey G (2003): Equestrian injuries in New Zealand, 1993-2001: knowledge and experience. *N Z Med J* 116 (1182), U601

Otte M: Die Geschichte des Reitens. Von der Antike bis zur Neuzeit. FN Verlag, Warendorf 1994

Papachristos A, Edwards E, Dowrick A, Gosling C (2014): A description of the severity of equestrian-related injuries (ERIs) using clinical parameters and patient-reported outcomes. *Injury* 45 (9), 1484-1487

Püschel V, Michaelsen U, Giensch M, Lockemann U, Meenen NM, Hessler C (2012): Zur Frage der Sicherheit im Reitsport. *Sportverletz Sportschaden* 26 (3), 159-163

Rodt T, Rodt L, Sybrecht G: Reitsport. Sportverletzungen. 2. Auflage; Elsevier, Urban & Fischer, München 2009

Roe JP, Taylor TK, Edmunds IA, Cumming RG, Ruff SJ, Plunkett-Cole MD, Mikk M, Jones RF (2003): Spinal and spinal cord injuries in horse riding: the New South Wales experience 1976-1996. *ANZ J Surg* 73 (5), 331-334

Sandiford N, Buckle C, Alao U, Davidson J, Ritchie J (2013): Injuries associated with recreational horse riding and changes over the last 20 years: a review. *JRSM Short Rep* 4 (5), 2042533313476688

Schicho A, Einwag D, Gebhard F (2014): Schwerverletzte durch Unfälle im Reitsport. *Dtsch Z Sportmed* 2014 (09), 258-261

- Schicho A, Einwag D, Eickhoff A, Richter PH, Riepl C (2015): Impact of Spinal Fractures in Horseback Riding. *Sportverletz Sportschaden* 29 (4), 231-235
- Schröter C, Schulte-Sutum A, Zeckey C, Winkelmann M, Krettek C, Mommsen P (2017a): Unfälle im Reitsport - Analyse von Verletzungsmechanismen und -mustern. *Unfallchirurg* 120 (2), 129-138
- Schröter C, Schulte-Sutum A, Busch M, Winkelmann M, Macke C, Zeckey C, Krettek C, Mommsen P (2017b): Halswirbelsäulenverletzungen im Breitenreitsport. *Unfallchirurg* 120 (6), 494-500
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus LernAtlas der Anatomie. 2. Auflage; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2007
- Seunig W: Marginalien zu Pferd und Reiter. Franckh Kosmos Verlag, Stuttgart 2011
- Silver JR (2002): Spinal injuries resulting from horse riding accidents. *Spinal Cord* 40 (6), 264-271
- Singer ER, Saxby F, French NP (2003): A retrospective case-control study of horse falls in the sport of horse trials and three-day eventing. *Equine Vet J* 35 (2), 139-145
- Smartt P, Chalmers D (2009): A new look at horse-related sport and recreational injury in New Zealand. *J Sci Med Sport* 12 (3), 376-382
- Smith Otoupalik S, Bleicher J, Matheson B, Perkins B, Pickhardt B, Parsons H (2005): Horse-related Injuries and Deaths in Western Montana. *J Emerg Nurs* 31 (5), 426-427
- Sorli JM (2000): Equestrian injuries: a five year review of hospital admissions in British Columbia, Canada. *Inj Prev* 6 (1), 59-61
- Thomas KE, Annest JL, Gilchrist J, Bixby-Hammett DM (2006): Non-fatal horse related injuries treated in emergency departments in the United States, 2001-2003. *Br J Sports Med* 40 (7), 619-626
- Thompson K, Matthews C (2015a): Inroads into Equestrian Safety: Rider-Reported Factors Contributing to Horse-Related Accidents and Near Misses on Australian Roads. *Animals (Basel)* 5 (3), 592-609
- Ueeck BA, Dierks EJ, Homer LD, Potter B (2004): Patterns of maxillofacial injuries related to interaction with horses. *J Oral Maxillofac Surg* 62 (6), 693-696
- UMG: <http://cuop-umg.de/start/interview-mit-prof-dr-med-wolfgang-lehmann>, Zugriff am 21.11.2016. Universitätsmedizin Göttingen 2016

Valderrabano V, Engelhardt M, Küster H-H: Reiten. Fuß & Sprunggelenk und Sport: Empfehlungen von Sportarten aus orthopädischer und sportmedizinischer Sicht. Deutscher Ärzteverlag, Köln 2008

Vohl A: <http://www.wetterstation-goettingen.de/analysen/jahr/2004.pdf>, Zugriff am 26.11.2016. Wetterstation Göttingen 2016

Weber EU, Blais A-R, Betz NE (2002): A Domain-specific Risk-attitude Scale: Measuring Risk Perceptions and Risk Behaviors. *J. Behav. Dec. Making* 15, 263–290

Williams F, Ashby K: Horse related injuries. 23. Auflage; Monash University, Accident Research Centre 1995

Zoetsch S, Saxena AK (2013): Equine-related injuries in pediatric and adolescent age: analysis and outcomes in a level 1 pediatric trauma center in Austria. *Pediatr Emerg Care* 29 (9), 1053-1054

Zuckerman SL, Morgan CD, Burks S, Forbes JA, Chambless LB, Solomon GS, Sills AK (2015): Functional and Structural Traumatic Brain Injury in Equestrian Sports: A Review of the Literature. *World Neurosurg* 83 (6), 1098-1113

8 Anhang

8.1 Erläuterungen zur relationalen FileMaker-Datenbank

Ein „Schlüssel“ ist ein Parameter, der in mindestens zwei Datenbanken vorkommt und dazu genutzt werden kann, eine Beziehung zwischen den Datenbanken herzustellen. Dadurch entsteht eine relationale Datenbank. Die Informationen aus beiden Datenbanken können mit Hilfe des Schlüssels zusammengeführt und ausgewertet werden.

Beschreibt der Schlüssel in einer Datenbank eindeutig einen Datensatz, wird er als „Primärschlüssel“ bezeichnet. Wird eine Beziehung zu einer anderen Datenbank hergestellt, in der dieser Parameter mehrere Datensätze beschreibt, wird dieser Parameter dort als „Fremdschlüssel“ bezeichnet.

Die folgenden Tabellen 7.1 und 7.2 beinhalten beide unterschiedliche Informationen über einen Beispiel-Patienten mit der Patientenummer 6024. Anhand dieser Tabellen soll gezeigt werden, wie Informationen aus zwei Datenbanken verknüpft werden können.

Tabelle 8.1 Beispiel-Tabelle 1 mit dem Parameter "Fallnummer" als Primärschlüssel

| Patientennummer | <u>Fallnummer</u> | Aufnahmedatum | Fallart | Aufnahmeabteilung |
|-----------------|-------------------|---------------|-----------|-------------------|
| 6024 | 5238506 | 08.10.05 | stationär | CUNF |
| 6024 | 5323512 | 25.06.07 | ambulant | CUNF |

Tabelle 8.2 Beispiel-Tabelle 2 mit dem Parameter "Fallnummer" als Fremdschlüssel

| <u>Fallnummer</u> | ICD-10-Code | ICD-10 Freitext |
|-------------------|-------------|---|
| 5238506 | S61.85 | Weichteilschaden II. Grades bei geschlossener Fraktur oder Luxation des Handgelenkes und der Hand |
| 5238506 | S62.32 | Fraktur eines sonstigen Mittelhandknochens: Schaft |
| 5323512 | Z47.0 | Entfernung einer Metallplatte oder einer anderen inneren Fixationsvorrichtung |
| 5323512 | R20.2 | Parästhesie der Haut |

In Tabelle 8.1 beschreibt die Fallnummer exakt einen Datensatz und kann als Primärschlüssel verwendet werden. Da in Tabelle 8.2 unter einer Fallnummer mehrere Diagnosen gespeichert sind, wird sie dort als Fremdschlüssel

bezeichnet. In ihrer Funktion als Schlüssel dient die Fallnummer also dazu, die Informationen aus beiden Datensätzen zu verbinden.

Es resultiert eine relationale Datenbank, die alle verfügbaren Informationen über den Patienten 6024 enthält, siehe Tabelle 8.3.

Tabelle 8.3 Beispiel-Tabelle 3, relationale Datenbank

| Patienten- nummer | <u>Fall- nummer</u> | | | |
|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|
| 6024 | 5238506 | Aufnahmedatum 08.10.05 | Fallart stationär | Aufnahmeabteilung CUNF |
| | 5238506 | ICD-10-Code S61.85 | ICD-10 Freitext Weichteilschaden II. Grades bei geschlossener Fraktur oder Luxation des Handgelenkes und der Hand | |
| | 5238506 | S62.32 | Fraktur eines sonstigen Mittelhandknochens: Schaft | |
| 6024 | 5323512 | Aufnahmedatum 25.06.07 | Fallart ambulant | Aufnahmeabteilung CUNF |
| | 5323512 | ICD-10-Code Z47.0 | ICD-10 Freitext Entfernung einer Metallplatte oder einer anderen inneren Fixationsvorrichtung | |
| | 5323512 | R20.2 | Parästhesie der Haut | |

Im hier gezeigten Beispiel liegt eine 1:n-, also „eins-zu-viele“-Beziehung vor, da einem Datensatz aus Tabelle 8.1 mehrere Datensätze aus Tabelle 8.2 zugeordnet werden.

Wird in einer relationalen Datenbank einem Datensatz immer genau ein anderer Datensatz zugeordnet, spricht man von einer 1:1-Beziehung. Werden mehrere Datensätze mit mehreren anderen Datensätzen verbunden, ist dies eine bidirektionale n:m-, also „viele-zu-viele“-Beziehung.

Danksagung

An erster Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Klaus Dresing für das mir entgegengebrachte Vertrauen und seine ausgesprochen große Unterstützung und Förderung.

Ohne die freundliche Hilfe des Zentralen Datenmanagements und Controlling der UMG, namentlich vor allem Herr Christian Fritsch, hätte ich diese Arbeit nicht in der vorliegenden Form anfertigen können. Auch ihm gilt mein besonderer Dank.

Die Mitarbeiter des Instituts für Medizinische Statistik der UMG, vor allem Frau Svenja Seide und Herr Rouven Haschka, standen mir stets geduldig und kompetent in allen statistischen Fragen zur Seite.

Meine Familie und meine Freunde, insbesondere Astrid Krüger, Bernd Schlichting, Alexander Sohn und Nikolas von Lüpke, unterstützten mich menschlich und inhaltlich in besonderem Maße. Ihnen danke ich von Herzen.

Lebenslauf

Mein Name ist Lara Krüger. Am 4. Oktober 1987 wurde ich in Göttingen geboren. Ich bin das erste Kind meiner Eltern Ralf Krüger und Dr. med. Astrid Krüger und habe eine jüngere Schwester, Anna Krüger.

Meine schulische Laufbahn begann ich an der Grundschule Reinhausen und der Bonifatius Schule Göttingen und schloss mit dem Abitur am 07.07.2007 am Felix-Klein-Gymnasium Göttingen ab.

Nach einem Volontariat in Mysore, Indien, und einer Ausbildung zur Rettungssanitäterin beim Deutschen Roten Kreuz in Hamburg absolvierte ich mein Studium der Humanmedizin ab Oktober 2009 an der Georg-August-Universität Göttingen. Zwei Studienaufenthalte führten mich an die La Sapienza Università di Roma nach Rom und an die Ludwig-Maximilians-Universität München. Am 16. Juni 2016 wurde mir die ärztliche Approbation verliehen.

Seit dem 1.1.2017 arbeite ich als Assistenzärztin in der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie der Universitätsmedizin Göttingen unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Lehmann.