

Aus der Abteilung präventive Zahnmedizin, Parodontologie  
und Kariologie  
(komm. Direktor: Prof. Dr. med. dent. Hülsmann)  
im Zentrum Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
der Universitätsmedizin Göttingen der Georg-August-Universität

---

**Effekt einer einmaligen Gruppenprophylaxesitzung auf die Mundhygiene bei  
Soldaten der Bundeswehr**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades  
für Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät  
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von  
KARSTEN BECKER  
aus  
Albstadt-Ebingen

Göttingen 2009

Dekan:

Prof. Dr. med. C. Frömmel

I. Berichterstatter:

Prof. Dr. med. dent. R. Mausberg

II. Berichterstatter/in:

III. Berichterstatter/in:

Tag der mündlichen Prüfung:

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	1
1.1.	Genese von Plaque, Karies, Gingivitis und Parodontitis .....	1
1.2.	Literaturübersicht .....	2
1.3.	Fragestellung .....	5
<b>2.</b>	<b>MATERIAL UND METHODE</b> .....	7
2.1.	Administrative Vorbereitungen .....	7
2.2.	Untersuchungsort und –zeitraum .....	7
2.3.	Patienten .....	7
2.4.	Fragebogen .....	8
2.5.	Klinische Untersuchungen .....	9
2.5.1.	Untersucher .....	9
2.5.2.	Erhobene Indizes .....	9
2.5.2.1.	Karies-Index .....	9
2.5.2.1.1.	DMF-T-Index .....	9
2.5.2.2.	Plaque-Indizes .....	10
2.5.2.2.1.	Approximalraum-Plaque-Index (API) .....	10
2.5.2.2.2.	Plaque-Index nach QUIGLEY und HEIN (QHI) .....	10
2.5.2.3.	Gingiva Indizes .....	11
2.5.2.3.1.	Modifizierter Sulcus-Blutungsindex (mod. SBI) .....	11
2.5.2.3.2.	Parodontalindex Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) ....	12
2.5.2.3.3.	Parodontal-Screening-Index (PSI) .....	13
2.5.2.4.	WHO-Sonde .....	14
2.5.2.5.	Plaquerevelatoren .....	14
2.6.	Untersuchungsablauf .....	16
2.6.1.	Prophylaxesitzung .....	17
2.7.	Statistische Auswertung .....	19
2.7.1.	Deskriptive Auswertung .....	19
2.7.2.	Statistische Analyse .....	19
<b>3.</b>	<b>ERGEBNISSE</b> .....	20
3.1.	Patienten .....	20
3.1.1.	Altersprofil .....	20
3.1.2.	Dienstgradgruppenzugehörigkeit .....	21
3.1.3.	Schulabschluss .....	22
3.2.	Patientenbefragung zu Mundhygienekenntnissen .....	23
3.2.1.	Wissensstand der Patienten zu Beginn der Studie .....	23
3.2.2.	Wissensstand der Patienten am Ende der Studie .....	23
3.2.3.	Veränderung zwischen Eingangs- und Abschlussbefragung in den einzelnen Gruppen .....	24
3.2.4.	Nikotinkonsum .....	26
3.3.	Kariesbefunde .....	27
3.4.	Mundhygiene- und Gingivabefund .....	29
3.4.1.	Plaque .....	29

3.4.1.1.	Approximaler Plaque-Index (API) .....	29
3.4.1.1.1.	API-Eingangsbefund .....	29
3.4.1.1.2.	Veränderung der API-Werte während der Kontrolluntersuchungen.....	29
3.4.1.1.3.	API-Abschlussuntersuchung.....	30
3.4.1.1.4.	Vergleich der API-Werte von Eingangs- und Abschlussuntersuchung .....	31
3.4.1.2.	Plaque-Index nach QUIGLEY und HEIN (QHI) .....	34
3.4.1.2.1.	Eingangsbefund .....	34
3.4.1.2.2.	Verlauf der QHI-Werte während der Kontrolluntersuchungen .....	34
3.4.1.2.3.	QHI-Abschlussuntersuchung .....	35
3.4.1.2.4.	Vergleich der QHI-Werte zwischen Eingangs- und Abschlussuntersuchung.....	35
3.4.2.	Entzündungs- und Gingivabefund .....	38
3.4.2.1.	Gingiva-Index (mod. SBI) .....	38
3.4.2.1.1.	Mod. SBI-Eingangsbefund .....	38
3.4.2.1.2.	Verlauf der mod. SBI-Werte während der Untersuchung.....	38
3.4.2.1.3.	Mod. SBI-Abschlussuntersuchung .....	39
3.4.2.1.4.	Vergleich der mod. SBI-Werte .....	40
3.4.2.2.	Parodontalbefund - Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) .....	41
3.4.2.2.1.	CPITN-Eingangsbefund .....	41
3.4.2.2.2.	CPITN-Abschlussuntersuchung .....	42
3.4.2.2.3.	CPITN - Vergleich von Eingangs- und Abschlussuntersuchung .....	43
<b>4.</b>	<b>DISKUSSION</b> .....	<b>46</b>
4.1.	Patienten .....	46
4.2.	Fragebogen .....	48
4.3.	DMF-T-Werte .....	49
4.4.	Mundhygiene- und Parodontalbefunde .....	50
4.4.1.	Vergleich der Werte des API .....	50
4.4.2.	Vergleich der Werte des QHI.....	50
4.4.3.	Vergleich der Werte des mod.SBI .....	52
4.4.4.	Vergleich des Parodontalbefundes - CPITN.....	53
4.4.5.	Zusammenfassung der Mundhygienebefunde .....	54
4.5.	Diskussion der Methode .....	55
4.5.1.	Prophylaxemodell .....	55
4.5.2.	Anfärbemethoden .....	55
4.5.3.	Kritische Bewertung der Durchführung.....	56
4.6.	Zusammenfassung .....	56
<b>5.</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN</b> .....	<b>57</b>
<b>6.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>59</b>
<b>7.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>ANHANG</b> .....	<b>67</b>
8.1.	Einverständniserklärung der truppdienstlichen Vorgesetzten der teilnehmenden Soldaten .....	67
8.2.	Patienteneinverständniserklärung zur Studie .....	68
8.3.	Fragebogen und Auswertungsbogen .....	69

8.4.	Liste der verwendeten Abkürzungen .....	73
------	-----------------------------------------	----

## 1. EINLEITUNG

Trotz lang andauernder und verstärkter Bemühungen im Bereich der Prophylaxe ist die Verbreitung von Karies und Parodontopathien auch heutzutage in den zivilisierten Ländern immer noch so stark, dass große Teile der Bevölkerung betroffen sind. So lagen die mittleren DMF-T-Werte in der Bundesrepublik 1998 noch bei etwa 17 (IDZ 1999). Die Korrelation dieser Erkrankungen mit einem ungenügenden Mundhygieneniveau wird heute vielfach in der Fachliteratur beschrieben (LEHMANN und HELLWIG 1998, HELLWIG et al. 1995, HELLWEGE 1999). Außerdem ist sie Gegenstand vieler epidemiologischer Studien (DAJ 2005, GÜLZOW et al. 1981, LANGE und SCHWÖPPE 1981). Viele dieser Untersuchungen wurden bei Kindern, Schülern und jungen Soldaten durchgeführt. Dagegen lassen sich kaum entsprechende Untersuchungen von älteren Erwachsenen finden, was hauptsächlich an einer geringeren Verfügbarkeit und schwierigeren Organisierbarkeit der Probanden liegen mag. Auch Untersuchungen an Bundeswehrsoldaten geben hierüber nur begrenzt Auskunft, da das mittlere Alter der Soldaten meist deutlich unter 24 Jahren liegt. Oft handelt es sich bei diesen Untersuchungen um Wehrpflichtige.

### 1.1. Genese von Plaque, Karies, Gingivitis und Parodontitis

Bei Plaque handelt es sich um einen strukturierten, zähen und verfilzten Belag, der primär aus Speichelbestandteilen, bakteriellen Stoffwechselprodukten, Nahrungsresten und Bakterienzellen besteht. Ihre Entwicklung vollzieht sich in mehreren Schritten. Zu Beginn bildet sich ein unstrukturierter azellulärer Film, der hauptsächlich aus Speichelproteinen besteht. An diesen Film heften sich innerhalb der ersten Stunden zuerst grampositive Kokken (z.B. *Streptococcus sanguis*) und Aktinomyzeten. Mit zunehmendem Alter und Dicke gewinnt die Plaque einen anaeroben Charakter. Die ausgereifte Plaque besteht schließlich aus dicht gepackten Bakterien, welche 60%-70% des Plaquevolumens ausmachen, die in die amorphe Plaquematrix eingebettet sind. Die in der Plaquematrix entstehenden Metaboliten des Bakterienstoffwechsels, unter anderem Säuren, sind wiederum verantwortlich für eine Demineralisation der Zahnhartsubstanzen, aus der eine initiale Kariesläsion entsteht, die im weiteren Verlauf fortschreitet. Andere toxische Metabolite der Plaquematrix, thermische und mechanische Verletzungen können wiederum zu einer Entzündung der Gingiva führen. Jedoch handelt es sich bei den Mikroorganismen der Zahnplaque um die alleinige Ursache einer chronischen Gingivitis. Bei einer Parodontitis handelt es sich, vereinfacht ausgedrückt, um eine multifaktorielle, bakterielle Infektion auf dem Boden einer Gingivitis (HELLWIG et al.

1995). Zur Quantifizierung des Ausmaßes der kariösen Läsionen, der Gingivitiden/Parodontitiden und der Plaque wurden verschiedene Indizes entwickelt.

## **1.2. Literaturübersicht**

HENNE et al. führten 1988 an 2023 zwischen 18 und 30 Jahre alten Bundeswehrsoldaten (mittleres Alter: 21,2 Jahre) eine Untersuchung zur Feststellung des Parodontalzustandes durch. 66,4 % der Probanden wiesen dabei Krankheitssymptome der Parodontien auf, das heißt supra- und subgingivalen Zahnstein ohne Taschenbildung (CPITN 2) bzw. mit erhöhten Sondierungstiefen (CPITN 3). Bei 7,2% der untersuchten Soldaten wurden schwer erkrankte Parodontien mit Sondierungstiefen über 5,5mm festgestellt (CPITN 4). Der von ihnen errechnete Behandlungsbedarf gemäß der Studie von JOHANNSEN et al. (1973) betrug für alle untersuchten Soldaten 2814 Stunden. Die Autoren prognostizierten, dass bei ausbleibenden Therapie- und Prophylaxemaßnahmen sich eine erhebliche Verschlechterung der Situation einstellen würde, die unweigerlich mit einem massiven Behandlungsaufwand und somit mit einer erheblichen finanziellen Belastung für den Kostenträger verbunden wäre (HENNE et al. 1988).

Von PLEWE wurde 1992 das Mundhygieneverhalten und der Gebisszustand 29-45jähriger Bundeswehrsoldaten untersucht. Die Kenntnisse der 56 Teilnehmer über Zahnpflege wurden unter anderem mit Hilfe eines Fragebogens ermittelt. Durch den QHI wurde ihr Zahnpflegeverhalten beurteilt. Dieser lag im Mittel bei 2,0. Zudem waren die theoretischen Kenntnisse der Probanden mangelhaft. Die Parodontalverhältnisse dieser Probanden wurden in zwei Dritteln der Sextanten mit dem CPITN in den Bewertungsgruppen 3 und 4 beurteilt. Der ermittelte Therapieaufwand lag bei 1,19 Stunden pro Soldat (PLEWE 1992).

In einer epidemiologischen Studie von LANGE und SCHWÖPPE wurde 1981 die Mundgesundheit von 143 Rekruten der Bundeswehr im Alter von durchschnittlich 20 Jahren festgestellt. Bei 98,5% der Untersuchten wurden Symptome einer Entzündung der Gingiva festgestellt. Nur ein Soldat wies ein plaquefreies Gebiss auf. Bei fast allen Rekruten bestand eine parodontale Behandlungsbedürftigkeit (LANGE und SCHWÖPPE 1981).

GÜLZOW et al. ermittelten ebenfalls 1981 mit Hilfe eines anonymen Fragebogens im Rahmen der Einstellungsuntersuchung die Mundhygienegewohnheiten von 1200 Wehrpflichtigen im Alter von 18 bis 26 Jahren. Hier erwiesen sich in der Mehrzahl unzureichende Zahn- und Mundpflegegewohnheiten. 60-70% der Soldaten gaben eine Zahnputzzeit von unter einer Minute an, was vom Autor als „kosmetische

Symbolhandlung“ gesehen wurde, mit der ein frischer Mundgeschmack erzielt werde (GÜLZOW et al. 1981).

Neuere Studien wie die „Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2004“ wurden im Oktober 2005 von der DAJ vorgestellt. So sank in den letzten 10 Jahren der mittlere DMF-T-Wert für das bleibende Gebiss bei den 12-jährigen von 2,44 auf 0,98. Bei einer erstmaligen Auswertung der mittleren DMF-T-Werte bei 15-jährigen wurde jedoch ein mittlerer DMF-T-Wert von 2,05 festgestellt (DAJ 2005).

Der heutige Wissensstand über die Ätiologie von Karies und Parodontopathien führt zu der Erkenntnis, dass diese Erkrankungen langfristig nur durch prophylaktische und nicht durch restaurative Behandlungsmaßnahmen allein in den Griff zu bekommen sind (REICH 1995). Die Forderung nach einer verstärkten Prävention existiert nicht erst in der heutigen Zeit, denn bereits vor über hundert Jahren hatte das Wissen um den positiven Einfluss der Prophylaxe einen hohen Stellenwert (SÜERSEN 1867, DETZNER 1880, JANTZEN 1865). Einen Anhalt für diesen positiven Einfluss bietet die bislang neueste Untersuchung „Die Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV)“, die vom Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ 2006) veröffentlicht wurde. Im Rahmen dieser Studie im Auftrag der Kassenzahnärztlichen Vereinigung und der Bundeszahnärztekammer wurden im Jahr 2005 4631 Personen aus allen sozialen Schichten und drei Altersgruppen (Kinder/Jugendliche, 35- bis 45-jährige Erwachsene und 65- bis 74-jährige Senioren) untersucht. Es handelte sich hierbei um eine repräsentative Querschnittsstudie. Für diese Untersuchung bietet die Gruppe der 35- bis 45-jährigen Erwachsenen die der Probandenpopulation dieser Untersuchung ähnlichsten Voraussetzungen. Im Rahmen der DMS IV wurden primär folgende Ergebnisse erzielt: Der DMF-T-Index der 35- bis 45-jährigen Erwachsenen sank von 16,1 im Jahr 1997 (festgestellt im Rahmen der DMS III) auf 14,5 im Jahr 2005. 73,3% dieser Erwachsenen leiden unter einer mittelschweren bis schweren Parodontitis, im Verhältnis zu 1997 bedeutet das einen Anstieg von 26,9%. Die Zahl der fehlenden Zähne in dieser Gruppe sank von 4,2 Zähnen (1997) auf 2,7 Zähne (2005).

Auch die Verbesserung des Mundhygienenniveaus der Soldaten durch eine gezielte Motivation und Mundhygieneinstruktion ist, insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmenden Erfolge der Prophylaxe bei Kindern und Jugendlichen in Kindergärten und Schulen, wie sie durch die DMS IV bestätigt wurden (IDZ 2006), besonders wichtig, da sonst ohne eine Fortführung der zahnärztlichen Prophylaxe eine Unterbrechung bzw. ein Abbruch stattfinden würde. Aufgrund dieser Erkenntnisse



wurde versucht, ein Prophylaxe-konzept aufzubauen, das auch einen nahtlosen Übergang in die zivile Prophylaxe im Anschluss an die Dienstzeit in der Bundeswehr ermöglicht. Zu diesem Zweck wurde im Bereich der Bundeswehr das „KIP – Konzept Individualprophylaxe, Handbuch Individualprophylaxe für Sanitätsoffiziere Zahnarzt“ eingeführt (HOLSTEIN 1990). Dieses Handbuch dient als Wegweiser für den Ablauf der zahnärztlichen Prophylaxe im Bereich der Bundeswehr. Die Basis dabei sind die drei „Prophylaxe-Säulen“: Mundhygiene, Ernährung und Fluoridierung. Es handelt sich dabei um ein Konzept, das das persönliche Profil des Patienten berücksichtigt, wie zum Beispiel Bildungsstand, Motivationsbereitschaft und individueller Gebisszustand des Patienten. Ziel ist es, dem Patienten zu vermitteln, dass eine gute Mundhygiene eine wenig umständliche und einfache Sache ist, die zu einer, im Vergleich zum Aufwand, hohen Steigerung der Lebensqualität führt. Als Ergänzung und zur Unterstützung des KIP wurde die „Unterrichtsmappe Zahn- und Gebisskrankheiten - ihre Prävention durch wirksame Mundhygiene und gesunde Ernährung“ (KOLLMANN 1992) erarbeitet. In dieser Mappe sind Unterrichts-materialien für die Durchführung der zahnärztlichen Prophylaxe enthalten. Sie beinhaltet zudem unterschiedliche Unterrichtskonzepte, um spezifisch auf verschiedene Zielgruppen einzugehen. Die Gruppenprophylaxe, die als Teil der Gesamttherapie verstanden wird, findet in Gruppen mit maximal 20 Personen statt, wobei eine Einteilung der Gruppen nach Alter, Dienstgradzugehörigkeit und Mundgesundheitszustand empfohlen wird.

Die „Richtlinien für die zahnärztliche Versorgung der Soldaten der Bundeswehr“ (1993) beinhalten den Auftrag, Prophylaxemaßnahmen durchzuführen, und stellen gleichzeitig Mindestanforderungen an die Mundhygiene der Soldaten, als Voraussetzung für systematische Parodontalbehandlungen und prothetische sowie konservierende Maßnahmen, um gleichzeitig den langfristigen Behandlungserfolg sicherzustellen.

Schließlich wurde von HERZ 1999, erstmalig unter standardisierten Bedingungen, die praktische Umsetzung der oben genannten Leitschriften überprüft und untersucht, welches Prophylaxekonzept in der Bundeswehr das am besten geeignete ist, um eine suffiziente Prophylaxe und Mundhygiene zu erreichen. Im Ergebnis wurde eine gleiche Effizienz von Individualprophylaxemaßnahmen, ausschließlichem Gruppenprophylaxeunterricht und einer Kombination von Individual- und Gruppenprophylaxemaßnahmen festgestellt. Wobei letztere, also eine individuell abgestimmte, therapiebegleitende Gruppenprophylaxe, für den Bereich der Bundeswehr am probatesten und am besten durchführbar erschien (HERZ 1999).

### 1.3. Fragestellung

In der Studie von HERZ (1999) war es das Ziel, aussagekräftige Daten über das für die Bundeswehr geeignete Prophylaxekonzept zu ermitteln, um eine effiziente Beseitigung und Kontrolle mikrobieller Plaque zu erreichen. Bei der Auswertung der Ergebnisse ließen sich mögliche Fehlerquellen und das Ergebnis eventuell beeinflussende Faktoren erkennen, wie die durch die Patienten erkennbare Anfärbung der Plaque, deren Einfluss in dieser Studie untersucht werden soll.

Des Weiteren soll in dieser Untersuchung überprüft werden, ob es sich bei der individuell abgestimmten, therapiebegleitenden Gruppenprophylaxe um eine effiziente Maßnahme zum Erreichen einer suffizienten Prophylaxe und Mundhygiene in der zahnärztlichen Versorgung von Soldaten der Bundeswehr handelt. Bei einer Gruppe wird dabei ein für den Probanden sichtbares, bei einer anderen ein für den Probanden nicht sichtbares Plaque-Anfärbemittel verwendet. Die übrigen Gruppen dienen als Kontrollgruppen, von denen wiederum bei einer Gruppe eine nicht mit bloßem Auge sichtbare Plaqueanfärbung durchgeführt wird. Ziel der sichtbaren bzw. nicht sichtbaren Anfärbung ist es zu überprüfen, ob und in welchem Maße die Sichtbarkeit der Anfärbung Einfluss auf die Verbesserung der Mundhygiene der Probanden hat.

Ziele dieser Studie sind es herauszufinden:

1. Welchen Effekt eine einmalig durchgeführte Gruppenprophylaxesitzung auf die Mundhygiene von Soldaten hat.
2. Welchen Einfluss die für den Probanden sichtbare Anfärbung der Zähne auf den Erfolg der durchgeführten Prophylaxemaßnahmen im Vergleich zu einer für den Patienten nicht ersichtlichen Anfärbung hat.

Im weiteren sollten zudem folgende Fragen geklärt werden:

1. Wie stellt sich die Mundhygienesituation, die parodontale Behandlungsbedürftigkeit sowie das Wissen bezüglich zahnärztlicher Prophylaxe der zu untersuchenden Soldaten zu Beginn, im Verlauf und am Ende der Studie dar?
2. Sind mittels einer individuell abgestimmten, therapiebegleitenden Gruppenprophylaxe messbare Verbesserungen der Mundhygiene erzielbar?
3. Führt eine systematisch durchgeführte Wissensvermittlung von Inhalten der zahnärztlichen Prophylaxe zu messbaren Erfolgen?

4. Gibt es eine nachweisbare Korrelation zwischen dem Wissen um Belange der zahnärztlichen Prophylaxe und deren praktischer Umsetzung?
5. Ist das angewandte Prophylaxekonzept effektiv?

## **2. MATERIAL UND METHODE**

### **2.1. Administrative Vorbereitungen**

Das Einverständnis zur Durchführung der Untersuchung wurde vom Leiter der Zahnarztgruppe, dem Leiter der Luftwaffensanitätsstaffel, der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen (Antragsnummer 12/3/02) und dem Bundesministerium der Verteidigung (InspSan Fachreferat I 1) als genehmigender Dienststelle eingeholt.

### **2.2. Untersuchungsort und –zeitraum**

Die Untersuchungen fanden im Zeitraum vom 01.12.2001 bis zum 10.12.2003 in den Räumen der Zahnarztgruppe Diepholz statt. Sie wurden, wie auch die zusätzlichen Maßnahmen (vorbereitende und begleitende Prophylaxe), in den regulären Dienstbetrieb eingegliedert.

Der Untersuchungszeitraum lag für die teilnehmenden Patienten zwischen acht und maximal 18 Wochen. Der Mindestabstand zwischen zwei Kontrollterminen betrug jeweils zwei Wochen. Die vereinzelt längeren Zeiträume waren organisatorisch bedingt (Lehrgänge, Urlaub, Dienstreisen und ähnliches).

### **2.3. Patienten**

Die Patienten, die sich freiwillig zur Verfügung stellten, rekrutierten sich aus den Soldaten des Fliegerhorstes Diepholz. Die möglichen Probanden wurden im Anmeldungsbereich und in den Behandlungsräumen über die Gelegenheit zur Teilnahme an einer „Prophylaxestudie“ informiert. Folgende Kriterien zur Aufnahme in die Studie waren zu erfüllen:

Es musste ein Interesse des Patienten an der Teilnahme an einer Studie über zahnärztliche Prophylaxe bestehen. Dieses wurde dokumentiert durch das schriftliche Einverständnis zur Teilnahme an der Studie, sowohl des Soldaten, als auch seines truppdienstlichen Vorgesetzten (Anhang 8.1. und 8.2.), nach ausführlicher Information durch den Untersucher über Art, Umfang und Zeitaufwand der geplanten Maßnahmen.

Ausschlusskriterien waren enossale Implantate und herausnehmbarer Zahnersatz. Insgesamt nahmen 101 Probanden an der Untersuchung teil. Die Einteilung in vier Patientengruppen erfolgte gemäß ihrer Anmeldung zur Teilnahme, alternierend in der Reihenfolge A, B, C, D und damit unabhängig von den individuellen klinischen Gegebenheiten. Die Gruppeneinteilung ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Einteilung der Probanden in die vier Gruppen A,B,C und D

Gruppen (n=101)	Anfärbemethode	Prophylaxemaßnahmen
A (n=25)	Sichtbar	individuell abgestimmte, therapiebegleitende Gruppenprophylaxe
B (n=25)		Keine
C (n=26)	unter Polymerisationsleuchte fluoreszierend	individuell abgestimmte, therapiebegleitende Gruppenprophylaxe
D (n=25)		Keine

#### 2.4. Fragebogen

Der bereits in der „Bewertung verschiedener Prophylaxe-Modelle im Rahmen der truppenärztlichen Versorgung der Bundeswehr“ (HERZ 1999) erarbeitete und verwendete Fragebogen (Anhang 8.3.) wurde vor Behandlungsbeginn an die sich in der Zahnarztgruppe vorstellenden Patienten ausgegeben. Die Fragen entsprachen denen der vorangegangenen Studie, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse beider Studien zu ermöglichen. Der Bogen wurde ohne Hilfe Dritter ausgefüllt und spätestens zu Beginn der Eingangsuntersuchung abgegeben. Es wurden unter anderem Angaben wie Dienstgrad, Status, Schulbildung sowie das Datum des letzten Zahnarztbesuches erfragt. Des Weiteren wurde der Fragebogen um die Frage ergänzt, ob der Patient Raucher ist und wenn ja, wie hoch der Zigarettenkonsum/Tag liegt. Weitere Fragen sollten Aufschluss darüber ergeben, über welchen Wissensstand die Patienten in Bezug auf ihre Zahngesundheit verfügen und feststellen, welchen Stellenwert die eigene Zahngesundheit einnimmt, um das generelle Interesse an Mundhygienemaßnahmen einschätzen zu können. Die Wissensfragen waren mit einem Punktesystem versehen, wobei ein Punkt für jede richtige Antwort vergeben wurde. Es konnten maximal 30 Punkte erreicht werden. Das Einverständnis zur Auswertung und Veröffentlichung der erhobenen Daten und Befunde wurde durch die Unterschrift des Patienten auf der Einverständniserklärung dokumentiert (Anhang 8.1. und 8.2.). Am Ende der Studie wurde derselbe Fragebogen erneut vorgelegt, um Klarheit darüber zu gewinnen, ob und in welchem Umfang die Kenntnisse über zahnärztliche Prophylaxe zugenommen haben. Die Auswertung aller Fragebögen erfolgte ausschließlich durch den Untersucher.

## **2.5. Klinische Untersuchungen**

### **2.5.1. Untersucher**

Eine Kalibrierung des festgelegten Untersuchers fand im Vorfeld der Untersuchung an fünf Probanden statt, die der Studie absehbar nicht bis zum Ende zur Verfügung stehen konnten. Die Kalibrierung wurde als erfolgreich angesehen, wenn eine Übereinstimmung mit den Befunden eines weiteren Untersuchers von mindestens 80% (Kappa-Wert 0,8) erreicht wurde. Der Untersucher wurde für alle in dieser Studie verwendeten Indizes entsprechend diesem Muster kalibriert.

### **2.5.2. Erhobene Indizes**

Die vorliegende Studie sollte Fragestellungen, die aus der Studie von HERZ (1999) entstanden sind, klären. Deshalb wurden dieselben Parameter angewandt, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Es handelt sich im Einzelnen um den DMF-T-Index, den QHI, den API, den SBI und den CPITN. Auf die Verwendung des gegenüber dem CPITN aktuelleren PSI wurde aus diesem Grund verzichtet, auch weil er zu Beginn dieser Studie in Deutschland noch nicht aktuell war.

#### **2.5.2.1. Karies-Index**

Als Kariesindex bietet sich hier der im Folgenden erläuterte DMF-T-Index an.

##### **2.5.2.1.1. DMF-T-Index**

Der DMF-T-Index wird an allen bleibenden Zähnen mit Ausnahme der Weisheitszähne erhoben. Er bezeichnet die Summe der kariösen (D=decayed), fehlenden (M=missing) und gefüllten (F=filled) Zähne (T=tooth) pro Person. Es ergibt sich somit ein Wert zwischen 0 und 28. Die Weisheitszähne werden auch dann nicht bewertet, wenn sie den Platz des 2. Molaren eingenommen haben. In diesem Fall folgt lediglich die Registrierung der zweiten Molaren als fehlend. Analog dazu kann auch der DMF-S-Index (S=surface=Zahnfläche) verwendet werden, bei dem die Anzahl der Zahnflächen im bleibenden Gebiss an Stelle des gesamten Zahnes betrachtet wird (FDI 1975).

### 2.5.2.2. Plaque-Indizes

#### 2.5.2.2.1. Approximalraum-Plaque-Index (API)

Der modifizierte API (Approximalraum-Plaque-Index) nach LANGE et al. beurteilt nach Anfärbung als Ja/Nein–Entscheidung, ob im Approximalraum Plaque vorhanden ist (LANGE et al. 1977). Die Beseitigung der Plaque im Zahnzwischenraum erfordert eine besonders gründliche Mundhygiene, somit ermöglicht der Index eine gute Abschätzung der Mitarbeit des Patienten. Die Bewertung erfolgte in Quadrant II und IV vestibulär und in Quadrant I und III oral. Das Ergebnis errechnet sich aus der Summe der positiven Messpunkte (Plaque: Ja) im Verhältnis zur Anzahl aller Messpunkte und wird in Prozent angegeben. Die sich ergebenden Prozentzahlen werden wie in Tabelle 2 bewertet. Werte von 35% und weniger dokumentieren eine gute Mitarbeit des Patienten. Da der Approximalraum-Plaque-Index eine Relation beinhaltet, ist die Angabe von durchschnittlichen Werten in Bezug auf die Gesamtzahl der Probanden nicht zulässig.

Tab. 2: Approximalraum-Plaque-Index (API) (LANGE et al. 1977)

Plaque [%]	Mundhygiene
<25	Optimal
25-35	Gute
35-50	besser, jedoch noch verbesserungsbedürftig
50-70	Mäßig
70-100	Unzureichend

#### 2.5.2.2.2. Plaque-Index nach QUIGLEY und HEIN (QHI)

Der Plaque-Index nach Quigley und Hein (QHI) bewertet die Plaqueausdehnung an den koronalen Zahnoberflächen ausgehend vom Gingivarand (QUIGLEY und HEIN 1962). Die Untersuchung erfolgt durch Inspektion der fazialen und oralen Zahnoberflächen nach Anfärbung der Plaque mit Plaquerevelatoren. Die Summe der ermittelten Schweregrade dividiert durch die Anzahl der bewerteten Zahnflächen ergibt den Index. Die zu ermittelnden Werte liegen zwischen 0 und 5. Es werden selektiv die so genannten „Ramfjord Zähne“ (16, 21, 24, 36, 41, 44) beurteilt (RAMFJORD 1959). Diese genannten Zähne gelten bei Plaque und Gingivitisstudien als repräsentativ für das gesamte Gebiss (FLEISS et al. 1987,

SILNESS und ROYNSTAD 1988, DI MURRO et al.1990). Folgende sechs Schweregrade werden unterschieden (Tabelle 3).

**Tab. 3:** Plaque-Index nach QUIGLEY und HEIN (QHI)

<b>Grad</b>	<b>Plaque</b>
<b>0</b>	Keine Plaque
<b>1</b>	Vereinzelte Plaqueinseln
<b>2</b>	Deutliche zusammenhängende Plaquelinie am Gingivarand
<b>3</b>	Plaquesausdehnung im zervikalen Zahndrittel
<b>4</b>	Plaquesausdehnung bis ins mittlere Zahndrittel
<b>5</b>	Plaquesausdehnung bis ins koronale Zahndrittel

### **2.5.2.3. Gingiva-Indizes**

Die verschiedenen Gingiva-Indizes dienen der Beurteilung des Entzündungsgrades der Gingiva. Der Entzündungsgrad geht vor allen Dingen mit der Blutungsneigung nach einer Sondierung mit einer stumpfen Parodontalsonde einher (HELLWIG et al.1995).

#### **2.5.2.3.1. Modifizierter Sulcus-Blutungsindex (mod. SBI)**

Im Gegensatz zum ursprünglichen SBI (Sulcus–Blutungsindex), bei dem nach vorsichtigem Ausstreichen des Sulcus verschiedene Blutungsgrade unterschieden werden (MÜHLEMANN und SON 1971), wird beim modifizierten SBI nur das Vorhandensein einer Blutung im Rahmen einer Ja/Nein-Entscheidung bewertet (LANGE 1986). Die Beurteilung erfolgt 10 bis maximal 30 Sekunden nach schonendem Ausstreichen des Sulcus zwischen zwei benachbarten Zähnen mit einer WHO-Parodontalsonde. Diese Sondierung erfolgt in Quadrant I und III vestibulär und in Quadrant II und IV oral. Das Ergebnis errechnet sich aus der Summe der positiven Messpunkte (Blutung: Ja) im Verhältnis zur Anzahl aller Messpunkte und wird in Prozent angegeben. Wie der API stellt auch der Sulcus-Blutungsindex bereits eine Relation dar, weshalb eine Angabe eines Durchschnittswertes bezüglich des gesamten Probandengutes nicht zulässig ist. Der Index zeigt das Vorliegen einer längerfristigen gingivalen Entzündung. Die sich ergebenden Prozentzahlen werden wie in Tabelle 4 bewertet.



Tab. 4: Modifizierter Sulcus-Blutungsindex (mod. SBI) (LANGE 1986)

Blutung [%]	Gingiva
<10	Klinische Normalität der äußeren Gingivaanteile (Recall-Werte)
10-20	Schwächere Zahnfleischentzündung, noch verbesserungsfähig
20-50	Mittlere Zahnfleischentzündung, die intensiver Behandlung bedarf
50-100	Starke und generalisierte Entzündung des Parodontiums

#### 2.5.2.3.2. Parodontalindex Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN)

Der Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) dient der Feststellung des parodontalen Behandlungsbedarfes und gibt gleichzeitig das Therapiekonzept an (AINAMO et al. 1982). Die Untersuchung erfolgt mittels der WHO-Parodontalsonde an sechs Stellen des Zahnes (mesiobukkal, bukkal, distobukkal, mesiolingual/-palatinal, lingual/palatinal, distolingual/-palatinal) durch Messung der Tiefe des Sulcus. Das Gebiss wird hierbei in Sextanten (S1-S6) eingeteilt. Die Seitenzahnsextanten werden jeweils durch beide Prämolaren und Molaren gebildet, ein Frontzahnsextant besteht jeweils aus den Schneidezähnen mit beiden Eckzähnen (Abb.1).

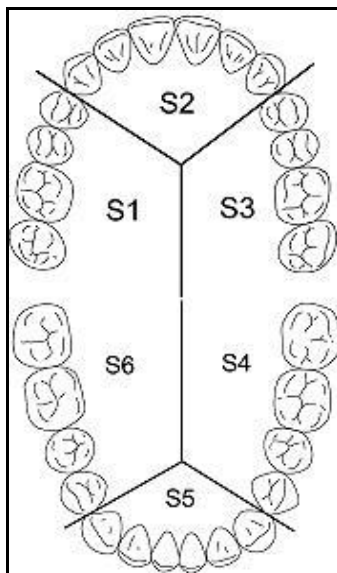


Abb. 1: Einteilung der Sextanten (www.zm-online.de)

Es müssen mindestens zwei Zähne in einem Sextanten vorhanden sein, damit dieser zur Beurteilung herangezogen werden kann. Ist nur ein funktionsfähiger Zahn vorhanden, wird jener dem nächstgelegenen Sextanten zugeordnet. Es wird jeweils

nur die höchste Bewertungszahl innerhalb eines Sextanten aufgenommen. Die höchste Bewertungszahl aller Sextanten wiederum bestimmt den Behandlungsbedarf des gesamten Gebisses. Der Index umfasst 5 Befundgruppen, die in Tabelle 5 ersichtlich sind

**Tab. 5:** Einteilung des CPITN (AINAMO et al. 1982)

Bewertungs-grad	Befund	Code	Therapiekonzept
0	keine Krankheitssymptome	0	keine Behandlung
1	Blutung auf Sondierung, Sondierungstiefe bis 3,5 mm	I	eingehende Mundhygieneinstruk- tion
2	supra- + subgingivaler Zahnstein, marginale Füllungsüberschüsse	II	I + zusätzlich professionelle Zahnreinigung
3	Sondierungstiefe 3,5 bis 5,5 mm		+ zusätzlich parodontale Leichttherapie (Deep scaling / Wurzelglättung)
4	Sondierungstiefe über 5,5 mm	III	I + II + zusätzlich komplexe (chirurgische) Parodontaltherapie

### 2.5.2.3.3. Parodontal-Screening-Index (PSI)

Der heutzutage anstelle des CPITN verwendete Parodontal-Screening-Index (PSI) wurde 1992 von der American Association of Periodontology (AAP) und American Dental Association (ADA) vorgestellt. Dabei handelt es sich im Prinzip um eine Modifikation des CPITN. Die Messung erfolgt analog zum CPITN an sechs Stellen des Zahnes und es wird ein Befund über Sondierungstiefe, Blutungsneigung und Rauigkeiten der Zahnoberfläche erhoben. Nun erfolgt eine Zuordnung des Befundes zu fünf unterschiedlichen Codes. Für jeden Sextanten wird der höchste Wert notiert. Hier steht der Code 0 für eine gesunde Gingiva und ein gesundes

Parodont, die Codes 1 und 2 für eine Gingivitis und die Codes 3 und 4 für eine mittelschwere bzw. schwere Form der Parodontitis.

#### 2.5.2.4. WHO-Sonde

Es handelt sich hierbei um eine von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlene standardisierte Parodontalsonde, die als Messgerät zur Feststellung der Zahnfleischtaschentiefe verwendet wird. Diese Sonde trägt an der Spitze eine Kugel von 0,5 mm Durchmesser und ist dadurch abgestumpft. Im Bereich von 3,5 mm bis 5,5 mm ist sie mit einem schwarzen Band markiert (Abb. 2). Sie ist als weltweiter Standard bei der Messung der Zahnfleischtaschentiefe im Rahmen von Indexerhebungen akzeptiert. Für die Sondierung soll nur ein leichter vom Patienten tolerierter Druck von 0,25 N (25 g) angewandt werden.

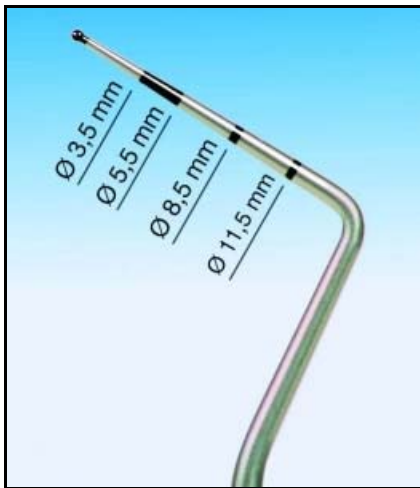


Abb. 2: WHO-Parodontalsonde (www.hentschel-dental.de)

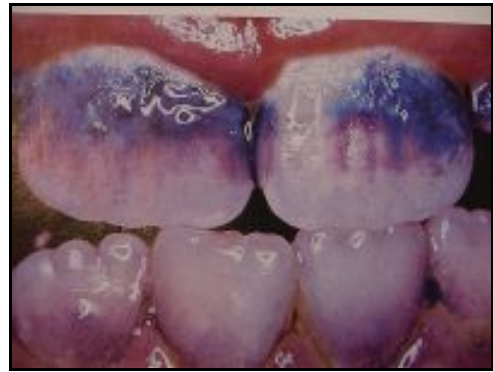
#### 2.5.2.5. Plaquerevelatoren

Die Anfärbung der Beläge erfolgte mit zwei verschiedenen Anfärbemitteln, die jeweils mit einem großen Wattepellet vestibulär auf die Zahnreihen aufgebracht wurden. Nach 10 Sekunden wurde der Patient zum gründlichen Ausspülen mit Wasser aufgefordert. Als Anfärbemittel für die Gruppen A und B wurde „Mira-2-Ton“-Lösung (Lebensmittelfarben: brilliantblau und ponceaurot) der Firma Hager & Werken (Duisburg, Deutschland) verwendet, siehe Abbildung 3, welches die Beläge lila/rot bis dunkelblau verfärbte und damit deutlich erkennbar machte, dabei entsprachen eine Rotfärbung bis zu zwei Tage alter Plaque und die Dunkelblaufärbung noch älterer Plaque. Bei den Gruppen C und D fand der fluoresceinhaltige „Plaque-Test“ von Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein) (Mischung aus Wasser, Glycerin und <1% Fluorescein-Dinatriumsalz) Anwendung,

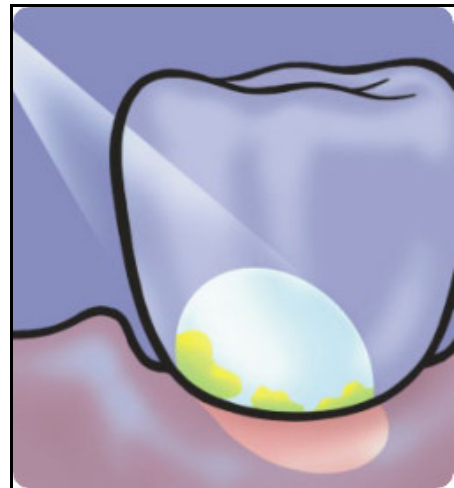
der die Plaque für das bloße Auge nicht sichtbar markiert und nur unter dem energiereichen Licht der Polymerisationsleuchte (ultraviolettes Licht: Wellenlänge 1-380nm) fluoreszierend erkennbar wird, siehe Abbildung 4. Die Einteilung der vier Gruppen mit den entsprechenden Anfärbemethoden und Prophylaxemaßnahmen ist Tabelle 1 zu entnehmen.



**Abb. 3:** Mira 2 Ton ([www.miradent.de](http://www.miradent.de))



**Abb. 4:** Plaque Test ([www.ivoclarvivadent.de](http://www.ivoclarvivadent.de))



## 2.6. Untersuchungsablauf

Die zeitliche Abfolge der Untersuchung lässt sich der folgenden Tabelle 6 entnehmen:

Tab. 6: Zeitlicher Ablauf der klinischen Untersuchung

Zeitablauf	Patientenunterteilung (n=101) in vier Gruppen			
	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
	Fragebogen			
<b>Baseline-Untersuchung und Beseitigung iatrogener Reize (1.Untersucher)</b>	DMF-T, API, SBI, QHI, CPITN Professionelle Zahnreinigung Entfernung überstehender Füllungsänder			
<b>Gruppenprophylaxesitzung</b>	Mundhygieneinstruktion (Gruppen von 5 bis zu 10 Soldaten)		Mundhygieneinstruktion (Gruppen von 5 bis zu 10 Soldaten)	
<b>1. und 2. Kontrolluntersuchung nach jeweils 14 Tagen</b>	API, SBI, QHI			
<b>Abschlussuntersuchung nach 14 Tagen</b>	API, SBI, QHI Abschlussfragebogen			
<b>Im Anschluss</b>		Mundhygieneinstruktion (Gruppen von 5 bis zu 10 Soldaten)		Mundhygieneinstruktion (Gruppen von 5 bis zu 10 Soldaten)

Die zu betrachtende Studiendauer für jeden Patienten sollte zwischen 8 und 12 Wochen betragen, wobei es in Einzelfällen bedingt durch Lehrgänge, Krankheiten und dienstlich bedingte Abwesenheiten auch zu längeren Zeiträumen kam.

### 2.6.1. Prophylaxesitzung

Das genaue Grundmuster des Studienverlaufs und der Prophylaxesitzungen in den Gruppen A und C sah wie folgt aus:

Motivationsphase (Instruktion und Information):

- Vermittlung theoretischer Grundkenntnisse innerhalb von Gruppen: praktische Demonstrationen der geeigneten Putztechnik (in der Regel modifizierte Bass-Technik (BASS 1954), bei der die Zahnbürste im Winkel von 45° zur Zahnlängsachse gleichzeitig auf Zahn und Gingiva aufgesetzt wird, der Andruck führt zu einer Biegung der Borsten, Durchführung von 10-15 senkrecht rüttelnde Bewegungen)
- Fortschrittskontrollen (Einzelsitzungen) in Form von Kontrolluntersuchungen mit Erhebung der beschriebenen Indizes

Intensivmotivation: Vermittlung theoretischer Detailkenntnisse im Gruppenrahmen

- Vermittlung der Ziele der zahnärztlichen Prophylaxe.
- Entstehung von Karies und Parodontopathien infolge von Plaque als multifaktorielles Geschehen.
- Zusammenhänge zwischen Plaquequalität und Zeit sowie Säuregrad und Zuckerkonsum.
- Hinweis auf Prädilektionsstellen und individuelle Vorgaben.
- Erläuterung von „Gegen“-Maßnahmen (zahngesunde Ernährung, Fluoridierung, Mundpflege).

Remotivation:

- Verlaufskontrolle des Behandlungserfolges anhand der fortlaufenden Feststellung des objektiven Mundhygienebefundes durch API-, mod. SBI- und QHI- Erhebung (Nachkontrollen ca. dreimal im Untersuchungszeitraum für alle Gruppen).
- Evtl. Nachbelehrung bei auftretenden Defiziten oder Fehlern sowie die individuelle Erörterung patientenspezifischer Fragestellungen.

Recall: individuell 1-12 Monate (langfristig auch über die Dauer der Studie hinaus).

- Lokale Fluoridierungsmaßnahmen durch Applikation von Fluoridlösung auf die Zahnflächen (elmex fluid, Firma GABA GmbH) zum Abschluss der Behandlung.

Der Patient wurde über die Ergebnisse und Tendenzen der Mundhygienebefunde informiert. Der genaue Ablauf der Studie für die Patienten der einzelnen Gruppen ist der Tabelle 1 und Tabelle 6 zu entnehmen. In beiden Kontrollgruppen fanden ausschließlich Indexerhebungen statt, die als Verlaufskontrolle der Eingangsunter-suchung in einem Mindestabstand von jeweils 14 Tagen folgten. Nach Abschluss der Untersuchungen wurden auch die Probanden der beiden Gruppen B und D gleichermaßen mit den Inhalten der zahnärztlichen Prophylaxe vertraut gemacht und in ein Recall-System eingebunden.

Als Arbeitsgrundlagen wurden vom Untersucher folgende Unterlagen verwandt:

- Die „Richtlinien für die zahnärztliche Versorgung von Soldaten der Bundeswehr“ (1998).
- „KIP - Konzept Individualprophylaxe, Handbuch Individualprophylaxe für Sanitätsoffiziere Zahnarzt“ (HOLSTEIN 1990).
- „Unterrichtsmappe Zahn- und Gebisskrankheiten – ihre Prävention durch wirksame Mundhygiene und gesunde Ernährung“ (KOLLMANN 1992).

Als Anschauungs- und Demonstrationmaterialien stand Folgendes zur Verfügung:

- Gebissmodell mit Zahnbürste (3-fach vergrößert)
- Kurzkopfzahnbürste (multitufted)
- Elektrische Zahnbürste
- Zahnseide, ungewachst
- Zahnzwischenraumbürste
- Superfloss-Zahnseide
- Wandtafeln, Prophylaxe und Stadien von Karies und Parodontitis
- Glasschrank mit Zahnpflegeprodukten
- Tageslichtprojektor-Folien der Unterrichtsmappe (KOLLMANN 1992).

## **2.7. Statistische Auswertung**

### **2.7.1. Deskriptive Auswertung**

Die Untersuchungsergebnisse wurden auf einem modifizierten Datenerfassungsbogen (Anhang) dokumentiert, der auf dem der vorhergehenden Studie basiert. Sowohl die in den beiden Fragebögen erzielten Punktzahlen als auch die erhobenen Befunde und Index-Werte wurden computergestützt ausgewertet und graphisch dargestellt.

### **2.7.2. Statistische Analyse**

Für die statistische Berechnung wurde das Computerprogramm SPSS verwendet. Die statistische Auswertung fand durch die Abteilung medizinische Statistik der Universität Göttingen statt. Die Darstellung erfolgt in Form von Box-Plots mit Federbalken. Die multivariate Kovarianzanalyse erfolgte als ANCOVA auf den Rängen basierend. Als Signifikanzniveau wurde  $p \leq 0,01$  festgelegt.



**3. ERGEBNISSE**

**3.1. Patienten**

Im Untersuchungszeitraum vom 01.12.2001 bis zum 10.12.2003 wurden von Dezember 2001 bis Oktober 2003 insgesamt 385 Soldaten befragt, ob Interesse an einer Studienteilnahme besteht. 153 Soldaten zeigten sich interessiert, was einem Anteil von 39,7% entspricht, von diesen konnten 52 Soldaten aus verschiedenen Gründen (Versetzung, Lehrgänge, Krankheit) oder Erfüllung der Ausschlusskriterien (enossale Implantate und herausnehmbarer Zahnersatz) die Studie nicht bis zum Ende durchführen. Die komplette Untersuchung wurde an 101 Patienten auswertbar und bis zum Ende durchgeführt, dies entspricht einem Prozentsatz von 26,2. Einschließlich der Gruppenprophylaxesitzungen fanden 455 Termine statt.

**3.1.1. Altersprofil**

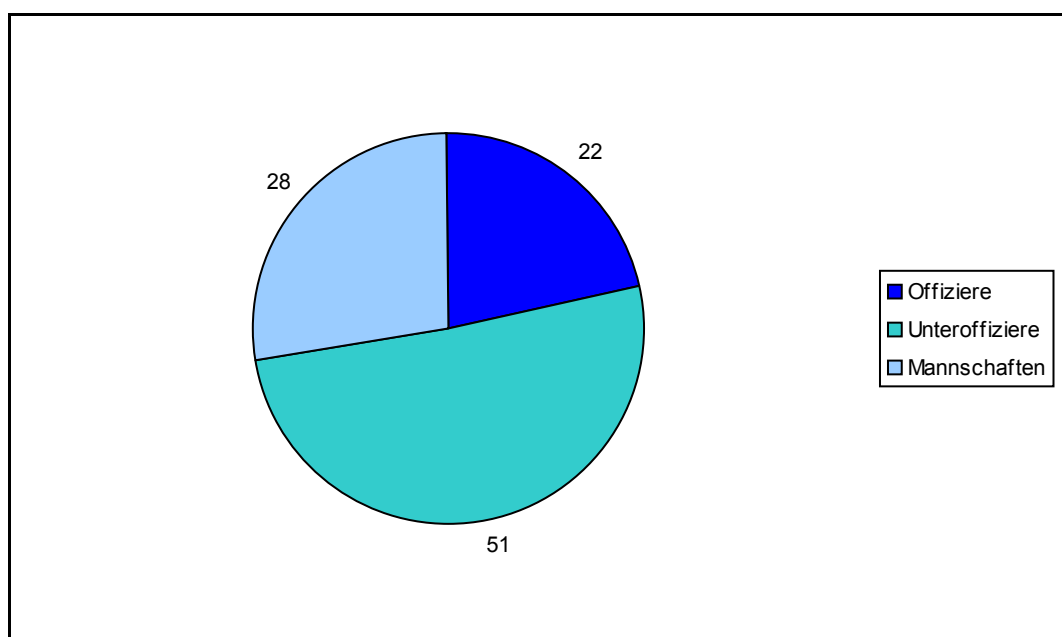
Das Altersprofil der Studienteilnehmer ist in allen vier Gruppen A bis D im Durchschnitt annähernd gleich, das mittlere Alter betrug 29,6 Jahre (Standardabweichung (SD)  $\pm 8,6$ ), wobei in den Gruppen A und B jeweils einzelne Soldaten waren, die deutlich von dem maximalen Lebensalter der Gruppen C und D abwichen. Die Altersverteilung in den einzelnen Gruppen ist in Tabelle 7 aufgeführt.

**Tab. 7:** Durchschnittsalter der Patienten innerhalb der Gruppen A bis D

<b>Gruppe</b>	<b>Intervall [Jahre]</b>	<b>Median [Jahre] +/- Standardabweichung(SD)</b>
<b>A</b>	19-53	30,3 $\pm$ 9,1
<b>B</b>	21-53	28,8 $\pm$ 9,5
<b>C</b>	21-44	30,6 $\pm$ 8,1
<b>D</b>	20-44	28,7 $\pm$ 7,7

**3.1.2. Dienstgradgruppenzugehörigkeit**

An der Studie nahmen Patienten aus allen drei Dienstgradgruppen teil. Die drei Dienstgradgruppen Offiziere, Unteroffiziere und Mannschaften waren nicht gleichmäßig vertreten. Es wurden 22 Offiziere, 51 Unteroffiziere und 28 Mannschaften im Rahmen der Studie untersucht, wie in Abbildung 5 dargestellt ist. Von 101 Probanden waren insgesamt 5 weiblich, jeweils 2 Probandinnen in Gruppe A und D und eine Probandin in Gruppe C. Das Verhältnis von Offizieren, Unteroffizieren und Mannschaften war innerhalb der vier Gruppen leicht unterschiedlich. Die Gruppe der Unteroffiziere machte hierbei mit 50% insgesamt den größten Anteil aus, wie Tabelle 8 entnehmbar ist.



**Abb. 5:** Verteilung der einzelnen Dienstgradgruppen bezogen auf die Gesamtzahl der Teilnehmer (n=101).

**Tab. 8:** Verteilung der einzelnen Dienstgradgruppen bezogen auf die einzelnen Gruppen (n=101)

Gruppe	N	Offiziere	Unteroffiziere	Mannschaften
A	25	7	12	6
B	26	6	10	10
C	25	4	13	8
D	25	5	16	4

### 3.1.3. Schulabschluss

Durch die Auswertung der Fragebögen konnten die Patienten in Bezug auf ihre Schulbildung beurteilt werden. Von den 101 Teilnehmern an der Studie verfügten 12 Probanden über einen Hauptschulabschluss (12%), 66 hatten einen Realschulabschluss (65%), 22 haben das Abitur abgelegt (22%) davon haben 8 einen Hochschulabschluss absolviert (8%), ein Proband hat die Sonderschule (1%) besucht. Verdeutlicht wird dies in Abbildung 6.

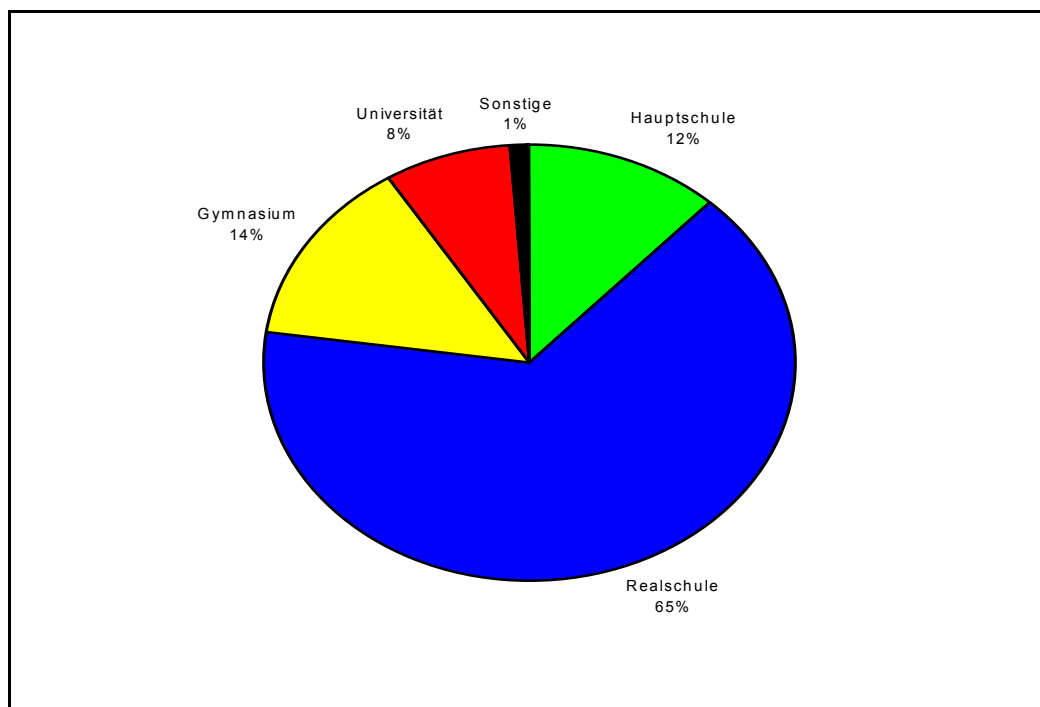


Abb. 6: Schulabschlüsse der Probanden bezogen auf die Gesamtzahl der Soldaten.

In allen Gruppen überwiegt die Zahl der Probanden mit einem Realschulabschluss. In den Gruppen A und B ist der Anteil der Probanden mit Hochschulabschluss mit 4 beziehungsweise 3 am höchsten, in Gruppe C hat kein Soldat eine Universität besucht, wie in Abbildung 7 zu sehen ist.

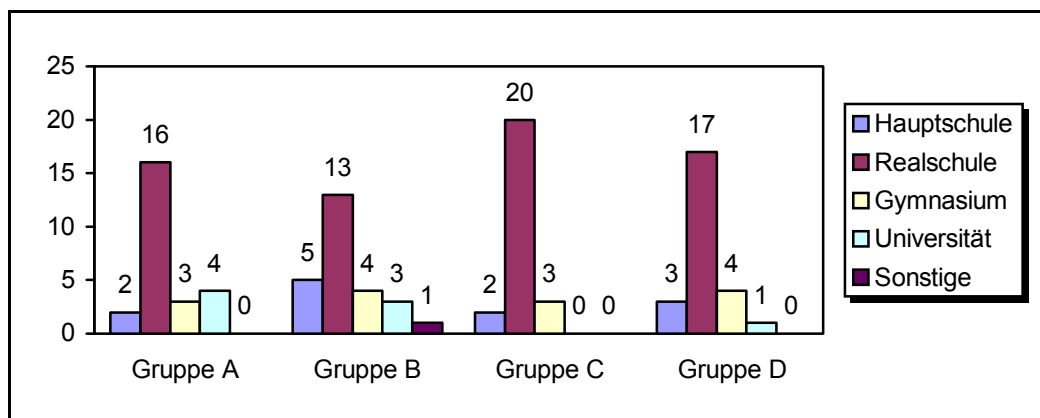
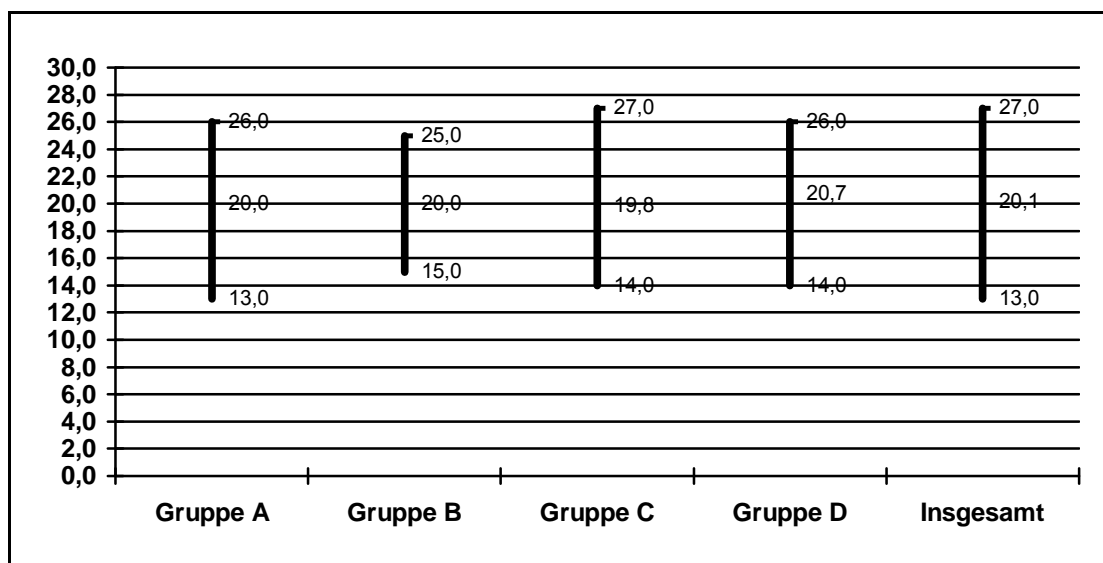


Abb. 7: Schulabschluss der Probanden in den verschiedenen Gruppen.

**3.2. Patientenbefragung zu Mundhygienekenntnissen**

**3.2.1. Wissensstand der Patienten zu Beginn der Studie**

Die Punktzahlen der Eingangsfragebogen lagen, im Vergleich der Gruppen miteinander, auf einem ähnlich hohen Niveau, wie aus Abbildung 8 ersichtlich ist. Der Mittelwert aller vier Gruppen insgesamt lag bei 20,1 Punkten bei einer Standardabweichung von  $\pm 3,5$ . Die Werte lagen im Bereich von 13 bis 27 Punkten.



**Abb. 8:** Durchschnittliche Punktwerte sowie die maximal und minimal erreichte Punktzahl aller Gruppen zu Beginn der Untersuchung.

**3.2.2. Wissensstand der Patienten am Ende der Studie**

Am Tag der Abschlussuntersuchung wurde den Probanden ein zweiter Fragebogen ausgehändigt, der in der Fragestellung dem Eingangsfragebogen entsprach. Die Punktzahlen lagen insgesamt im Mittel bei 22,1 (Standardabweichung  $\pm 3,2$ ). Innerhalb der Prophylaxegruppen lag der Mittelwert bei 22,4 Punkten (Standardabweichung  $\pm 3,1$ ), innerhalb der Kontrollgruppen bei 21,8 (Standardabweichung  $\pm 3,5$ ). Insgesamt gesehen lag der Durchschnitt in Gruppe A mit 23,3 Punkten am höchsten und in Gruppe D am zweithöchsten mit 22 Punkten (Standardabweichung  $\pm 3,2$ ). In den Gruppen B (Standardabweichung  $\pm 3,7$ ) und C (Standardabweichung  $\pm 3,3$ ) waren die Werte mit 21,5 Punkten in etwa gleich. Diese Werte sowie die Extrema sind der Abbildung 9 entnehmbar.

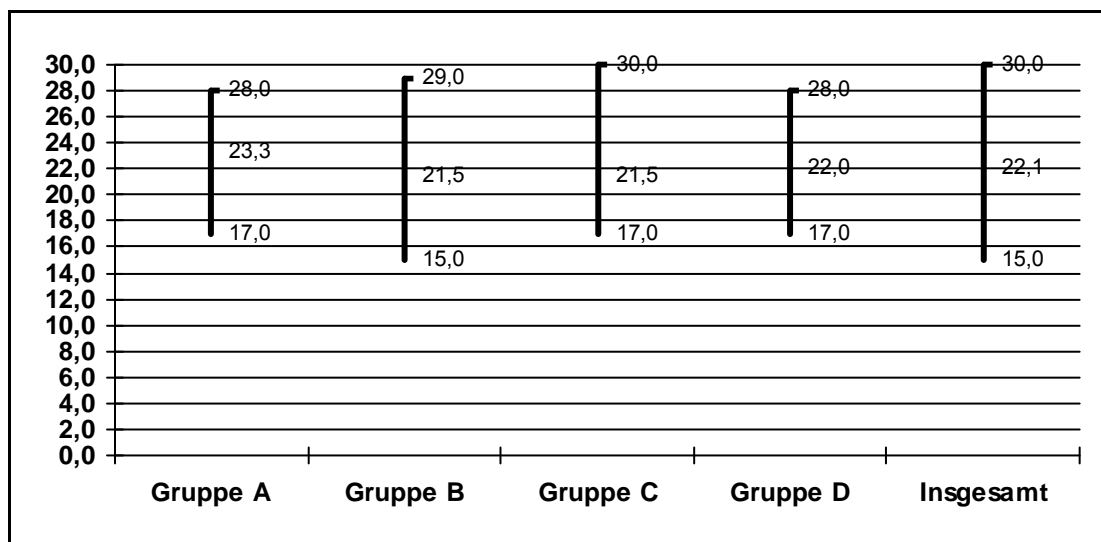
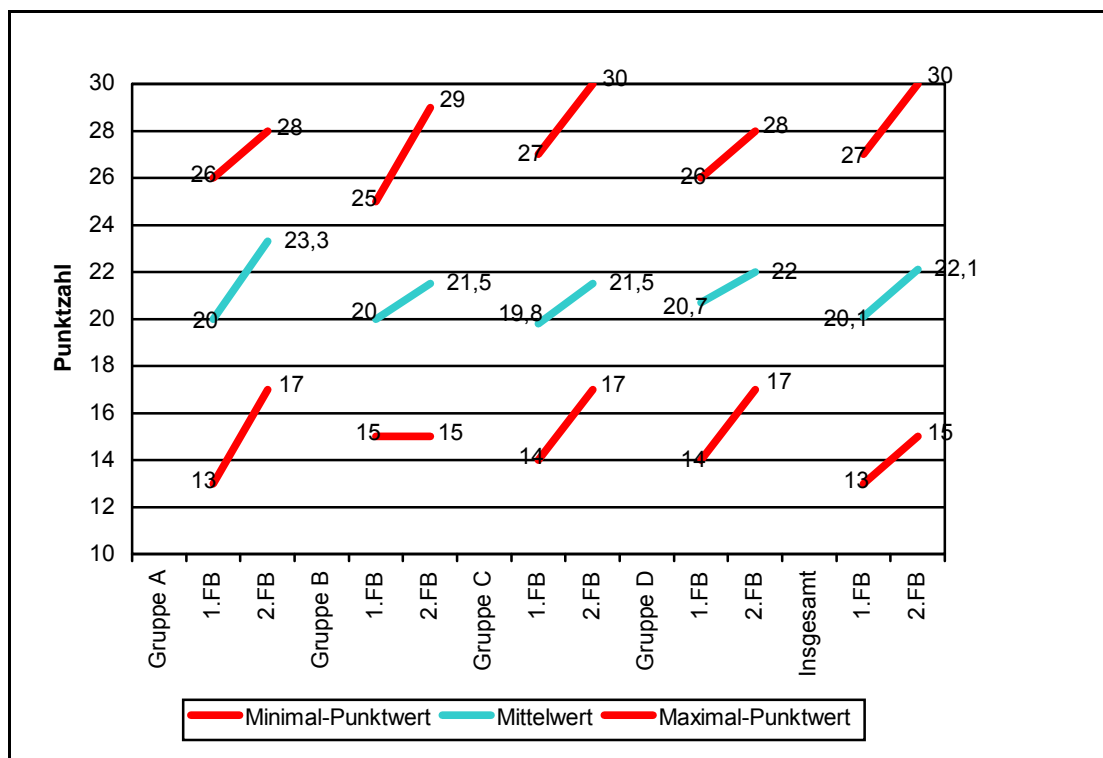


Abb. 9: Mittlere Punktwerte sowie die Extrema (Min./Max.) insgesamt und in den Gruppen A bis D am Ende des Untersuchungszeitraumes.

### 3.2.3. Veränderung zwischen Eingangs- und Abschlussbefragung in den einzelnen Gruppen

Es ergab sich nach Auswertung eine generelle Erhöhung der Punktwerte, auch in den Kontrollgruppen. Der durchschnittliche Anstieg lag in Gruppe A bei 3,3 Punkten, in Gruppe C bei 1,7 Punkten, in Gruppe B bei 1,5 Punkten und in Gruppe D bei 1,3 Punkten. Getrennt nach Prophylaxegruppen und Kontrollgruppen ergab sich für die Gruppen A und C ein Anstieg von 2,5 Punkten und für B und D von 1,4 Punkten. Im Einzelfall lagen die Punktzahlen zwischen 13 und 30 Punkten. Die genauen Werte sind in Abbildung 10 und Tabelle 9 dargestellt.



**Abb. 10 und Tab 9:** Bei den Fragebögen (FB) im Mittel erreichte Punktwertanstiege sowie die Extrema (Min./Max.) insgesamt und in den Gruppen A bis D zu Beginn und zum Ende des Untersuchungszeitraumes.

Gruppe	1. Fragebogen		2. Fragebogen	
	Intervall [Punkte] (min/max)	Median [Punkte] ±SD	Intervall [Punkte] (min/max)	Median [Punkte] ±SD
<b>A</b>	13-26	20 ±3,3	17-28	23,3 ±3
<b>B</b>	15-26	20 ±2,8	15-29	21,5 ±3,7
<b>C</b>	14-27	19,8 ±4,2	17-30	21,5 ±3,3
<b>D</b>	14-26	20,7 ±3,6	17-28	22 ±3,2
<b>Insgesamt</b>	13-27	20,1 ±3,5	15-30	22,1 ±3,2

### 3.2.4. Nikotinkonsum

Insgesamt sind unter den Patienten 45 Raucher und 56 Nichtraucher. In Gruppe A und C überwog die Zahl der Nichtraucher, in Gruppe B die der Raucher und in Gruppe D war das Verhältnis beinahe ausgewogen. Innerhalb der Raucher lag der tägliche Zigarettenkonsum im Durchschnitt am höchsten in der Gruppe B bei 16,1 Zigaretten pro Tag, in Gruppe A am niedrigsten mit 13,9 Zigaretten pro Tag, gefolgt von Gruppe C (14,2 Zig/d) und Gruppe D (15,1 Zig/d). Der mittlere Zigarettenkonsum lag insgesamt bei 15 Zigaretten pro Tag. Die Werte zum Rauchverhalten lassen sich den Abbildungen 11 und 12 entnehmen.

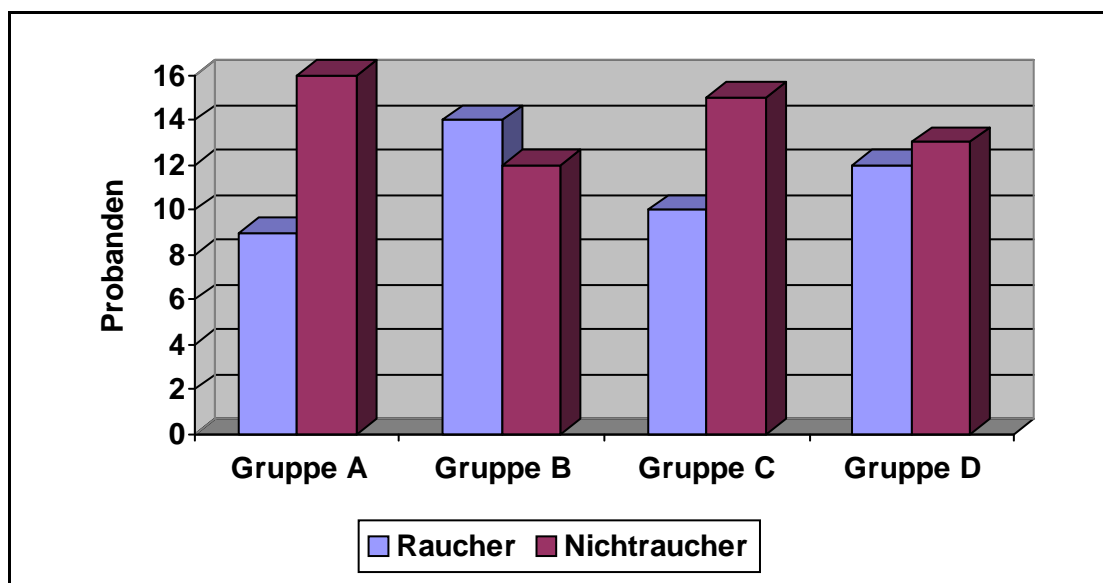


Abb. 11: Anzahl der Raucher in den Gruppen A bis D.

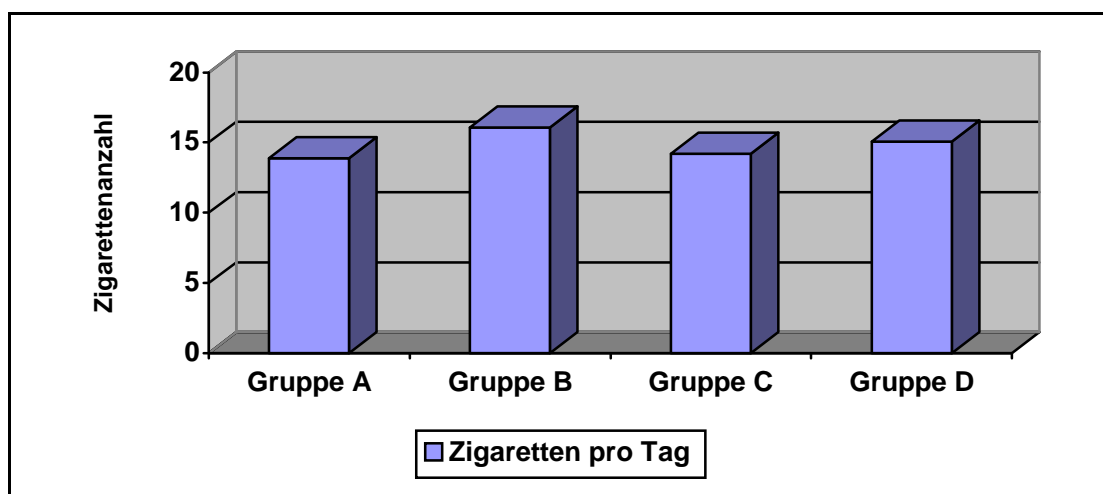


Abb. 12: Durchschnittlicher täglicher Zigarettenkonsum der einzelnen Gruppen.

### 3.3. Kariesbefunde

Die Gruppen A bis D wiesen dabei nur geringe Unterschiede auf (unter 0,9). Von A nach D waren leicht aufsteigende Werte zu erkennen. Die genauen Verteilungen sind der Abbildung 13 und der Tabelle 10 zu entnehmen.

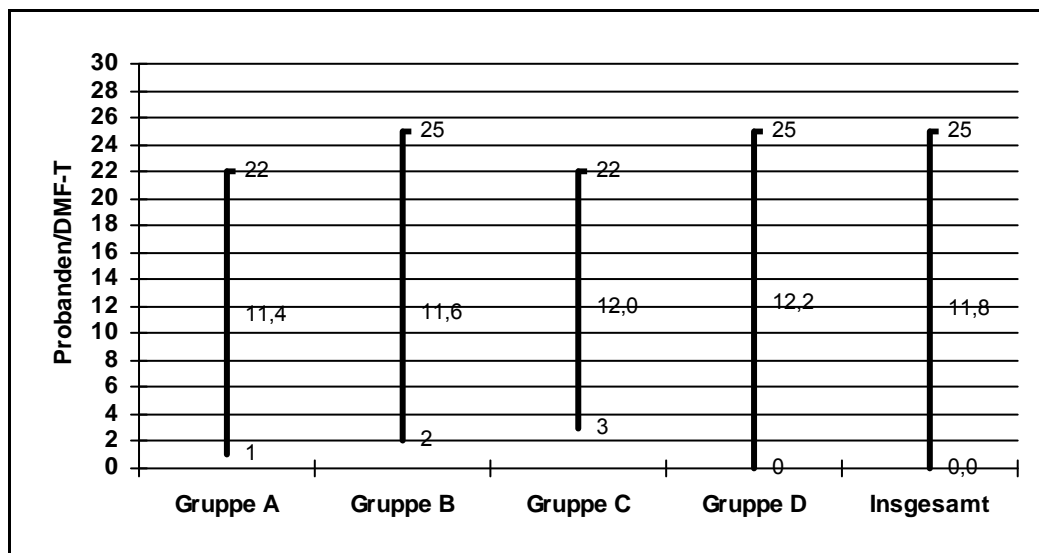


Abb. 13: DMF-T-Werte mit Minimum und Maximum.

Tab. 10: DMF-T-Werte aller Patienten zu Studienbeginn

Gruppe	Intervall [Punkte] min/max	Median [Punkte]	Standardabweichung
A	1-22	11,4	±6,2
B	2-25	11,6	±5,4
C	3-22	12,0	±5,7
D	0-25	12,2	±6,7

Bei isolierter Betrachtung der einzelnen Faktoren des erhobenen DMF-T-Indexes ergaben sich in den Gruppen A und C Werte, die im Bereich des Gesamtdurchschnitts lagen. Dahingegen lag der Wert der Gruppe B deutlich darüber und der D-T der Gruppe deutlich darunter. Der M-T-Wert war in den Gruppen B und C fast gleich, in der Gruppe A etwas niedriger und in Gruppe D am höchsten. Die Unterschiede betreffend den Sanierungsgrad F-T waren in den Gruppen nur gering. Die Höchst-, Tiefst- und Mittelwerte lassen sich den Tabellen 11, 12 und 13 entnehmen.



Tab. 11: D-T-Werte aller Studienteilnehmer

Gruppe	Intervall [Punkte] min/max	Median [Punkte]	Standardabweichung
A	0-5	0,8	±1,2
B	0-7	1,2	±1,8
C	0-4	0,7	±1,1
D	0-2	0,3	±0,6

Tab. 12: M-T-Werte aller Studienteilnehmer

Gruppe	Intervall [Punkte] min/max	Median [Punkte]	Standardabweichung
A	0-8	1,3	±2,0
B	0-5	1,4	±1,6
C	0-5	1,4	±1,6
D	0-6	1,6	±2,0

Tab. 13: F-T-Werte aller Studienteilnehmer

Gruppe	Intervall [Punkte] min/max	Median [Punkte]	Standardabweichung
A	0-19	9,3	±5,1
B	0-24	9,0	±4,8
C	0-20	9,9	±5,4
D	0-21	10,3	±5,9

**3.4. Mundhygiene- und Gingivabefund**

**3.4.1. Plaque**

**3.4.1.1. Approximaler Plaque-Index (API)**

**3.4.1.1.1. API-Eingangsbefund**

In Abbildung 14 werden die Werte des API innerhalb der vier Gruppen A bis D und zu Beginn des Untersuchungszeitraumes dargestellt. Der überwiegende Teil der Soldaten (insgesamt 71 und damit 70,3%) wies einen API von über 70% auf. Bei 17 Soldaten (16,8%) lag der API zwischen 50% und 70%, bei 11 Soldaten (10,9%) zwischen 35% und 50% und jeweils bei einem Soldaten (1%) zwischen 25% und 35% und weniger als 25%.

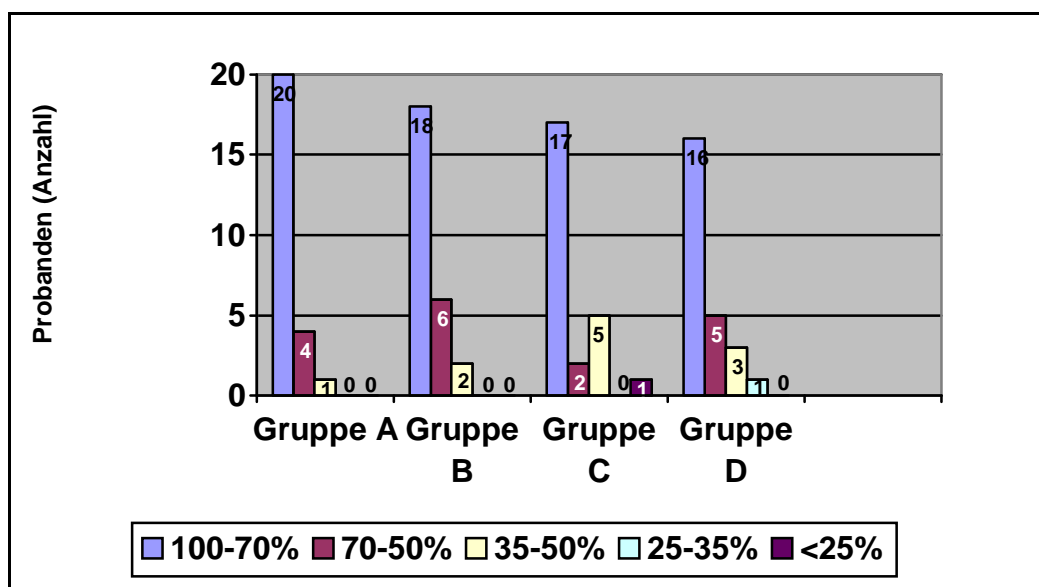


Abb. 14: API-Werte aller Studienteilnehmer zu Beginn der Studie.

**3.4.1.1.2. Veränderung der API-Werte während der Kontrolluntersuchungen**

Bei der Betrachtung der API-Werte zeigte sich über den Untersuchungszeitraum eine abnehmende Tendenz der Indexwerte, insbesondere innerhalb der Gruppen A und C, bei den Kontrollgruppen B und D war dies deutlich weniger ausgeprägt. Zu Beginn der Untersuchung hatten 71 Soldaten (70,8%) einen API-Wert von über 70%. In der 2. Kontrollsituation dagegen waren es noch 51 Soldaten (50,5%). Bezogen auf Prophylaxe-Gruppen und Kontrollgruppen ergab sich, dass zu Beginn in den Prophylaxe-Gruppen 37 von 50 Soldaten (74%) einen API-Wert größer 70% aufwiesen, in der 2. Kontrollsituation noch 18 von 50 Soldaten (36%).

In den Kontrollgruppen lag der Anteil von Soldaten mit einem API-Wert größer 70% bei 34 von 51 Soldaten (68%), in der 2.Kontrollsituation bei 32 von 51 Soldaten (64%). Der Indexverlauf inklusive der weiteren API-Bereiche ist der Tabelle 14 entnehmbar.

**Tab. 14:** API-Werte zur Eingangsuntersuchung (EU) und zu den Kontrollsituationen

Gruppe	Zeitpunkt	API				
		<25%	25-35%	35-50%	50-70%	70-100%
A	EU	0	0	1	4	20
	1. Kontrolle	1	2	1	7	14
	2. Kontrolle	0	2	4	7	12
B	EU	0	0	2	6	18
	1. Kontrolle	0	0	4	6	16
	2. Kontrolle	0	1	3	4	18
C	EU	1	0	5	2	17
	1. Kontrolle	2	0	6	8	9
	2. Kontrolle	3	1	6	9	6
D	EU	0	1	3	5	16
	1. Kontrolle	0	1	3	8	13
	2. Kontrolle	0	2	4	5	14
A + C	EU	1	0	6	6	37
	1. Kontrolle	3	2	7	15	23
	2. Kontrolle	3	3	10	16	18
B + D	EU	0	1	5	11	34
	1. Kontrolle	0	1	7	14	29
	2. Kontrolle	0	3	7	9	32

**3.4.1.1.3. API-Abschlussuntersuchung**

Die Abbildung 15 zeigt die Werte des Approximalraum-Plaques-Indexes (API) innerhalb der vier Gruppen am Ende des Untersuchungszeitraumes. Etwa ein Drittel der Probanden (31 entsprechend 30,7%) wiesen API-Werte von über 70% auf, bei einem weiteren knappen Drittel (29 Probanden entsprechend 28,7%) wurden API-Werte zwischen 50% und 70% ermittelt. 14 Probanden (13,7%) hatten einen API-Wert von 35-50%, weitere 16 (15,8%) zwischen 25% und 35% und 11 Probanden (10,9%) wiesen Werte von weniger als 25% auf.

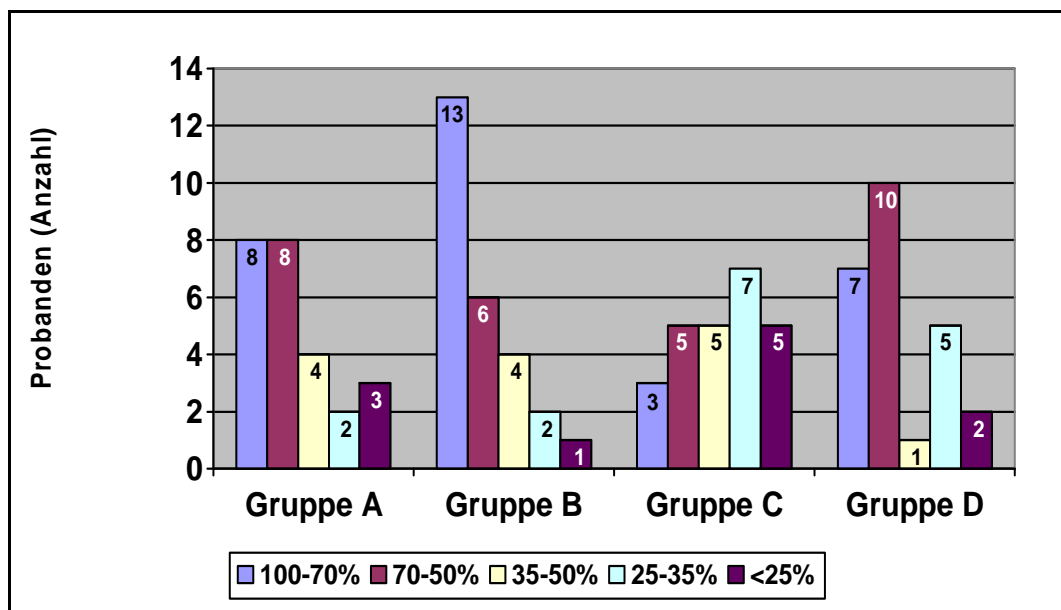


Abb. 15: API-Werte aller Studienteilnehmer bei Studienende.

**3.4.1.1.4. Vergleich der API-Werte von Eingangs- und Abschlussuntersuchung**

Die Werte des API sind bei Betrachtung der Gesamtheit der Soldaten tendenziell rückläufig. So hatten zu Beginn der Studie 71% der Soldaten einen API-Wert von über 70%, nach der 2. Kontrollsitzung waren es nur noch 50% und in der Abschlussuntersuchung sank der Wert der Probanden mit einem API von größer 70% auf 31%. Insgesamt erreichten 11 Probanden (10.9%) einen Befund mit einem API-Wert unter 25%. Betrachtet man die Veränderungen der einzelnen Gruppen bezüglich der API-Werte, so sind die Veränderungen des API in den Gruppen A und C am deutlichsten. In den Gruppen B und D fallen sie geringer aus. Die Werte der Gruppen A und C und der Gruppen B und D erscheinen jeweils vergleichbar, wobei die Gruppe C die größte Verschiebung zu den API-Werten unter 50% aufweist. Die Werte aller Untersuchungen des API aller Probanden sind in der folgenden Tabelle 15 erkennbar.

Tab. 15: API-Werte aller Studienteilnehmer zur Eingangsuntersuchung (EU) und zur Abschlussuntersuchung (AU)

Gruppe	Zeitpunkt	API				
		<25%	25-35%	35-50%	50-70%	70-100%
A	EU	0	0	1	4	20
	AU	3	2	4	8	8
B	EU	0	0	2	6	18
	AU	1	2	4	6	13
C	EU	1	0	5	2	17
	AU	5	7	5	5	3
D	EU	0	1	3	5	16
	AU	2	5	1	10	7
A + C	EU	1	0	6	6	37
	AU	8	9	9	13	11
B + D	EU	0	1	5	11	34
	AU	3	7	8	16	20

In Abbildung 16 wird die Entwicklung der API-Werte aller vier Untersuchungsgruppen im Verlauf der Untersuchung dargestellt. Zu sehen ist die Index-Entwicklung der Eingangs- und Abschlussuntersuchung der Gruppen im Direktvergleich. Es ist deutlich zu erkennen, dass es in allen Gruppen zu einer deutlichen Verbesserung der Index-Werte gekommen ist. Dieser fällt in den Gruppen A, mit einem Abfall von 28,5%, und C (nicht sichtbar angefärbt), mit einem Rückgang von 34,2%, deutlicher aus als in der Kontrollgruppe B, mit einem Rückgang von 12,5%, und der mit nicht sichtbarer Plaqueeinfärbung markierten Kontrollgruppe D mit einem Abfall des API um 21,5 %.

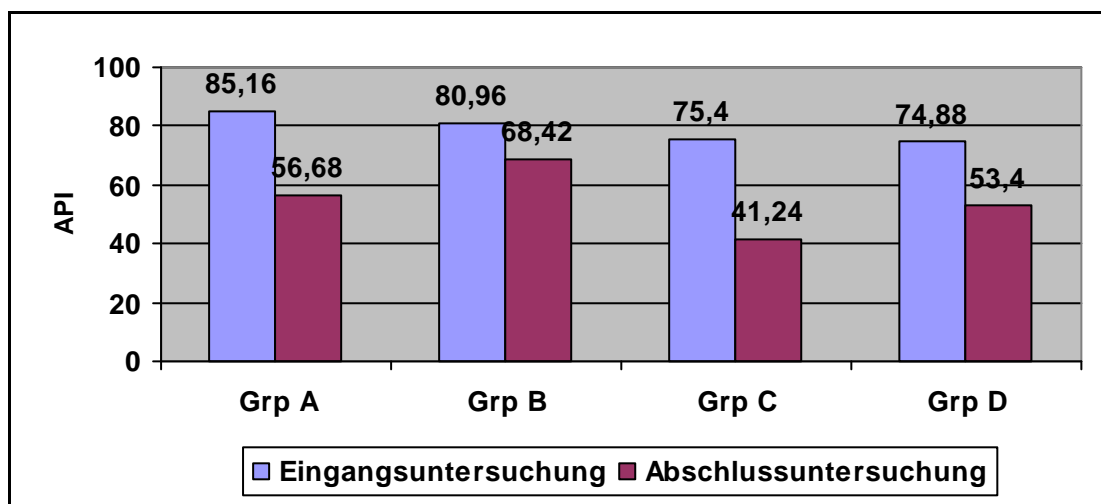


Abb. 16: Veränderung der API-Werte im Verlauf der Untersuchung.

In der folgenden Abbildung 17 wird das Ergebnis der statistischen Auswertung der API-Werte aller vier Gruppen A bis D in Form von Boxplots mit Federbalken dargestellt. Sie stellt die Index-Entwicklung zwischen Eingangs- und Abschlussuntersuchung im Direktvergleich der Gruppen zueinander graphisch dar.

Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied zur Ausgangsuntersuchung bei den Gruppen A und C, am ausgeprägtesten bei Gruppe C. ( $p < 0,01$ ).

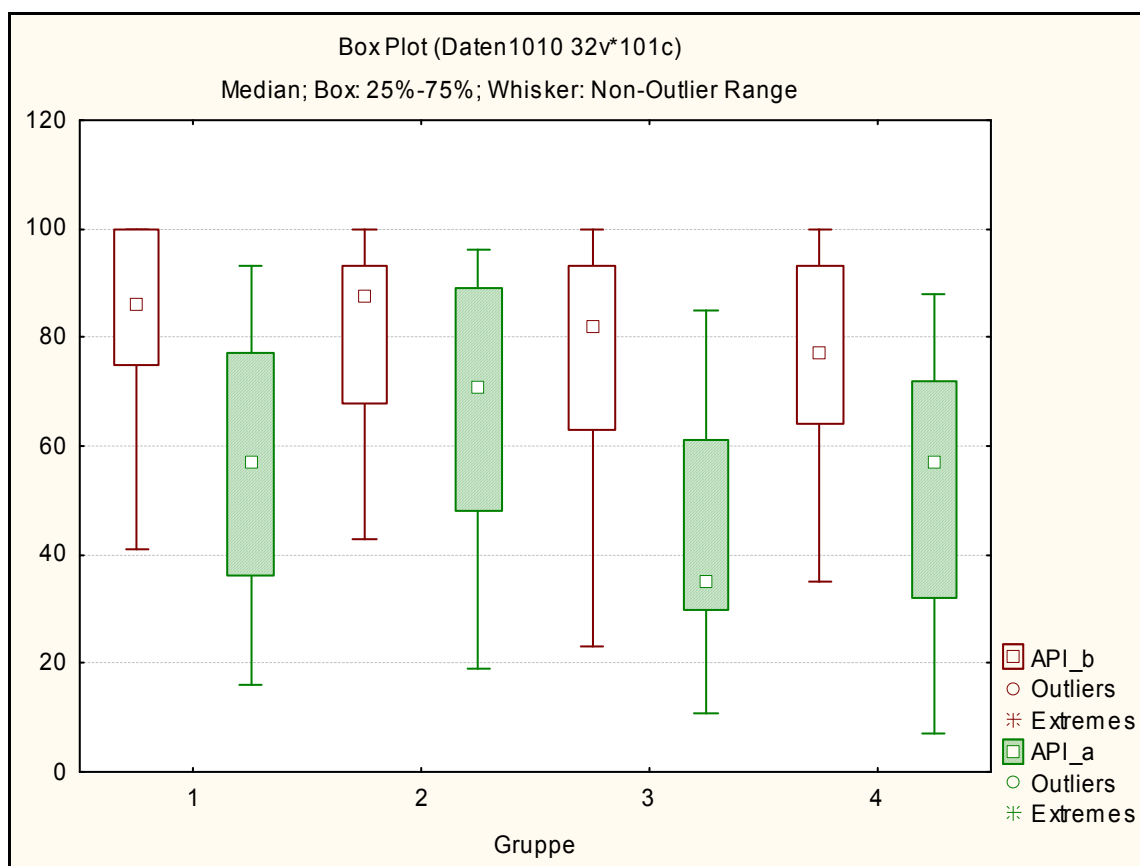
Bei Betrachtung der Methode wird auch ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen A und C deutlich ( $p < 0,01$ )

Es lässt sich zusammenfassend feststellen, dass die Ergebnisse der Eingangsuntersuchung zur Abschlussuntersuchung in allen Gruppen niedriger sind, eine signifikante Änderung findet aber nur bei den Gruppen A und C statt.

Bei den Gruppen B und D war keine statistisch signifikante Veränderung zu erkennen ( $p > 0,05$ ).

Um die statistischen Berechnungen vorzunehmen, wurden die Gruppen mit Zahlen benannt. Hierbei entsprechen die Buchstaben folgenden Zahlen:

Gruppe A=1, Gruppe B=2, Gruppe C=3 und Gruppe D=4.

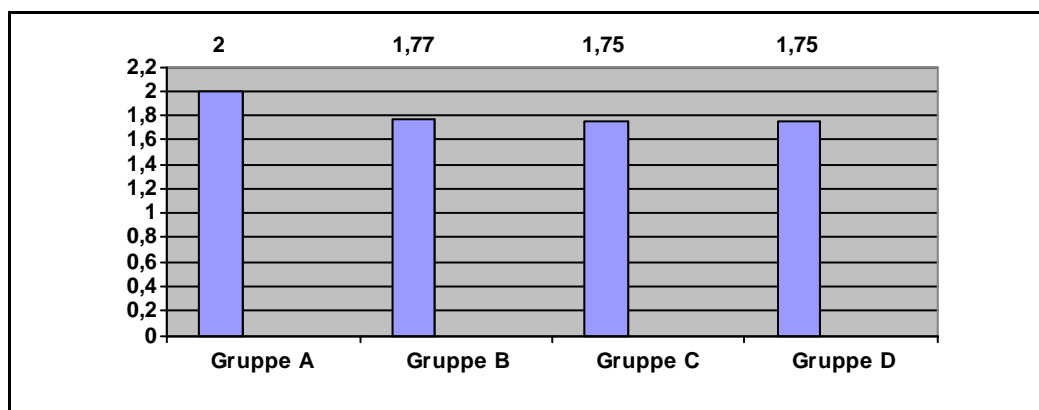


**Abb. 17:** Vergleich der Unterschiede in der Verteilung der API-Werte zwischen Eingangs- und Abschlussuntersuchung innerhalb der Gruppen A bis D; Boxplots zur Darstellung der Zeiteffekte.

**3.4.1.2. Plaque-Index nach QUIGLEY und HEIN (QHI)**

**3.4.1.2.1. Eingangsuntersuchung**

Der mittlere QHI-Index für alle Teilnehmer lag in der Eingangssitzung bei 1,82 insgesamt. Die Mittelwerte waren in den Gruppen B: 1,77, C: 1,75 und D: 1,75 beinahe identisch, in der Gruppe A mit 2,0 am höchsten. Die QHI-Befunde der Eingangsuntersuchung sind in Abbildung 18 dargestellt.



**Abb. 18:** Durchschnittliche QHI-Werte in der Eingangsuntersuchung in den Gruppen A bis D.

**3.4.1.2.2. Verlauf der QHI-Werte während der Kontrollsitungen**

Wie bei der Feststellung der Werte des API, war auch bei den Werten des Plaque-Index nach Quigley und Hein eine Verbesserung feststellbar. Der QHI nahm in den Kontrollgruppen B mit einer Verbesserung von durchschnittlich 0,01 und bei Gruppe D mit 0,04 nur kaum merklich ab. In den Gruppen A mit einer durchschnittlichen Verbesserung von 0,53 und C mit einer durchschnittlichen Verbesserung von 0,2 war die Verbesserung wesentlich deutlicher. In Gruppe A war der bei weitem stärkste Rückgang zu erkennen. Der Verlauf der mittleren QHI-Werte, im Verlauf der Eingangsuntersuchung bis zur zweiten Kontrolluntersuchung, ist in Abbildung 19 dargestellt.

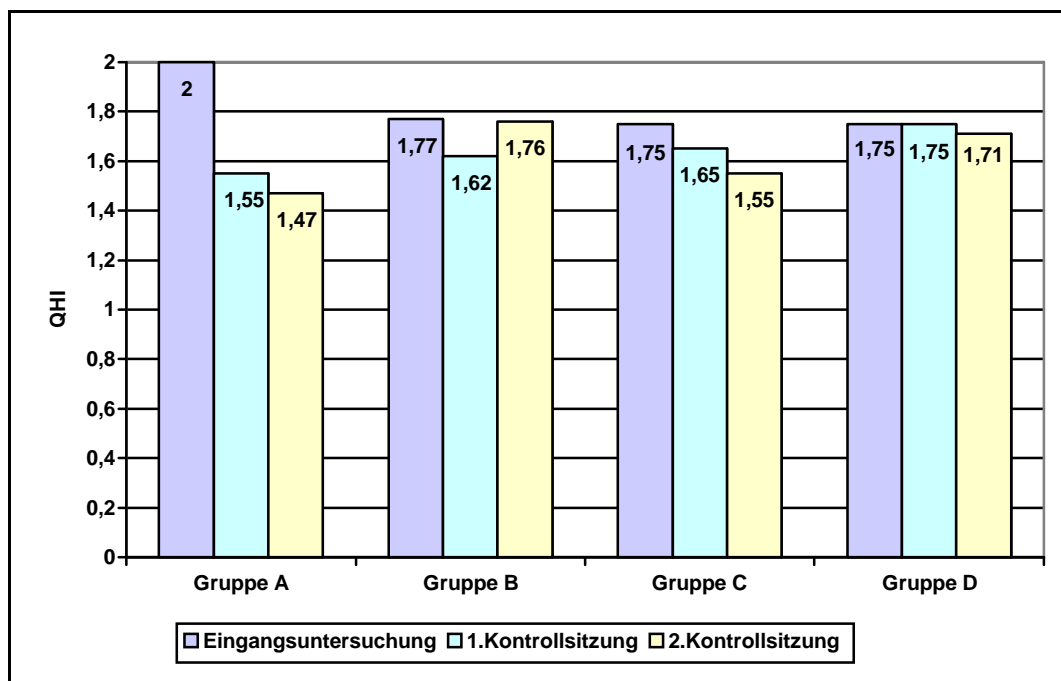


Abb. 19: Durchschnittliche QHI-Werte zu Beginn der Studie und während der Kontrollsituationen.

### 3.4.1.2.3. QHI-Abschlussuntersuchung

Der Durchschnittswert des QHI lag in der Abschlussuntersuchung bei 1,3. Die Mittelwerte lagen in der Gruppe B mit 1,55 am höchsten, in der Gruppe C mit 0,99 am niedrigsten. In den Gruppen A (1,30) und D (1,36) waren sie ähnlich, wie den Werten in Abbildung 20 entnehmbar ist.

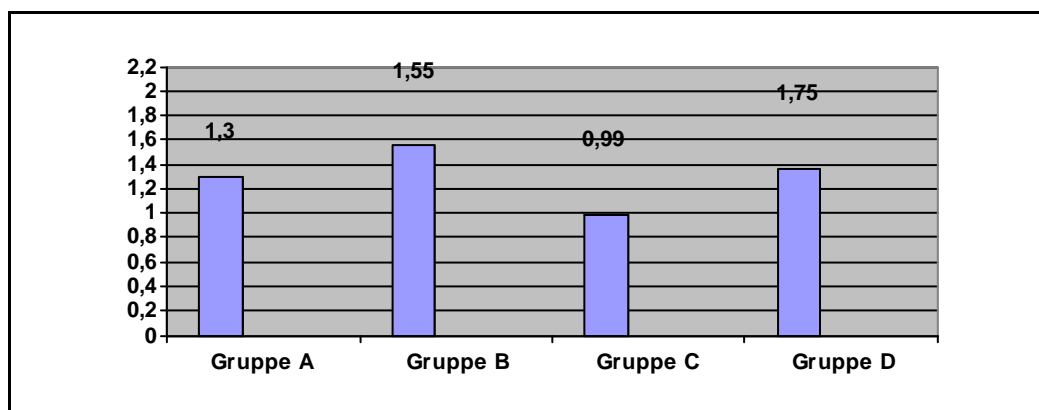


Abb. 20: Durchschnittliche QHI-Werte in der Abschlussuntersuchung in den Gruppen A bis D.

### 3.4.1.2.4 Vergleich der QHI-Werte zwischen Eingangs- und Abschlussuntersuchung

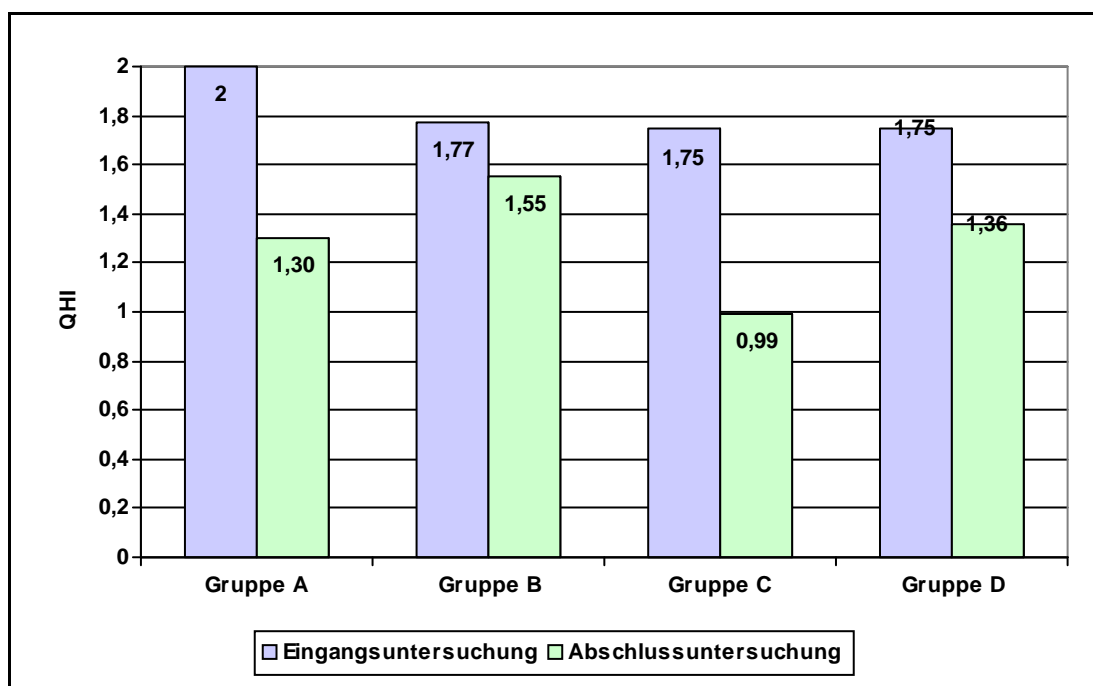
Beim Plaque-Index nach Quigley und Hein wurde bei Betrachtung der mittleren Werte aller teilnehmenden Soldaten insgesamt ein Rückgang verzeichnet. So lag zum Zeitpunkt der Eingangsuntersuchung der mittlere QHI bei 1,8 und zur Abschlussuntersuchung bei 1,3.



Betrachtet man die Rückgänge der mittleren QHI-Werte, so lässt sich folgendes ermitteln: Verbesserung in Gruppe A um 0,7, in Gruppe B um 0,2, in Gruppe C um 0,8 und in Gruppe D um 0,4. Es lässt sich in den Prophylaxegruppen A und C ein deutlicher Rückgang der Werte des Plaque-Indexes nach Quigley und Hein erkennen, bei den Kontrollgruppen B und D fällt dieser deutlich geringer aus. Die einzelnen Werte lassen sich der folgenden Tabelle 16 und Grafik Abbildung 21 entnehmen.

**Tab. 16:** Veränderung der QHI-Werte während des Untersuchungszeitraumes

Gruppe	QHI					
	Eingangsuntersuchung			Abschlussuntersuchung		
	Median ±SD	Minimum	Maximum	Median ±SD	Minimum	Maximum
A	2,0 ±0,75	0,5	3,6	1,3 ±0,63	0,6	3,0
B	1,8 ±0,66	0,8	3,5	1,6 ±0,70	0,6	3,5
C	1,8 ±0,35	0,9	2,4	1,0 ±0,34	0,4	1,6
D	1,8 ±0,26	1,3	2,2	1,4 ±0,46	0,4	2,0



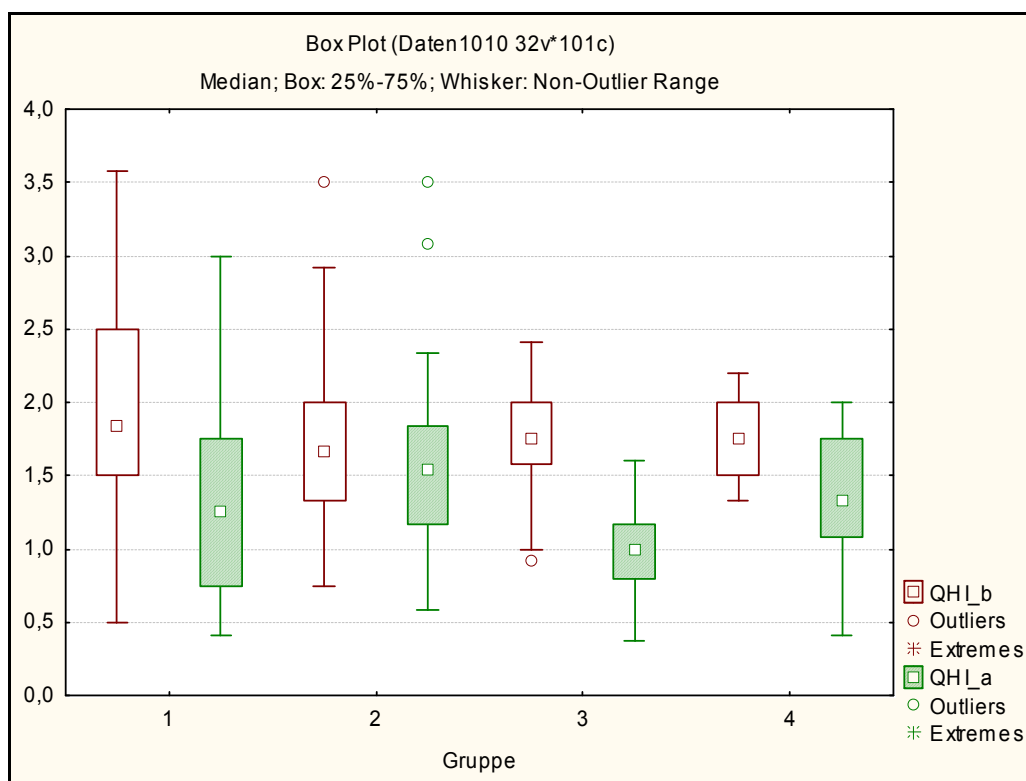
**Abb. 21:** Durchschnittliche QHI-Werte zu Beginn und Abschluss der Studie.

Die statistische Auswertung dieser Ergebnisse lässt sich Abbildung 22 entnehmen und zeigte im Gruppenvergleich der Verteilung der QHI-Werte bei der Eingangsuntersuchung keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen A, B, C und D ( $p=0,2$ ).

Bei den Gruppen B und D lässt sich zudem kein signifikanter Unterschied zwischen Eingangs- und Abschlussuntersuchung erkennen ( $p>0,05$ ). Bei den Gruppen A und C jedoch lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen Eingangs- und Abschlussuntersuchung erkennen ( $p< 0,01$ ).

Bei einem Vergleich der Anfärbemethode zeigten sich bei den Gruppen A und C im Gegensatz zum API keine signifikanten Unterschiede ( $p=0,2$ ).

Die Gruppen A-D sind hier wie schon bei der statistischen Auswertung der API-Werte als Gruppen 1-4 bezeichnet, wobei Gruppe A der Gruppe 1, Gruppe B der Gruppe 2 usw. entspricht.



**Abb.22:** Vergleich der Verteilung der QHI-Werte zum Zeitpunkt der Eingangs- und Abschlussuntersuchung.

**3.4.2. Entzündungs- und Gingivabefund**

**3.4.2.1. Gingiva-Index (mod. SBI)**

**3.4.2.1.1. Mod. SBI-Eingangsuntersuchung**

In der folgenden Abbildung 23 sind die SBI-Werte der vier Gruppen A bis D und für die Gesamtheit der Soldaten bei Beginn der Studie dargestellt. Insgesamt hatten vier Probanden einen SBI-Wert zwischen 50% und 100%, 25 Probanden einen Wert zwischen 20% und 50%, insgesamt 37 Probanden lagen zwischen 10% und 20% und 35 Teilnehmer lagen unter einem SBI-Wert von 10%.

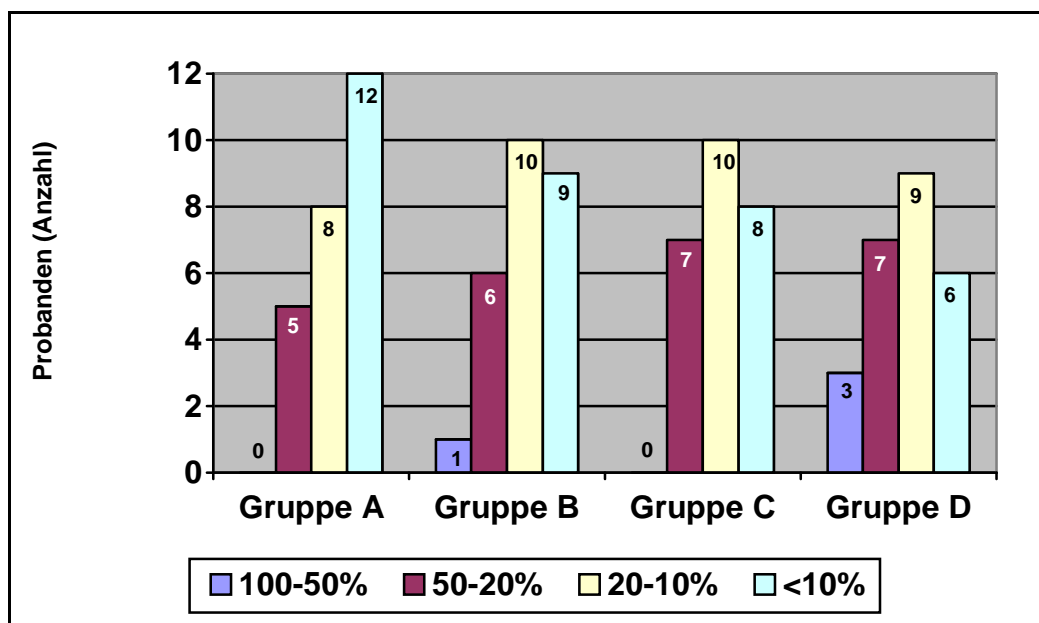


Abb. 23: Werte des mod. SBI aller Studienteilnehmer zu Beginn der Studie.

**3.4.2.1.2 Verlauf der mod. SBI-Werte während der Untersuchung**

Bis zur Abschlussuntersuchung war ein genereller Rückgang der SBI-Werte zu erkennen. So stieg die Zahl der Soldaten mit einem SBI-Wert von unter 10% von 35 bei der Eingangsuntersuchung auf 50 bei der 2.Kontrollsitung. Bei der Abschlussuntersuchung, verfügten insgesamt 8 Soldaten über einen SBI-Wert von unter 10% und die übrigen 93 Soldaten lagen darüber.

Fünf dieser acht Soldaten befanden sich in Gruppe A, drei in der Kontrollgruppe D. Der Verlauf des SBI-Werts aller teilnehmenden Probanden im Einzelnen ist der folgenden Tabelle 17 entnehmbar.

Tab. 17: Verlauf der Werte des mod.SBI von der Eingangs- bis zur Abschlussuntersuchung

Gruppe	Zeitpunkt	Mod. SBI			
		<10%	10-20%	20-50%	50-100%
A	EU	12	8	5	0
	1. Kontrolle	16	7	1	1
	2. Kontrolle	16	6	3	0
	AU	5	3	14	3
B	EU	9	10	6	1
	1. Kontrolle	14	7	5	0
	2. Kontrolle	16	8	2	0
	AU	0	7	12	7
C	EU	8	10	7	0
	1. Kontrolle	12	7	5	1
	2. Kontrolle	9	8	8	0
	AU	0	3	17	5
D	EU	6	9	7	3
	1. Kontrolle	10	6	8	1
	2. Kontrolle	9	5	8	3
	AU	3	2	12	8
A + C	EU	20	18	12	0
	1. Kontrolle	28	14	6	2
	2. Kontrolle	25	14	11	0
	AU	5	6	31	8
B + D	EU	15	19	13	4
	1. Kontrolle	24	13	13	1
	2. Kontrolle	25	13	10	3
	AU	3	9	24	15

**3.4.2.1.3. Mod. SBI-Abschlussuntersuchung**

In der folgenden Abbildung 24 sind die SBI-Werte innerhalb der vier Gruppen und für alle Probanden bei der Abschlussuntersuchung dargestellt. Es lässt sich erkennen, dass in Gruppe A drei Probanden (12%) einen mod. SBI –Wert zwischen 50% und 100% aufweisen, in Gruppe B sind es sieben Probanden (26,9%), in Gruppe C fünf Probanden (20%) und in Gruppe D 8 Probanden (32%).

Einen mod. SBI-Wert von 20%-50% weisen in Gruppe A 14 Probanden (56%), in Gruppe B 12 Probanden (44,6%), in Gruppe C 17 Probanden (68%) und in Gruppe D 12 Probanden (48%) auf. Bei Betrachtung der mod.SBI-Werte unter 20% befinden sich in diesem Bereich acht Probanden (32%) der Gruppe A, sieben Probanden (26%) der Gruppe B, drei Probanden (12%) der Gruppe C und fünf Probanden (20%) der Gruppe D.

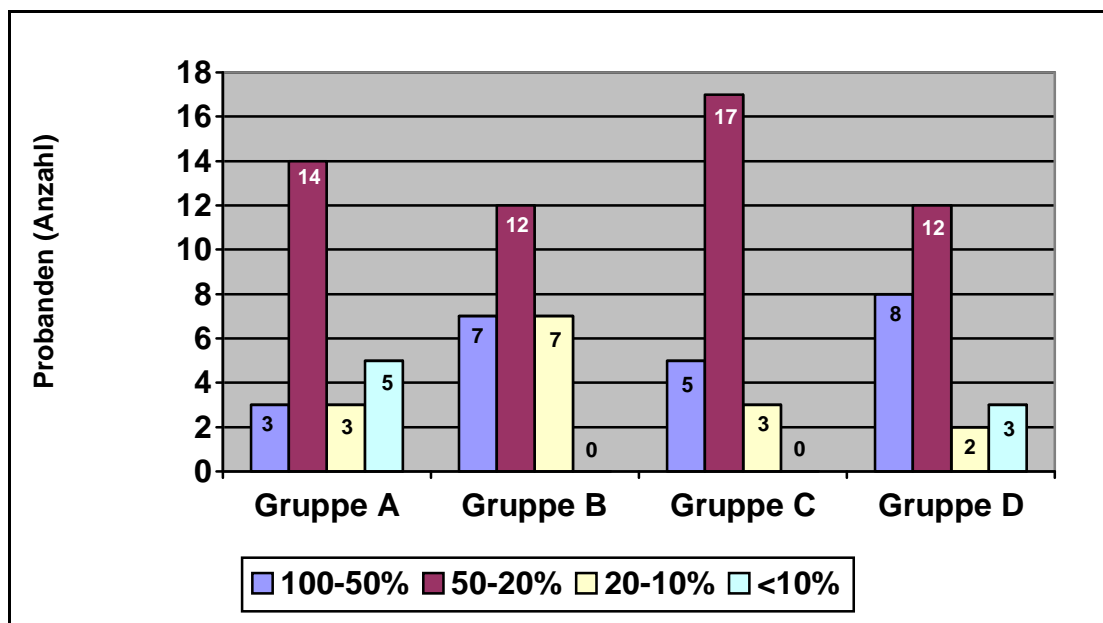


Abb. 24: Teilnehmeranzahl bezüglich der Werte des mod. SBI am Ende der Studie.

3.4.2.1.4. Vergleich der mod. SBI-Werte

Bei Betrachtung der mittleren SBI-Werte im Vergleich zwischen Eingangsuntersuchung und Abschlussuntersuchung lässt sich in allen Gruppen ein Anstieg der Indexwerte verzeichnen. Dieser Anstieg ist der folgenden Abbildung 25 zu entnehmen.

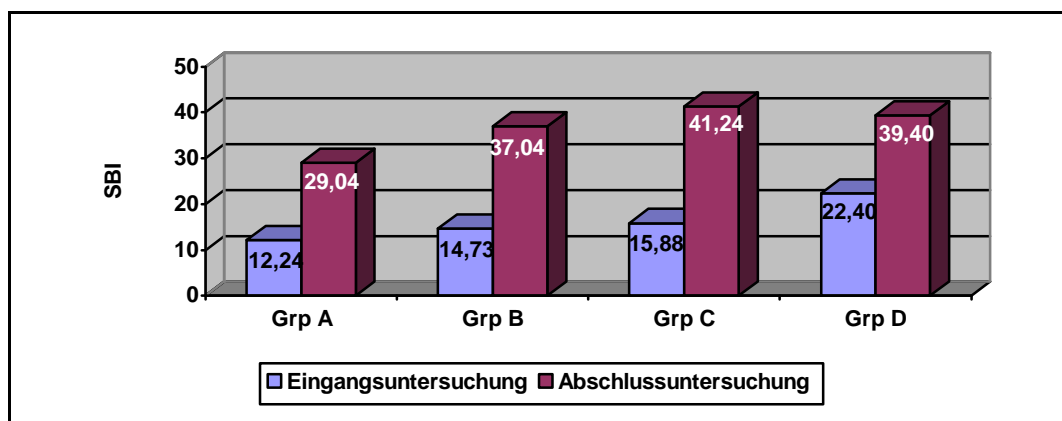


Abb. 25: Veränderung der SBI-Werte der Gruppen A bis D im Verlauf der Untersuchung in Bezug auf Eingangs- und Abschlussuntersuchung.

Statistisch konnten keine signifikante Veränderung zwischen den einzelnen Gruppen zwischen Eingangsuntersuchung und Abschlussuntersuchung nachgewiesen werden ( $p=0,23$ )

Auch bei Betrachtung der unterschiedlichen Anfärbemethoden war kein signifikanter Unterschied erkennbar ( $p=0,8$ ).

Die graphische Darstellung in Form von Boxplots ist in der folgenden Abbildung 26 visualisiert.

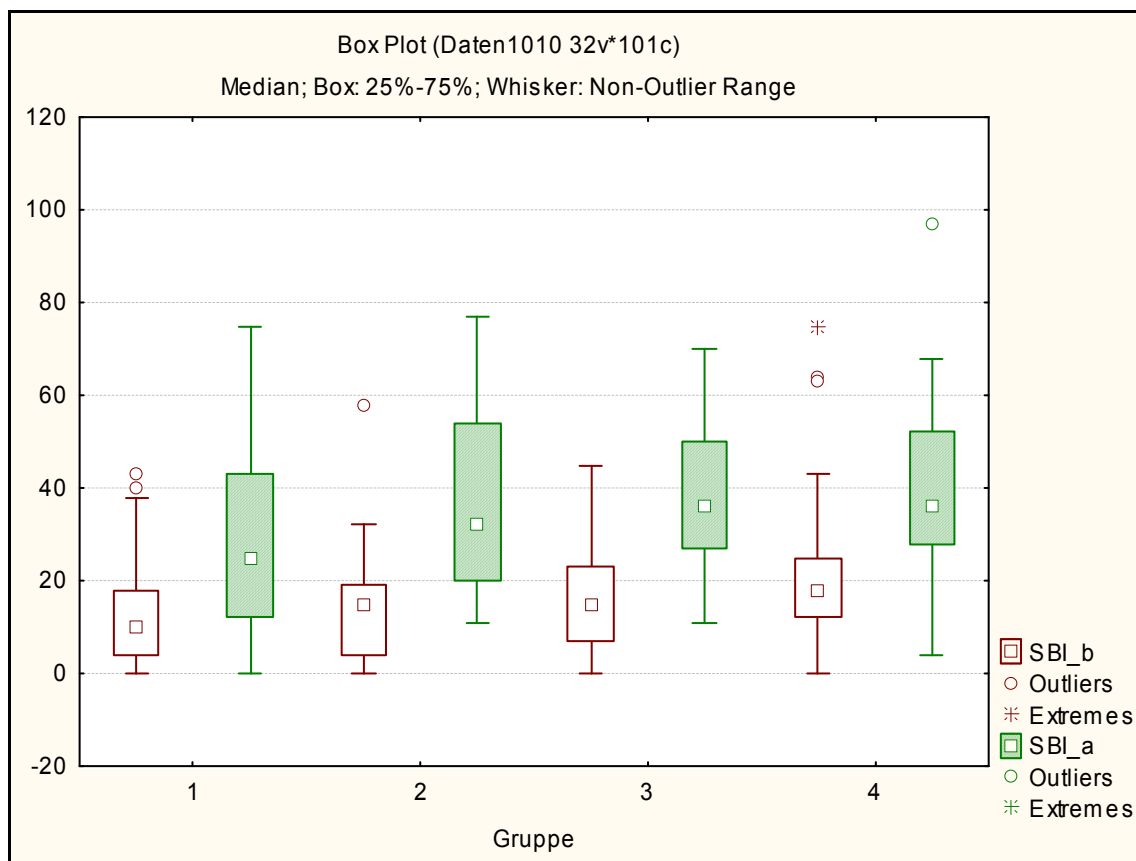


Abb. 26: Vergleich der Verteilung der SBI-Werte zum Zeitpunkt der Eingangs- und Abschlussuntersuchung.

### 3.4.2.2. Parodontalbefund - Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN)

Zur Bewertung von Änderungen des CPITN müssen diese in Bezug auf die unterschiedlichen Sextanten betrachtet werden. Eine Aussage über das Maß der Veränderung innerhalb des Untersuchungszeitraumes wird möglich, indem alle festgestellten Indexgrade gemittelt werden, die jeweils einem Sextanten zugeordnet werden können.

#### 3.4.2.2.1. CPITN-Eingangsuntersuchung

Die in der Eingangsuntersuchung ermittelte Anzahl der Sextanten in der jeweiligen Befundgruppe ist aus Abbildung 27 ersichtlich. Es befinden sich in Gruppe A 71,1% aller Sextanten in den Befundgruppen 0 und 1, in Gruppe B 69,9%, in Gruppe C 78,7% und in Gruppe D 74,7%.

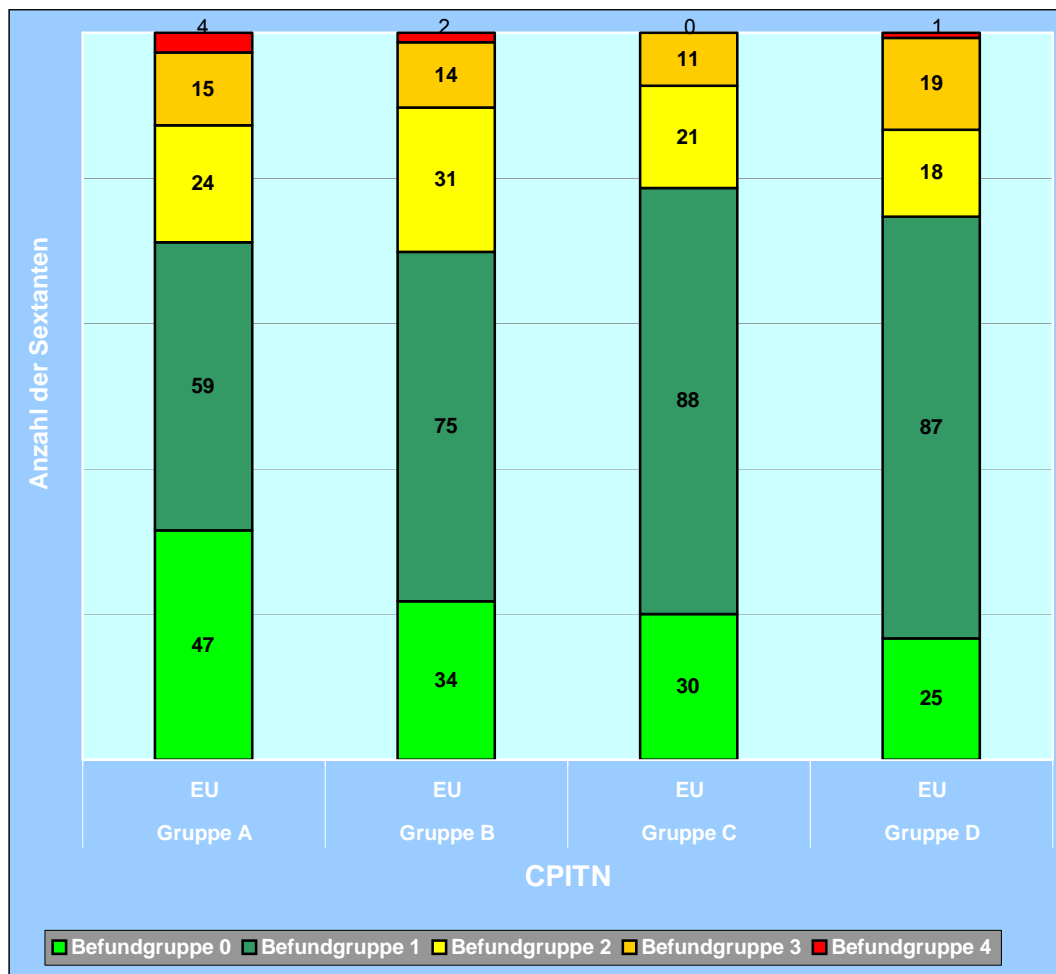
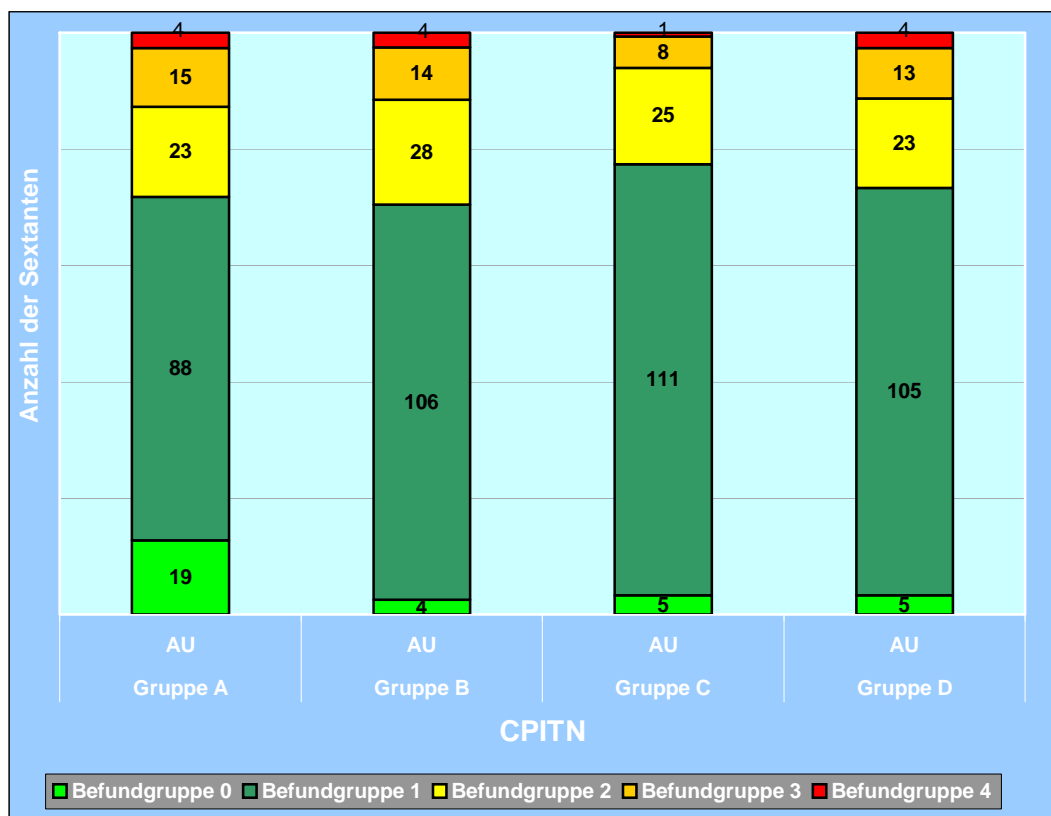


Abb. 27: Anzahl der Sextanten der Gruppen A,B,C und D in den Befundgruppen 1-4 in der Eingangsuntersuchung (EU).

**3.4.2.2.2. CPITN-Abschlussuntersuchung**

Aus der Abbildung 28 sind die CPITN-Werte geordnet nach Befundgruppe, Sextantenzahl und Probandengruppe in der Abschlussuntersuchung zu ersehen. So waren in der Abschlussuntersuchung in Gruppe A 71,1%, in Gruppe B 70,5%, in Gruppe C 77,3% und in Gruppe D 73,3% aller Sextanten den Befundgruppen 0 und 1 zuzuordnen.



**Abb. 28:** Anzahl der Sextanten der Gruppen A,B,C und D in den Befundgruppen 1-4 in der Abschlussuntersuchung (AU).

**3.4.2.2.3. CPITN - Vergleich von Eingangs- und Abschlussuntersuchung**

Der CPITN der Studienteilnehmer und somit die parodontale Behandlungsbedürftigkeit während der Studie hat sich im Verlauf der Untersuchung in allen Gruppen kaum verändert. Bei Betrachtung der Sextanten, die sich in den Befundgruppen 0 und 1 befanden wurden in der Eingangssitzung 445 Sextanten entsprechend 73,6% eingeordnet, in der Abschlusssitzung 443 entsprechend 73,2%.

In den Befundgruppen 2,3 und 4 gab es jeweils nur geringe Verschiebungen. All diese Werte lassen sich zur Verdeutlichung der folgenden Abbildung 29 entnehmen.



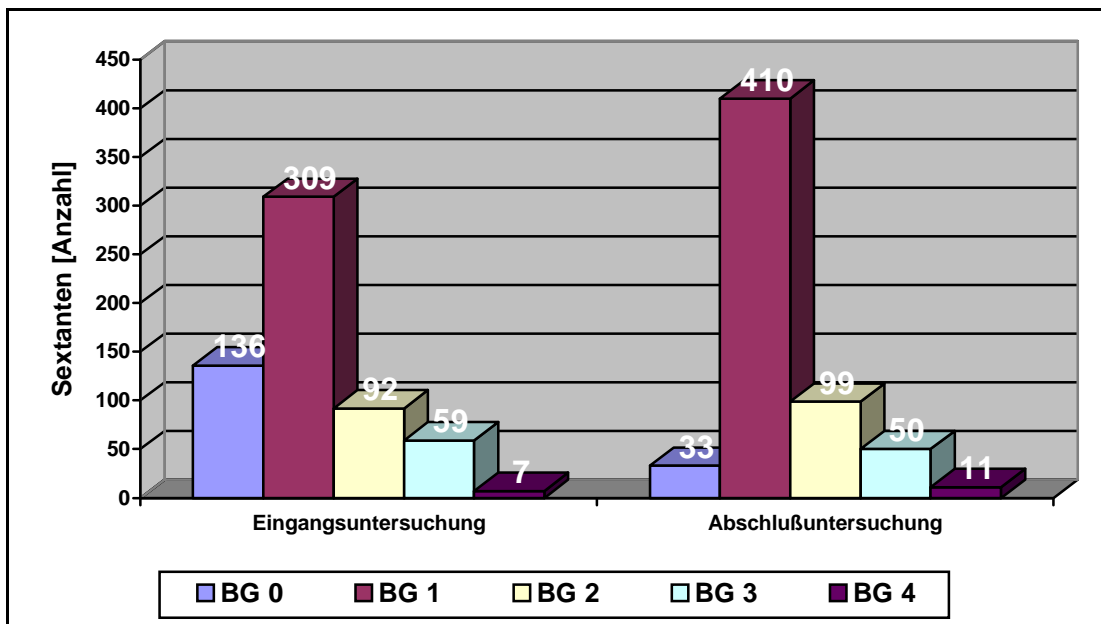


Abb. 29: Anzahl der Sextanten zu Beginn und zum Ende der Studie bezogen auf die Gruppen A bis D.

Bei Betrachtung der Entwicklung bezüglich der einzelnen Gruppen lassen sich ähnliche Tendenzen erkennen, wie Abbildung 30 zu entnehmen ist.

So hat sich die Gesamtzahl der Sextanten in den Befundgruppen 0 und 1 nur geringfügig verändert, von 106 Sextanten zu 107 in Gruppe A, von 109 Sextanten zu 110 Sextanten in Gruppe B, von 118 Sextanten zu 116 Sextanten in Gruppe C und von 112 Sextanten zu 110 Sextanten in Gruppe D.

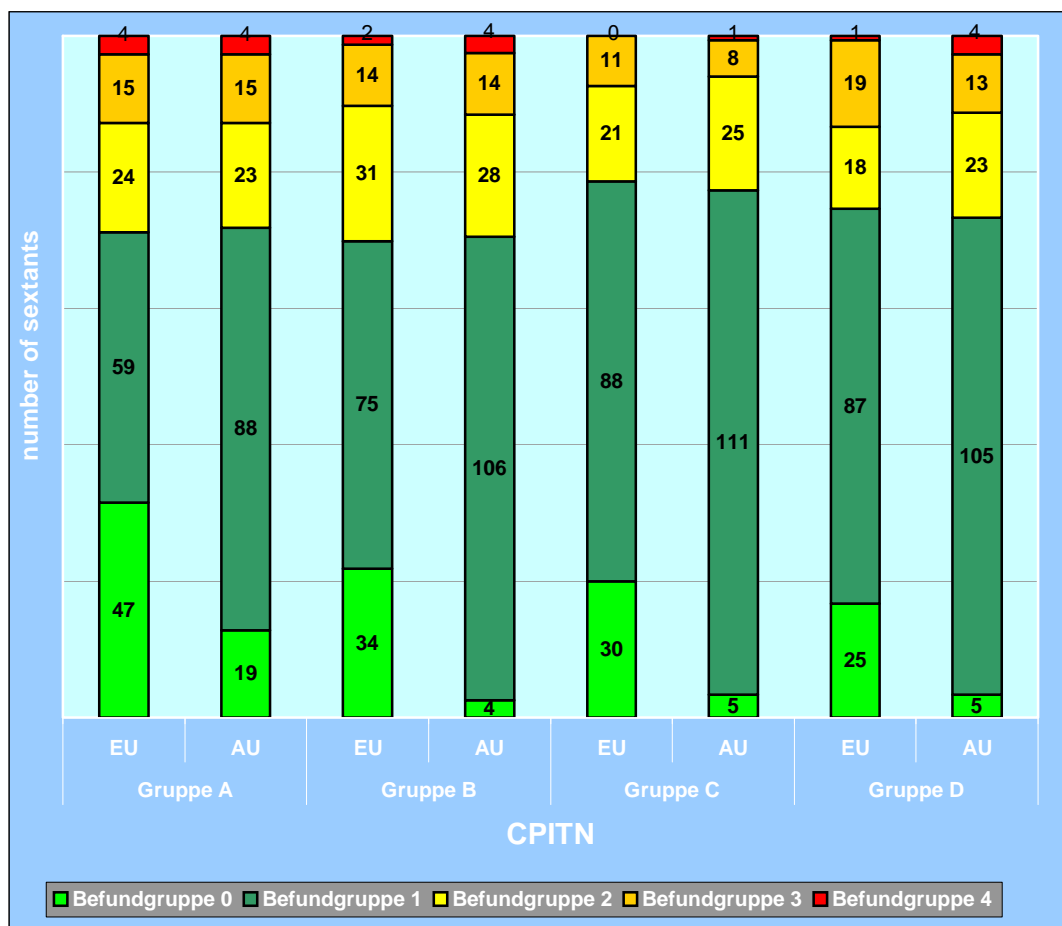


Abb. 30: Anzahl der Sextanten der Gruppen A-D in den Befundgruppen 0-4 zur Eingangsuntersuchung (EU) und Abschlussuntersuchung (AU).

Somit ergab auch die statistische Betrachtung der CPITN-Werte in Eingangs- und Abschlussuntersuchung keine signifikanten Veränderungen zwischen den Gruppen ( $p=0,52$ ). Die parodontale Behandlungsbedürftigkeit blieb bis auf kleinere Abweichungen gleich hoch. Bei jedem Probanden wird der Sextant mit der höchsten Befundgruppe als ausschlaggebend für die Einordnung in die jeweilige Befundgruppe gesehen und damit auch die parodontale Behandlungsbedürftigkeit festgelegt.

#### **4. DISKUSSION**

Hervorgehend aus der Studie „Bewertung verschiedener Prophylaxe-Modelle im Rahmen der truppenszahnärztlichen Versorgung der Bundeswehr“ (HERZ 1999) wurde in der vorliegenden Studie untersucht, welchen Effekt eine einmalige Gruppenprophylaxesitzung auf die Mundhygiene einer Gruppe 19- bis 53-jähriger Soldaten hat. Außerdem fand eine Überprüfung des Einflusses verschiedener Plaque-Anfärbemethoden auf die Mundhygiene dieser Soldaten statt. Es ließ sich international keine Erhebung finden, in der eine Patientengruppe auf den Einfluss der Anfärbemethode (ohne Hilfsmittel oder nur mit energiereichem Licht sichtbar) bei der individualisierten Gruppenprophylaxe zeitgleich und parallel vergleichend beurteilt wurde.

##### **4.1. Patienten**

Das mittlere Alter lag mit 29,6 Jahren genau im Bereich der Vorgängerstudie (HERZ 1999), bei der das Durchschnittsalter mit 29,7 Jahren nur unwesentlich höher lag.

Das auch hier im Vergleich mit anderen Studien im Rahmen der Bundeswehr relativ hohe Alter der Probanden lässt sich zum einen mit der Struktur des Standortes erklären, der über einen hohen Anteil länger dienender Zeitsoldaten und auch Berufssoldaten verfügt. Der Anteil an wehrpflichtigen und damit zumeist jungen Teilnehmern lag bei nur 10% der Gesamtzahl und der Anteil bei Mannschaftsdienstgraden bei 22% aller Probanden. Zum anderen besteht im fortgeschrittenen Alter eine höhere Bereitschaft, an einer solchen Untersuchung teilzunehmen.

Der Anteil der an einer Studie interessierten Soldaten liegt mit 26,2% unter dem von HERZ (HERZ 1999) festgestellten Interesse von 43,6% aller befragten Soldaten. Der Anteil derjenigen Teilnehmer, die bis zum Ende der Untersuchung teilnehmen konnten, im Vergleich zu 17,2% jedoch deutlich höher. Dies liegt wahrscheinlich zum großen Teil an einer im Verhältnis zu einer Kommandobehörde geringeren Personalfuktuation am Standort.

Im Vergleich zu anderen Autoren liegt das Interesse an der Teilnahme an einer Prophylaxestudie mit 39,7% immer noch sehr hoch.

So haben PAVI et al. bei einem zahnärztlichen Prophylaxe-Programm mit Schulkindern in Glasgow bei der ersten Untersuchung noch einen Anteil von 88,7% teilnehmender Schüler gehabt, bereits bei der 2. Untersuchung sank dieser auf 20,2%, um dann bei der 3. Untersuchung noch 3,3% der möglichen Teilnehmer zu befunden (PAVI et al. 1992). Eine Studie mit Kindern an einer Göttinger Schule berichtet von einer höheren Teilnahme mit anfänglicher Anmeldung von 45%. Es nahmen letztlich jedoch nur 35% teil. Im Verlauf der Intensivprophylaxe sank dieser

Anteil dann auf gut 32% (PIEPER 1990). Im Vorfeld eines Prophylaxe-Programms von MAUSBERG et al. wurden 250 junge Bundeswehrangehörige angesprochen. Der Anteil der daran Interessierten lag schließlich bei 26% (MAUSBERG et al. 1985). Es gab jedoch auch Untersuchungen, in denen das Teilnahmeinteresse höher lag als in dieser Untersuchung. So führten BROZIO et al. eine Vergleichsstudie der Mundhygiene- und Parodontalbefunde von Soldaten und Studenten durch. Das Teilnahmeinteresse der Soldaten lag hier bei 31%, das der Studenten bei 54% (BROZIO et al. 1982). Deutlich höher als bei dieser Studie lag auch das Interesse an einer Studie von UHL und EINWAG. Hier zeigten sich von 500 befragten Personen ca. 50% interessiert (UHL und EINWAG 1991). Das relativ hohe Teilnahmeinteresse mag an einem bereits durch den dortigen Zahnarzt für die Prophylaxe sensibilisierten Patientenstamm des Standortes Diepholz liegen. Zudem sind Patienten mit zunehmendem Alter und zunehmenden Problemen im Bereich der Mundhöhle wahrscheinlich stärker an der Prophylaxe interessiert.

Von den 101 Teilnehmern an dieser Studie waren 22 Offiziere (22%), 51 Unteroffiziere (50%) und 28 Mannschaftsdienstgrade (28%), was bedeutet, dass die Unteroffiziere und auch die Offiziere im Unterschied zur sonstigen Verteilung in der Bundeswehr überproportional stark vertreten waren, wie bei einem Vergleich mit dem Personalstrukturmodell 2000 deutlich wird. Hier liegt der Anteil der Dienstgradgruppe der Offiziere in den Streitkräften bei insgesamt 14%, der Anteil der Unteroffiziere bei 46% und der Anteil der Mannschaften bei 40%. (PSM 2000).

Bei einem Vergleich mit einer ähnlich angelegten Studie von HERZ mit 104 Teilnehmern waren bei ihm mit 55 (53%) Soldaten die Mannschaftsdienstgrade am Stärksten vertreten, gefolgt von 29 (28%) Unteroffizieren und 20 (19%) Offizieren (HERZ 1999). Damit liegt diese Untersuchung also ein wenig näher an der realen Verteilung innerhalb der Bundeswehr, aber immer noch deutlich entfernt.

Auch hinsichtlich des Bildungsniveaus lassen sich hier deutliche Unterschiede zwischen beiden Studien erkennen:

Von den 101 Teilnehmern an dieser Studie verfügten 12% der Probanden über einen Hauptschulabschluss, im Gegensatz zu 26% in der HERZ-Studie, einen Realschulabschluss hatten hier 65% der Probanden, dort 31%, 14 % haben das Abitur abgelegt im Verhältnis zu 33% in der Studie von HERZ (1999). Des Weiteren haben 8% einen Hochschulabschluss erlangt, im Gegensatz zu 13% der Teilnehmer der Studie von HERZ (1999).

Der Anteil der Probanden mit Hochschulreife beziehungsweise Hochschulabschluss lag also mit 47% bei ihm deutlich höher als in dieser Studie mit 22%. Dieses höhere Bildungsniveau mag ein Hinweis auf einen eventuellen Grund für ein höheres Teilnahmeinteresse an der damaligen Untersuchung (HERZ 1999) sein.

Dieser Unterschied lässt sich mit der unterschiedlichen Struktur der Standorte erklären. In Diepholz handelte es sich im Gegensatz zu Bonn (Bundesministerium der Verteidigung) um einen kleineren Standort. Dieser verfügt über weniger Führungspersonal auf höherer Ebene, welches im Allgemeinen eine bessere Ausbildung hat.

Bei den an dieser Untersuchung teilnehmenden Soldaten handelt es sich um eine selektierte Probandengruppe, die in Bezug auf ihr Bildungsniveau und ihren Altersquerschnitt nicht repräsentativ ist.

Dadurch lassen sich auch hier, eventuell mit Ausnahme der oben genannten Untersuchung (HERZ 1999), nur qualitative Vergleiche zu den Untersuchungsergebnissen anderer Autoren ziehen.

#### **4.2. Fragebogen**

Die zu Beginn und zum Ende beider Studien an alle Probanden verteilten Fragebögen sollten darüber Aufschluss geben, inwieweit sich Veränderungen des Wissensstandes der Soldaten in Bezug auf zahnärztliche Prophylaxe ergeben. Gleichzeitig wurde erfragt, welche Laufbahn (Grundwehrdienst, Zeitsoldat oder Berufssoldat) verfolgt wird und über welchen Schulabschluss der jeweilige Proband verfügte, außerdem wie lange der letzte Zahnarztbesuch zurücklag. Im Ergebnis lag der Eingangspunktwert der einzelnen Gruppen nahe an der mittleren Punktzahl von 20,1 aller Gruppen, wobei die Bandbreite zwischen 13 und erreichten 27 Punkten lag. Auffällig ist dabei, dass die Minimalpunktzahlen bei der vorherigen Studie (HERZ 1999) mit 8 Punkten deutlich unter denen dieser Studie lagen, die wie oben angegeben bei 13 Punkten lag und bei einer mittleren Punktzahl von 18,4. Es kann also von einem höheren Wissensstand der Probanden hier, zu Beginn der Studie, in Bezug auf zahnärztliche Prophylaxe ausgegangen werden. Die durchschnittlichen Punktwerte in den Prophylaxegruppen bei Studienende von 23,3 in Gruppe A bzw. 21,5 in Gruppe C und 21,5 in der Kontrollgruppe B bzw. sogar 22 in Kontrollgruppe D mit einem Gesamtschnitt von 22,1 Punkten zeigen eine deutliche Verbesserung im Bereich des theoretischen Wissens. Bei Betrachtung der Veränderungen der durchschnittlichen Punktwerte lassen sich in dieser Studie deutliche Veränderungen in den Punktwerten der Fragebögen der in Prophylaxe unterrichteten Gruppen erkennen. Diese fallen in dieser Studie mit durchschnittlich 2,5 Punkten aus. Bei einem Vergleich der Kontrollgruppen liegen die Verbesserungen mit 1,4 Punkten niedriger und damit deutlich unter den Werten der Gruppen, die den Prophylaxeunterricht erhalten haben. Dies lässt den Schluss zu, dass der Unterricht zu einem Wissenszuwachs geführt hat, legt aber auch die Vermutung nahe, dass die Patienten, zumindest teilweise, erworbenes Wissen untereinander ausgetauscht haben.

Bei HERZ (1999) lag der Gesamtschnitt der Abschlussuntersuchung bei 21,2 Punkten. Hier kann im Hinblick auf die höheren Ausgangswerte dieser Studie auf eine eventuell bereits höhere Sensibilisierung der Patienten durch den Truppenzahnarzt vor Ort verwiesen werden. Außerdem mag es sein, dass die Mundgesundheit insgesamt in den zwischen diesen Untersuchungen liegenden Jahren mehr in den Focus des öffentlichen Interesses geraten ist, wofür auch die Ergebnisse der DMS IV (IDZ 2006) sprechen, auf die, im Verlauf der Diskussion, noch näher eingegangen wird. Die ermittelten Punktzahlen des Fragebogens in dieser Untersuchung lassen einen weiteren Vergleich mit denen anderer Autoren nicht ohne weiteres zu. Denn diese beschäftigten sich primär mit dem Mundhygieneverhalten der Probanden und nicht mit dem Wissen um die inhaltlichen Zusammenhänge der zahnärztlichen Prophylaxe (BOZENHARDT und WETZEL 1986, FAN-HSU und HANDELMANN 1989, GRABBERT 1990, KÖHLER und EINWAG 1991, PLEWE 1992, BUTTERBRODT 1998).

#### **4.3. DMF-T-Werte**

Der mittlere DMF-T-Wert aller Soldaten zu Beginn der Untersuchung lag in dieser Studie bei 11,8. Die Unterschiede zwischen den Gruppen mit mittleren DMF-T-Werten in den Extremen von 11,4 (Gruppe A) und von 12,2 (Gruppe D) waren relativ gering und die Gruppen damit annähernd homogen. Bei HERZ (1999) lag der mittlere DMF-T-Wert aller Probanden bei 14,3, ähnlich wie bei der DMS IV-Studie, bei der der DMF-T-Wert der 35- bis 45-jährigen in Deutschland 2005 im Durchschnitt bei 14,5 lag, was in beiden Fällen deutlich höher war als in dieser Untersuchung. Es bleibt aber festzuhalten, dass bei der Untersuchung von HERZ(1999) die vergleichbaren DMF-T-Werte der DMS III Studie (IDZ1999) bei einem Wert für die 35- bis 44-jährigen noch bei 16,1 lagen, somit also der Abstand zur Zivilbevölkerung in etwa gleich geblieben ist. Bei Betrachtung dieser Verbesserung im Zeitraum von 1999 bis 2005 von 1,6 macht ein weiterer Vergleich mit noch länger zurück liegenden Studien nur stark eingeschränkt Sinn.

Das bessere Abschneiden der Soldaten mag an der klarer strukturierten Lebensführung liegen, zu der auch die Hygiene gehört. Zusätzlich könnte es an einer besseren persönlichen Erreichbarkeit und Sensibilisierung der Patienten durch den Behandler am jeweiligen Standort liegen.

#### **4.4. Mundhygiene- und Parodontalbefunde**

##### **4.4.1. Vergleich der Werte des API**

Zu Beginn der Studie wiesen 71 % der Soldaten einen API-Wert von über 70% auf, der als „unzureichende Mundhygiene“ definiert ist. Im Vergleich mit der Studie von HERZ(1999) ist dies jedoch ein relativ niedriger Wert, da bei ihm 90,4% der Soldaten einen Wert zwischen 70% und 100% aufwiesen. Jedoch lagen auch bei ihm, genau wie hier, nur zwei Patienten mit ihrem API-Wert unter 35%. Es waren damit in beiden Untersuchungen kaum Probanden mit einer eingangs guten Mundhygiene zu finden.

Im Verlauf der Untersuchung bis zur Abschlussuntersuchung sank der Wert der Probanden mit einem API größer als 70% auf 31%. Insgesamt erreichten 11 Probanden einen Befund mit einem API-Wert unter 25%, dies entspricht im Wesentlichen auch dem Befund von HERZ(1999) in seiner Abschlussuntersuchung, bei der ebenso 11 Probanden diesen API-Wert erreichten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass bei seinen Patienten (n=104) nur eine Kontrollgruppe (n=26) vorhanden war, also 75% seiner Patienten einen Prophylaxeunterricht erhielten, hier waren es nur 50% der teilnehmenden Probanden.

In den einzelnen Gruppen sind die Veränderungen des API in den Gruppen A und C am deutlichsten. In den Gruppen B und D fallen sie geringer aus. Die Werte der Gruppen A und C und der Gruppen B und D erscheinen jeweils vergleichbar.

Statistisch gesehen gab es nur bei Betrachtung der API-Werte und auch nur im Hinblick auf die Anfärbemethode einen signifikanten Unterschied bei Gruppe C ( $p < 0.01$ ).

Der Vergleich mit anderen Autoren fällt etwas schwer, da der API nur selten erhoben wird. Im Rahmen der truppenzahnärztlichen Versorgung der Bundeswehr handelt es sich bei ihm jedoch um den Standardwert, der zur Feststellung des Mundhygienezustandes eines Soldaten verwendet wird. Auch weil er dem Patienten durch seine Prozentangaben leicht verständlich gemacht werden kann.

##### **4.4.2. Vergleich der Werte des QHI**

Der QHI wird dagegen in der Literatur häufiger verwendet, deshalb lassen sich einige Beispiele für ermittelte Werte anderer Untersuchungen finden.

Bei einer Untersuchung von 171 Schülern eines Gymnasiums, zwischen 15 und 17 Jahren, wurde ein mittlerer QHI- Wert von 3.1 erreicht (PIEPER 1979).

Ein Vergleich zwischen verschiedenen Soldaten-Gruppen, die auf unterschiedliche Weise in Prophylaxe unterrichtet wurden, brachte verschiedene Ergebnisse:

Soldaten die nur in der Grundausbildung belehrt wurden: QHI-Wert 4,43

Mehrfach belehrte Soldaten: QHI-Wert 2,76

Unterrichtung durch einen zivilen oder einen Bundeswehr Zahnarzt: QHI-Wert 2,4  
In dieser Untersuchung wurde der Schluss gezogen, dass eine individuelle und auch mehrfache Belehrung besser ist als bloße Gruppenbelehrungen (NORDHOLZ 1983).

Bei der Untersuchung von 111 Frauen eines Müttergenesungswerkes zwischen 21 und 48 Jahren wurde ein mittlerer QHI-Wert von 2,6 festgestellt (GRABBERT 1990). Ein QHI-Wert im Mittel von 1,7 wurde während einer viermonatigen Feldstudie bei der 144 Mann starken Besatzung eines Bundesmarineschiffes im Alter zwischen 19 und 40 Jahren, bei einem Altersdurchschnitt von 25,6 erfasst (RELLERMEIER 1998). Hier kann eine zusätzliche Motivationsverstärkung durch die ständige Anwesenheit des Zahnarztes an Bord nicht ausgeschlossen werden.

Bei einer Beurteilung des Mundhygieneverhaltens von 56 29-45jährigen Soldaten wurde ein mittlerer QHI-Wert von 2,0 ermittelt (PLEWE 1992).

An 65 Soldaten mit einem Durchschnittsalter 20,5 Jahre wurde bei einer individuellen zahnärztlichen Prophylaxemaßnahme ein mittlerer QHI-Eingangswert von 1,9 festgestellt (MAUSBERG et al. 1987).

Schließlich wurde bei einer Bewertung verschiedener Prophylaxemodelle mit 104 Patienten ein mittlerer QHI-Wert von 2,2 ermittelt (HERZ 1999).

Bei Betrachtung der mittleren QHI-Werte aller teilnehmenden Soldaten dieser Studie lässt sich zum Zeitpunkt der Eingangsuntersuchung ein mittlerer QHI-Wert von 1,8 verzeichnen, somit liegt diese Untersuchung im Bereich der letzten vier genannten Untersuchungen.

Im Verlauf der Untersuchung lässt sich insgesamt ein Rückgang der Höhe des mittleren QHI-Wertes erkennen, dieser liegt bei der Abschlussuntersuchung bei 1,3. Betrachtet man die gruppenspezifischen Rückgänge der mittleren QHI Werte so lässt sich folgendes ermitteln: Gruppe A um 0,7, Gruppe B um 0,2, Gruppe C um 0,8 und in Gruppe D um 0,4. Es lässt sich in den Prophylaxegruppen A und C also ein deutlicherer Rückgang der Werte des QHI erkennen. Bei der bereits oben erwähnten Untersuchung von MAUSBERG et al. (1987) waren die erzielten Abschlusswerte im Mittel mit 0,8 jedoch deutlich besser.

Jedoch waren, mit vier bis sechs Monaten, sowohl die Dauer der eben genannten Studie, als auch die Anzahl der Prophylaxesitzungen höher.



#### 4.4.3. Vergleich der Werte des mod.SBI

Auch beim modifizierten SBI handelt es sich um einen in der Bundeswehr regelmäßig erhobenen Standardwert.

Die Eingangswerte für den mod.SBI waren zu Beginn der Studie vergleichbar hoch. Insgesamt lag bei 29 (28,7%) der Patienten mit einem mod.SBI-Wert über 20% eine mittelschwere bis schwere generalisierte Gingivitis vor. Bei 72 (71,3%) Patienten lag dieser Wert unter 20%.

Bei einer Bewertung verschiedener Prophylaxemodelle stellte sich ein ganz anderes Bild dar. Dort wiesen 67,3% einen mod.SBI-Wert über 20% auf und nur bei 32,3% lag er darunter (HERZ 1999). Es zeigt sich hier also ein beinahe umgedrehtes Bild. Bei zwei weiteren Untersuchungen an Rekruten der Bundeswehr mit einem Durchschnittsalter von 20 Jahren wurden Entzündungssymptome bei 98,5 bzw. 98% vorgefunden (LANGE und SCHWÖPPE 1981, BOZENHARDT und WETZEL 1986). Bei Betrachtung der Abschlusswerte dieser Untersuchung lassen sich bei 23 (22,8%) Soldaten mod.SBI-Werte unter 20% feststellen. Bei 78 Patienten (77,2%) lagen sie darüber. Es hat sich also eine anscheinende Verschlechterung des Gesundheitszustandes der Gingiva ergeben.

Bei der Studie von HERZ die sich teilweise des gleichen Prophylaxemodells bedient sank der Wert der Soldaten mit einer mittelmäßig bis stark entzündeten Gingiva um 17% (HERZ 1999).

Eine mögliche Ursache der gegensätzlichen Ergebnisse mag, trotz erfolgter Kalibrierung des Untersuchers, stark von dem subjektiv unterschiedlichen Sondierungsdruck beim Ausstreichen des Sulcus abhängen.

Außerdem ist die Unterteilung der Ergebnisse des mod.SBI relativ weich gefasst.

Es ist nicht erkennbar, ob die Probanden, eventuell auch in höherer Anzahl nah an der Grenze zu einem schlechteren oder auch besseren Wert lagen oder nicht.

Eine weitere Erklärung wäre auch in einer Übermotivation der Probanden zu finden, durch die es, zumindest vereinzelt, bei der Zahnreinigung zu einer Verletzung der Gingiva gekommen sein kann.

Statistisch konnten keine signifikanten Veränderungen zwischen den einzelnen Gruppen zwischen Eingangsuntersuchung und Abschlussuntersuchung nachgewiesen werden ( $p=0,23$ ). Auch bei Betrachtung der unterschiedlichen Anfärbemethoden war kein signifikanter Unterschied erkennbar ( $p=0,8$ ).

Die nicht verbesserten Werte ließen aber auch den Schluss zu, dass eine einzelne Mundhygieneunterweisung nicht ausreicht um den Mundhygienezustand der Patienten nachhaltig zu verbessern.

#### 4.4.4. Vergleich des Parodontalbefundes - CPITN

Bei Betrachtung des CPITN waren die Ergebnisse der Eingangsuntersuchung in den einzelnen Gruppen in einem ähnlichen Bereich. So befinden sich in Gruppe A 71,1% aller Sextanten in den Befundgruppen 0 und 1, in Gruppe B 69,9%, in Gruppe C 78,7% und in Gruppe D 74,7%. Insgesamt waren somit 73,6% aller Sextanten in die Befundgruppen 0 und 1 einzusortieren und damit praktisch ohne parodontale Behandlungsbedürftigkeit.

Im Jahre 1988 führten HENNE et al. an 2023 Bundeswehrsoldaten zwischen 18 und 30 Jahren (mittleres Alter 21,2 Jahre) eine Untersuchung zur Feststellung des Parodontalzustandes durch. Hier wiesen nur 26,4 einen gesunden Paodontalbefund auf (CPITN 0 und 1) (HENNE et al. 1988).

HERZ führte im Rahmen seiner Untersuchung eine Erhebung des Parodontalbefundes durch, bei ihm lag die Zahl der nicht behandlungsbedürftigen Sextanten bei 16,3%(HERZ 1999).

In einer weiteren Untersuchung wurde 1992 eine parodontale Behandlungsbedürftigkeit von 97,6% festgestellt, somit waren nur 2,4% der Sextanten in den Befundgruppen 0 und 1 einzusortieren (PLEWE 1992).

Zwei weitere Untersuchungen lagen bei 8% (BUTTERBRODT 1998), und 23,7% (TSENG et al 1993) parodontal gesunder Sextanten. Im Vergleich zu anderen Untersuchungen stellt sich in der hier vorliegenden Untersuchung ein sehr hoher parodontaler Gesundheitsgrad dar.

Betrachtet man nun die Werte der Abschlussuntersuchung, so lässt sich so gut wie keine Veränderung on der parodontalen Mundgesundheit erkennen. Die Zahl der parodontal gesunden Sextanten (CPITN-Befundgruppen 0 und 1) fällt minimal auf 73,2% und liegt damit auch am Ende der Untersuchung immer noch auf einem vergleichsweise sehr hohen Niveau. Auch die statistische Betrachtung der CPITN-Werte in Eingangs- und Abschlussuntersuchung ergab keine signifikanten Veränderungen zwischen den Gruppen ( $p=0,52$ ). Die parodontale Behandlungsbedürftigkeit blieb bis auf kleinere Abweichungen gleich niedrig. Was aber nicht bedeutet, dass eine weitere Bemühung um die parodontale Gesundheit der übrigen Patienten unnötig ist. Im Gegenteil besteht immer noch ein hoher Bedarf an einer Optimierung der Mundhygiene und weiterer Anstrengungen zum Erhalt der Gesundheit der nicht erkrankten Sextanten.

#### 4.4.5. Zusammenfassung der Mundhygienebefunde

Insgesamt ist also eine deutliche Verbesserung der Plaque-Index-Werte im Verlauf der Untersuchung zu erkennen. Dies gilt insbesondere in den Prophylaxe-Gruppen, in denen dies sogar statistisch signifikant zu Tage trat. Auffällig ist hierbei, dass, sowohl die geringere Verbesserung in den Kontrollgruppen, als auch die deutliche Verbesserung in den Prophylaxegruppen, bei den Probandengruppen mit nicht sichtbar angefärbten Belägen deutlicher war als in den Gruppen mit den sichtbar angefärbten Belägen. Dies war in Bezug auf den API auch statistisch signifikant.

Für diese Ergebnisse inklusive der Verbesserungen in den Kontrollgruppen gibt es, einige mögliche Erklärungen.

Zum einen ist durch die Bereitschaft der Probanden an dieser Untersuchung teilzunehmen von einer positiven Einstellung zur Mundhygiene mit dem schlussendlichen Ziel diese zu verbessern auszugehen.

Auch wurde von den Probanden des Öfteren die Frage gestellt, weshalb derartige Prophylaxe-Programme nicht häufiger angeboten werden.

Dieses wiederum lässt einen Rückschluss über die positive Motivation der Probanden zu, zumindest derjenigen, die sich zur Teilnahme bereit erklärt haben.

Für die Probanden der Gruppen A und B stellte zudem das regelmäßige für sie selbst sichtbare Anfärben der Plaque eine Hilfestellung bei der Prophylaxe dar.

Sie konnten zielgerichtet lernen, wie sie die optisch erkennbare und nicht angenehme Färbung der Zähne am effektivsten entfernen. Hinzu kam das Wissen, dass es sich bei den Verfärbungen um Zahnbelag handelt. Dieser Faktor wurde zwar in den Gruppen C und D eliminiert, jedoch war trotzdem das Wissen um eine Anfärbung der Beläge und das Bewusstsein des über das Vorhandensein von Belägen verstärkt vorhanden.

Weshalb die Ergebnisse dieser Gruppen die Ergebnisse der jeweils entsprechenden Gruppe A für die Gruppe C und der Kontrollgruppe B für die Kontrollgruppe D übertrafen, ist aus dieser Studie nicht eindeutig zu erkennen und wäre ein interessantes, mit psychologischer Unterstützung, noch zu klärendes Thema.

Für die aufgetretenen Verbesserungen der Kontrollgruppen B und D lässt sich als weitere Erklärung anführen, dass die Probanden der verschiedenen Gruppen teilweise in den gleichen Einheiten ihren Dienst verrichteten und somit ein Informationsaustausch untereinander möglich war.

Eine weitere Möglichkeit wäre ebenso ein gesteigertes Mundhygienebewusstsein basierend auf der Tatsache, dass die Probanden zu regelmäßigen Kontrollsitzen einbestellt wurden.

So berichteten bereits LIE und MELLINGEN von einer positiven Veränderung des Mundhygienebewusstseins bei Patienten, die lediglich zu einer regelmäßigen Zahnsteinentfernung einbestellt wurden (LIE und MELLINGEN 1988).

#### **4.5. Diskussion der Methode**

##### **4.5.1. Prophylaxemodell**

Das hier verwendete Prophylaxemodell der „therapiebegleitenden individualisierten Gruppenprophylaxe“ basiert auf der Dissertation von HERZ (1999).

In jener Studie wurde diese Methode, im Vergleich mit der Individualprophylaxe und der Gruppenprophylaxe, als das für die Bundeswehr am Besten geeignete Prophylaxemodell festgestellt.

Auch hier hat sich dieses Modell als sinnvoll erwiesen um mit moderatem Aufwand eine größere Anzahl von Patienten mit der Prophylaxe vertraut zu machen und sie beginnend zu befähigen ihre individuellen oralen Problemzonen zu pflegen.

Selbst wenn auch in den Kontrollgruppen zum Teil deutliche Verbesserungen auftraten, ist dies kein Grund auf ein effektives Prophylaxemodell zu verzichten und sich nur auf Mundhygienekontrollen zu beschränken.

Eine langfristige Verbesserung der Mundhygiene lässt sich nur durch eine zusätzliche Vermittlung von Wissen und der technischen Anwendung dieses Wissens erreichen.

Vor dem Hintergrund, der sich nicht verbessernden Gingivabefunde wurde deutlich, dass es nicht bei einer einmaligen Gruppenunterrichtung belassen werden sollte.

Zum Erreichen einer Verbesserung in diesem Bereich erscheint eine fortgesetzte und wiederholte Kontrolle mit individuell angepasster Mundhygieneinstruktion indiziert.

##### **4.5.2. Anfärbemethoden**

Im Ergebnis war die Verbesserung der Mundhygiene bei den Probanden bei denen die Anfärbung mit Fluorescein erfolgte und für das bloße Auge des Probanden nicht erkennbar war minimal besser. Ein signifikanter Unterschied ließ sich nur in den Prophylaxegruppen bei Betrachtung der API-Werte erkennen.

Ein eindeutiger Grund ist nicht erkennbar. Interessant wäre eine Studie mit Unterstützung durch einen Psychologen. Es ist kein positiver Einfluss alleine durch das sichtbar machen der Plaque erkennbar. Die Verbesserungen sind eher auf ein

gesteigertes Mundhygienebewusstsein durch das Wissen um die stattfindenden Mundhygienekontrollen zurückzuführen, jedoch abhängig vom Wissen um die praktische Anwendung der vermittelten Prophylaxeinhalte.

#### **4.5.3. Kritische Bewertung der Durchführung**

Entscheidend für die Durchführung einer Studie dieser Art ist eine gründliche Kalibrierung des Untersuchers. Zum Teil erschwerend für die zügige Durchführung waren vereinzelte längere Abwesenheiten der Patienten auf Grund von Lehrgängen. Weitere entscheidende Probleme während der Durchführung traten nicht auf.

#### **4.6. Zusammenfassung**

Bei einer zusammenfassenden Betrachtung der Ergebnisse lässt sich folgendes feststellen:

1. Die Gruppen, in denen eine individuell abgestimmte therapiebegleitende Gruppenprophylaxe durchgeführt wurde, waren den Kontrollgruppen im Bereich der Plaquereduktion überlegen.
2. Eine einmalige Gruppenprophylaxesitzung ist nicht in der Lage zu einer Verbesserung des Entzündungsgrades der Gingiva zu führen.
3. Die Anfärbung mit nur unter energiereichem Licht erkennbarem Plaqueanfärbematerial scheint zu besseren Ergebnissen zu führen als die Methode einer mit dem bloßen Auge erkennbaren Anfärbung. Gründe hierfür sind aus dem Verlauf dieser Studie jedoch nicht erkennbar und könnten Gegenstand einer weiteren Untersuchung sein.

Eine mehrfache und gründlich durchgeführte Kalibrierung des Untersuchers ist insbesondere bei der Erhebung von Indizes mit behandler-spezifischem Anteil (Sondierungsdruck beim mod.SBI) extrem wichtig, um eine Verfälschung der Ergebnisse zu vermeiden.

## 5. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Sowohl bei den Indexwerten, als auch bei den Ergebnissen der Wissensfragen konnten in allen Gruppen Verbesserungen festgestellt werden. Da auch die Werte in den Kontrollgruppen B und D zum Teil deutliche Verbesserungen aufwiesen, lässt sich wie schon bei HERZ(1999) vermuten, dass ein Bewusstwerden der Mundhygiene alleine schon eine Grundlage der zahnärztlichen Prophylaxe ist. Jedoch ermöglichen erst das Erkennen der kausalen Zusammenhänge und die praktische Übung den lange anhaltenden Erfolg. Dieser ist jedoch ohne Auffrischung des Wissens und optimierende Hinweise auf persönliche Problemstellen von Seiten des zahnärztlichen Personals nicht langfristig erreichbar. Ein dauerhaftes individuell angepasstes Prophylaxe-Recall-System ist dafür somit unabdingbar.

Deutlich wurde auch, dass eben nicht alleine die Anfärbung an sich ein verstärkender Faktor für eine verbesserte Mundhygiene zu sein scheint. Es genügt nicht nur ein Aufzeigen des Mundhygienezustandes. Entscheidend ist vielmehr das Wissen um die Durchführung einer effektiven Mundhygiene, denn in den Gruppen, in denen die Anfärbung für die Probanden verborgen blieb, waren die Verbesserungen nicht nur entsprechend den Gruppen mit sichtbarer Plaqueanfärbung, sondern sogar leicht stärker ausgeprägt.

Es genügte auch in den Kontrollgruppen schon das bloße Wissen um eine Mundhygienekontrolle, um als Antrieb zu wirken.

Natürlich kann und darf die Prophylaxe nicht auf regelmäßige Mundhygienekontrollen beschränkt bleiben, denn wirklich andauernde Verbesserungen lassen sich, wie gezeigt, nur durch die wiederholte und individuell angepasste Vermittlung von Wissen und Technik erreichen.

Im Rahmen dieser Studie wurde entsprechend der Schlussfolgerungen von HERZ(1999) die Prophylaxe in einer kombinierten individualisierten Gruppenprophylaxe durchgeführt. Die dort von ihm aufgeworfene Frage, ob das Mundhygieneverhalten von der Anfärbung der Plaque abhängt, lässt sich, auf Grund der nicht signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen verneinen ( $p > 0.01$ ).

Im Gegenteil scheint in dieser Studie sogar das nicht sichtbar werden der Plaque für das Patientenauge ein verstärkender Faktor zu sein. Eine Beobachtung, die in Zusammenarbeit mit einem Psychologen in einer weiterführenden Studie untersucht werden könnte.

Wie aber schon von HERZ in seiner Arbeit postuliert, ist auch bei den deutlichen Verbesserungen der Kontrollgruppen festzuhalten, dass die Durchführung einer

effizienten Mundhygiene davon abhängig ist, ob ein Patient über die notwendigen theoretischen Kenntnisse verfügt und physisch in der Lage ist, diese auch praktisch umzusetzen. Nur dann können die zahnärztlichen Prophylaxemaßnahmen durch die häusliche Mundhygiene effektiv ergänzt werden.

Besonders deutlich wird bei dieser hier vorliegenden Studie klar, dass zur Sicherung eines langfristigen Behandlungserfolges ein individuelles und engmaschiges Recall-System erforderlich ist.

Es ergeben sich insgesamt immer noch folgende Schlussfolgerungen für den Bereich der zahnärztlichen Prophylaxe in der Bundeswehr:

Prophylaxe sollte in jedem Behandlungskonzept oberste Priorität haben. Allein schon auf Grund der Tatsache, dass der überwiegende Teil der Behandlungskosten durch den Bund getragen wird.

Es gilt unter anderem das hier verwendete und überprüfte Prophylaxekonzept der individuell abgestimmten, therapiebegleitenden Gruppenprophylaxe dauerhaft im Bereich der Bundeswehr zu verankern und allen Soldaten die Möglichkeit zur Teilnahme daran zu ermöglichen. Die von der Bundeswehr bereitgestellten und vorhandenen Hilfestellungen und Materialien sind hierfür eine ausreichende Grundlage.

Die Zahnarztgruppen sind in noch größerem Maße personell und infrastrukturell so aufzuwerten, dass der komplette Behandlungsbedarf inklusive einer suffizienten Prophylaxe gedeckt werden kann.

Der Anfang hierfür ist insbesondere in größeren und neueren Zahnarztgruppen bereits gemacht.

Die weiterführende Qualifikation des zivilen und militärischen Assistenzpersonals ist bei entsprechendem Engagement des Zahnarztes und des Personals bereits möglich und erfolgt momentan zumindest teilweise. Dies geschieht insbesondere im Rahmen von Maßnahmen der zivilen Aus- und Weiterbildung (ZAW).

Die Einführung eines regelmäßigen Recalls und einer mindestens jährlichen Pflichtkontrolle ist sinnvoll.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Effekt einer einmaligen Gruppenprophylaxesitzung auf die Mundhygiene bei Soldaten der Bundeswehr untersucht.

Zudem wurde das in einer vorhergehenden Studie (HERZ 1999) als probatestes festgestelltes Prophylaxekonzept einer individuell abgestimmten Gruppenprophylaxe unter klinischen Bedingungen getestet.

Außerdem wurde, um Einfluss der Plaqueanfärbung auf den Erfolg der Prophylaxemaßnahmen festzustellen, mit zwei verschiedenen Anfärbemethoden gearbeitet. Zu diesem Zweck wurde teils mit einem sichtbaren und zum anderen Teil mit einem für den Probanden nicht sichtbaren Plaque-Anfärbemittel gearbeitet.

Es nahmen 101 Bundeswehrsoldaten, darunter fünf weibliche und 96 männliche, an der Untersuchung teil. Das Alter lag zwischen 19 und 53 Jahren (mittleres Alter 29,7 Jahre).

Die Probanden wurden in vier Gruppen (Gruppe A: sichtbare Anfärbung der Plaque mit individuell abgestimmter Gruppenprophylaxe; Gruppe B: sichtbare Anfärbung ohne Prophylaxe = Kontrollgruppe für A; Gruppe C: nur unter UV-Licht sichtbare Anfärbung der Plaque mit individuell abgestimmter Gruppenprophylaxe; Gruppe D: nur unter UV-Licht sichtbare Anfärbung ohne Prophylaxe = Kontrollgruppe für C) eingeteilt und insgesamt vier Mal innerhalb der Studie untersucht.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit mit der Studie von HERZ(1999) wurden dieselben Parameter zur Bewertung herangezogen:

Der Approximalraum-Plaque-Index (API), der Quigley-Hein-Index (QHI), der modifizierte Sulcus-Blutungs-Index (mod. SBI) und der Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN).

Des Weiteren wurden in der hier vorliegenden Untersuchung die Veränderungen des Wissens der Patienten in Zusammenhang mit der zahnärztlichen Prophylaxe mit einem Fragebogen zu Beginn und zum Ende der Studie festgestellt.

Auch hier wurde ein schlechtes Mundhygienieniveau eines Großteils der teilnehmenden Soldaten diagnostiziert. So wiesen 71% der Soldaten einen API zwischen 70% und 100% auf. Der mittlere QHI aller Probanden lag bei 1,82. Eine mittlere bis starke Entzündung der Gingiva lag bei 29% der Probanden vor. Die parodontale Behandlungsbedürftigkeit der Patienten lag zu Beginn bei 26,4% und zum Ende der Studie bei 26,8%

Im Verlauf der Studie verbesserte sich das Mundhygienieniveau aller Patienten insbesondere im Hinblick auf die Plaque-Indizes. Die größten Verbesserungen traten in den beiden Prophylaxegruppen A und noch deutlicher C auf, in den Kontrollgruppen B und D fielen sie weniger deutlich aus.



Die Sichtbarkeit der Anfärbung hat somit keinen erkennbaren positiven Effekt auf den Erfolg der zahnärztlichen Prophylaxe. Im Gegenteil war die einzig statistisch signifikante Verbesserung einer Prophylaxegruppe gegenüber der anderen Prophylaxegruppe betreffend der Anfärbemethode bei Gruppe C (nicht für den Patienten erkennbare Anfärbung) im Hinblick auf den API erkennbar.

Der Wissensstand bezüglich der zahnärztlichen Prophylaxe war zu Beginn der Untersuchung sehr ähnlich. Er verbesserte sich im Laufe der Untersuchung zwar im Mittel in allen Gruppen, die Verbesserung war aber auch hier in den Gruppen A und C am größten.

Auch die Ergebnisse dieser Untersuchung ergeben, dass immer noch ein erheblicher Bedarf an zahnärztlicher Prophylaxe besteht.

Die Sichtbarkeit der Anfärbung hat jedoch keinen positiven Effekt auf die Ergebnisse, im Gegenteil war Gruppe C mit für den Patienten unsichtbarer Anfärbung Gruppe A noch leicht überlegen.

Das von HERZ (1999) erarbeitete Konzept wurde bestätigt und muss nun um ein tragfähiges Recall-System erweitert werden, da sich eine einmalige Mundhygieneunterweisung als nicht ausreichend für einen dauerhaften Erfolg herausgestellt hat.

## 7. LITERATURVERZEICHNIS

**Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J (1982):**

Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN)

Int Dent J 32, 281-291

**Bass CC (1954):**

An effective method of personal oral hygiene

J La State Med Soc 106, 100-112

**Bozenhardt R, Wetzel WE (1986):**

Gebisserkrankung und ihre Beeinflussbarkeit durch gezielte Mundhygieneprogramme bei Wehrpflichtigen

DtschZahnärztl Z 41, 505-510

**Brozio V, Caspar G, Spranger H (1982):**

Epidemiologische Untersuchungen an Soldaten der deutschen Bundeswehr und einer dem Alter nach vergleichbaren Patientengruppe (Mundhygiene- und Parodontalbefunde)

Dtsch Zahnärztl Z 37, 461-464

**Butterbrodt T :**

Orales Gesundheitsverhalten, Parodontalzustand und Effizienz der persönlichen Plaquebeseitigung bei 29-45jährigen Soldaten der Bundeswehr in den Teilstreitkräften Heer, Luftwaffe und Marine

Med.Diss.Göttingen **1998**

**Detzner Ph:**

Wie erhält man seine Zähne?

Selbstverlag, Speyer **1880**

**DAJ (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V.):**

Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe **2004**

Presseinformation 8/2005

**DiMurro C, Paolantonio M, Gerboni G, DeLeonardis D (1990):**

The reliability of different groups of sample teeth in assessing the status of periodontal disease in epidemiological studies

Minerva Stomatol 39 (2), 123

**Fan-Hsu, Handelsmann SL (1989):**

Patient's knowledge of caries prevention

N Y State Dent J 55, 28-30

**FDI (Federation Dentaire Internationale) (1975)**

Klassifizierung epidemiologischer Studien über Zahnkaries und Definitionen verwandter Begriffe

Int Dent J 26, 73

**Fleiss, J L, Park M H, Chilton N W (1987):**

Representativeness of the Ramfjord teeth for epidemiologic studies of gingivitis and periodontitis

Community Dent Oral Epidemiol 15 (4) 221-224

**Grabbert M:**

Gebisszustand und Mundhygieneverhalten von 21-48 Jahre alten Frauen in Müttergenesungsheimen – Eine Untersuchung zur Notwendigkeit und Entwicklung eines Prophylaxeprogramms –

Med. Diss. Göttingen **1990**

**Gülzow H-J (1990):**

Oralprophylaxe in der Bundesrepublik Deutschland

Oralprophylaxe 12, 53-60

**Gülzow H-J, Labermeier M, Pohl U (1981):**

Mundhygiene bei Wehrpflichtigen aus Nord- und Süddeutschland

Kariesprophylaxe 3, 41-46

**Hellwege K-D:**

Die Praxis der zahnmedizinischen Prophylaxe 5. Auflage

Hüthig Zahnmedizin Heidelberg **1999**

**Hellwig E, Klimek J, Attin Th:**

Einführung in die Zahnerhaltung

Urban & Fischer Verlag, München-Jena **1995**

**Henne HA, Flores-de-Jacoby L, Zafiropoulos GG (1988):**

Epidemiologische Untersuchungen des Parodontalzustandes bei Bundeswehrsoldaten nach Anwendung des CPITN

Dtsch Zahnärztl Z 43, 696-700

**Henne H-A, Flores-de-Jacoby L, Zafiropoulos GG (1988):**

Epidemiologische Untersuchungen des Parodontalzustandes bei Bundeswehrsoldaten nach Anwendung des CPITN

Dtsch Zahnärztl Z 43, 696-700

**Herz A:**

Bewertung verschiedener Prophylaxe-Modelle im Rahmen der truppenzahnärztlichen Versorgung der Bundeswehr

Med. Diss. Göttingen **1999**

**Holstein R:**

KIP – Konzept Individualprophylaxe, Handbuch Individualprophylaxe für Sanitätsoffiziere Zahnarzt

Bundesminister der Verteidigung – In San I6, Bonn **1990**

**IDZ (Institut der Deutschen Zahnärzte):**

Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III)

(IDZ-Materialreihe Band 21);

hrsg. v. Institut der Deutschen Zahnärzte, deutscher Ärzte – Verlag, Köln **1999**

**IDZ (Institut der Deutschen Zahnärzte):**

Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) im Auftrag von Bundeszahnärztekammer und kassenzahnärztlicher Bundesvereinigung

BZÄK / KZBV 11/2006

Druckhaus Boeken, Leverkusen **2006**

**Jantzen E (1885):**

Über die notwendige Pflege der Milchzähne

Dtsch Vierteljahresschr Zahnheilkd 5, 99

**Johannsen JR, Gjermo P, Bellini HT (1973):**

A system to classify the need for periodontal treatment

Acta Odontol Scand 31, 297

**Köhler N, Einwag J (1991):**

Effektivität aktueller Informationsmaterialien in der Zahngesundheitserziehung

Oralprophylaxe 13, 1-44

**Kollmann W:**

Unterrichtsmappe Zahn- und Gebisskrankheiten – ihre Prävention durch wirksame

Mundhygiene und gesunde Ernährung

Bundesminister der Verteidigung – In San I6, Bonn **1992**

**Lange DE:**

Parodontologie in der täglichen Praxis

3. Auflage Quintessenz Verlag Tokio **1986**

**Lange DE, Schwöppe G (1981):**

Epidemiologische Untersuchungen an Rekruten der Bundeswehr

(Mund – und Gebissbefunde)

Dtsch Zahnärztl Z 36, 432-434

**Lange DE, Plagmann H, Eenboom A, Pomesberger A (1977):**

Klinische Bewertungsverfahren zur Objektivierung der Mundhygiene

Dtsch Zahnärztl Z 32, 44

**Lehmann M, Hellwig E:**

Einführung in die restaurative Zahnheilkunde 8. Auflage

Urban & Schwarzenberg München **1998**

**Lie T, Mellingen JT (1988):**

Periodontal awareness, health and treatment need in dental school patients

II. Periodontal conditions

Acta Odontol Scand 46, 297-307

**Mausberg R, Pieper K, Stickel J, Hornecker E (1985):**

Mundhygieneverhalten und Gebisszustand von Bundeswehr-Soldaten vor Beginn eines Prophylaxe-Programms

Dtsch Zahnärztl Z 40, 1209-1213

**Mausberg R, Stickel J, Hornecker E (1987):**

Zur Durchführung individueller zahnärztlicher Prophylaxemaßnahmen bei Bundeswehrsoldaten

Oralprophylaxe 9, 179-184

**Mühlemann H R, Son S (1971)**

Gingival sulcus bleeding – a leading symptom in initial gingivitis

Helv Odontol Acta 1971; 15, 107-113

**Nordholz D (1983):**

Zahnhygieneverhalten von Bundeswehrsoldaten – Zusammenhänge und Auswirkungen –

Wehrmed Monatsschr. 7, 298-307

**Pavi E, Kay EJ, Murray K, Stephen KW (1992)**

A programme of preventive dentistry in field conditions carried out in Glasgow, Scotland

Community Dent Health 9, 249-259

**PSM 2000 (Personalstrukturmodell der Bundeswehr 2000 Stand 1.Mai 2003):**

Generalinspekteur der Bundeswehr:

PSM 2000, 58

**Pieper K (1979):**

Der Einfluss von Kenntnissen über Kariesprophylaxe auf die Mundhygiene

Dtsch Zahnärztl Z 34, 113-115

**Pieper K (1990):**

Selektive Intensivprophylaxe im Rahmen der Gruppenprophylaxe

ZWR 3, 175-179

**Plewe J:**

Gebisszustand und Mundhygieneverhalten 29-45jähriger Soldaten im Einzugsbereich einer Zahnarztgruppe der Bundeswehr

Med. Diss. Göttingen **1992**

**Quigley GA, Hein JW (1962)**

Comparative cleansing efficiency of a manual and power brushing

J Am Dent Assoc 65, 26-29

**Ramfjord SP (1959):**

Indices for prevalence and incidence of periodontal disease

J Periodontol 30, 51-59

**Reich E (1995):**

Welche Faktoren führen zu einem hohen Kariesrisiko?

Dtsch Zahnärztl Z 50, 769-775

**Rellermeier I:**

Viermonatige Feldstudie zur Mundgesundheit, zum Zahnpflegeverhalten und zum zahnärztlichen Behandlungsbedarf auf einem Schiff der Bundesmarine unter Einsatzbedingungen

Med. Diss. Göttingen **1998**

**Richtlinien für die zahnärztliche Versorgung von Soldaten der Bundeswehr:**

Bundesminister der Verteidigung – InSan I6, Bonn **1998**

**Silness J, Roynstad T (1988):**

Partial mouth recording of plaque, gingivitis and probing depth in adolescents

J Clin Periodontol 15 (3), 189-192

**Suersen W:**

Über Zahnbildung und Zahnpflege mit besonderer Berücksichtigung der Kinderzähne

Verlag August Hirschwald, Berlin **1867**

**Tseng CC, Huang CC, Hung CH, Tseng WH, Chang CJ (1993):**

Oral health conditions among people visiting a medical center for health checkups

J Formos Med Assoc 92, 563-568

**Uhl T, Einwag J (1991):**

Wissensstand, Akzeptanz und Anwendung von Prophylaxemaßnahmen in Deutschland

Oralprophylaxe 13, 1-44

**8. ANHANG****8.1. Einverständniserklärung der truppdienstlichen Vorgesetzten  
der teilnehmenden Soldaten**

LwSanStff/LVR2 Diepholz, Zahnarztgruppe

Tel.:(05441) 590-2476/2499

Dr. A. Herz, OSA u. Ltr ZahnarztGrp

AllgFspWnBw:2408-2476/2499

K. Becker, SA

Der Soldat

---

Name

DstGrd

PK

\_\_\_\_\_ hat sich bereit erklärt an einer durch Erlaß  
Einheit

von BMVg InSan I1 (AZ 42-13-00) genehmigten zahnärztlichen Prophylaxestudie in Zusammenarbeit mit dem Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und Parodontologie der Georg-August-Universität Göttingen teilzunehmen. Für den Soldaten entsteht durch seine Teilnahme keine gesundheitliche Gefahr, und zudem ist damit nur eine geringe Beeinträchtigung (ca. 4 Sitzungen) der Ausübung seiner Dienstpflichten verbunden. Von Ihnen als truppdienstlichem Vorgesetzten erbitten wir hiermit das Einverständnis für die Teilnahme des o.g. Soldaten an der beabsichtigten Untersuchung über ohnehin notwendige Prophylaxemaßnahmen.

Mit kameradschaftlichen Grüßen,

im Auftrag

gez. Dr. A. Herz, OSA

K. Becker, SA

Ich befürworte die Teilnahme des o.g. Soldaten

---

Unterschrift, DstGrd, Amtsbezeichnung



**8.2. Patienteneinverständniserklärung zur Studie**

LwSanStff/LVR2

Zahnarztgruppe

K. Becker, Stabsarzt

Tel.Bw: 90-2408-2476

Tel: 05441 590 2476

„Bewertung von individuell abgestimmter, therapiebegleitender Gruppenprophylaxe im Rahmen der truppens Zahnärztlichen Versorgung der Bundeswehr“

Patientenname:

PK:

Ich, \_\_\_\_\_, wurde von meinem Zahnarzt vollständig über Wesen, Bedeutung und Tragweite der klinischen Prüfung mit dem o.g. Titel aufgeklärt. Ich hatte die Möglichkeit Fragen zu stellen und habe die Antworten verstanden. Mein Zahnarzt hat mich über die mit der Teilnahme an der Studie verbundenen Risiken und den möglichen Nutzen informiert.

Ich hatte ausreichend Zeit, mich zur Teilnahme an dieser Studie zu entscheiden und weiß, dass ich jederzeit ohne die Angabe von Gründen diese Zustimmung widerrufen kann, ohne dass sich dieser Entschluss nachteilig auf die spätere Behandlung durch meinen Zahnarzt auswirken wird.

Ich erkläre, dass ich damit einverstanden bin, wenn meine Studiendaten im Rahmen der klinischen Prüfung aufgezeichnet werden. Ich bin auch damit einverstanden, dass die erhobenen Daten und Befunde zur Auswertung für eine wissenschaftliche Studie verwendet werden können. Die Auswertung und ggf. Veröffentlichung der Daten erfolgt anonym.

Ich habe eine Kopie der Patienteninformation und dieser Einwilligungserklärung erhalten.

Ich erkläre hiermit meine freiwillige Teilnahme an dieser Studie.

\_\_\_\_\_  
Ort und Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Patienten

\_\_\_\_\_  
Ort und Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des aufklärenden Zahnarztes

### 8.3. Fragebogen und Auswertungsbogen

Name	Dienstgradgruppe	Datum

Sind Sie Grundwehrdienstleistender ( a ), Zeitsoldat ( b ) oder Berufssoldat ( c )?

Geben Sie bitte Ihren erreichten  
Schulabschluss an !

- a) Hauptschule
- b) Realschule
- c) Gymnasium
- d) Universität

Wann waren Sie das letzte  
Mal beim Zahnarzt?

- vor a) 0 - 3 Monaten
- b) 3 - 6 Monaten
- c) 6 - 12 Monaten
- d) 1 - 2 Jahren
- e) 2 - .... Jahren

Sind Sie Raucher?

Anzahl der Zigaretten / Tag

#### Fragebogen zahnärztliche Prophylaxemaßnahmen :

(wichtig: Es ist mindestens eine Antwort richtig, jedoch können auch mehrere der  
angebotenen Möglichkeiten korrekt sein!! )

- 1.) *Welchem der genannten Befunde kann durch regelmäßige und fachgerechte Mundhygienemaßnahmen vorgebeugt werden?*
  - a) **Zahnbelag (Plaque)**
  - b) **Karies**
  - c) **Zahnfleischbluten**
  - d) **Parodontalerkrankungen**
- 2.) *Zahnbelag (Plaque) ist einfach zu entfernen, durch . . .*
  - a) **kräftiges Ausspülen mit warmem Wasser**
  - b) **ordentliches Putzen der Zähne**
  - c) **kräftiges Ausspülen mit kaltem Wasser**
  - d) **Verzehr von kauintensiven Nahrungsmitteln (Zahnpflegekaugummi)**
- 3.) *Das fachgerechte Zähneputzen sollte erfolgen, . . .*
  - a) **einmal täglich**
  - b) **zweimal täglich**
  - c) **dreimal täglich**
  - d) **nach jeder Mahlzeit**
- 4.) *Das Unterlassen des Zähneputzens hat die negativsten Auswirkungen*
  - a) **nach dem Frühstück**
  - b) **vor dem Schlafengehen**
  - c) **nach dem Mittagessen**
- 5.) *Welche der folgenden Hilfsmittel halten Sie geeignet für eine effektive Zahnpflege?*
  - a) **Zahnbürste**
  - b) **gewachste Zahnseide**
  - c) **ungewachste Zahnseide**
  - d) **Zahnstocher**
  - e) **Munddusche**
  - f) **Zahnzwischenraumbürste**
- 6.) *In welchen Zeitabständen sollte eine Zahnbürste gewechselt werden?*
  - a) **wöchentlich**
  - b) **monatlich**
  - c) **vierteljährlich**
  - d) **halbjährlich**
- 7.) *Wie sollte die Zahnbürste gestaltet sein?*
  - a) **großer Kopf**
  - b) **"multitufted"**
  - c) **Naturborsten**
  - d) **abgerundete Kunststoffborsten**

- 8.) *Wie sollte die Zahnbürste gelagert werden?*  
a) **kopfüber im Zahnputzglas**                      b) **im Wasser**  
c) **abtropffähig und gut luftzugänglich**
- 9.) *Welches der folgenden Elemente hat nachweislich kariesreduzierende Wirkung?*  
a) **Calcium**                                                              b) **Magnesium**  
c) **Fluoride**                                                                      d) **Phosphate**
- 10.) *Welche Art des Zuckerkonsums hat die größere karieserzeugende Wirkung?*  
a) **eine Tafel Schokolade, verteilt über den ganzen Tag**  
b) **zwei Tafeln Schokolade innerhalb kurzer Zeit**
- 11.) *Welche Faktoren unterstützen die Bildung von Zahnstein?*  
a) **Zahnbelag ( Plaque )**                      b) **Speichelzusammensetzung**  
c) **Getränke**                                                                      d) **Zahnfehlstellungen**
- 12.) *Welche Faktoren sind bei der Kariesbildung von Bedeutung?*  
a) **Bakterien**                                                                      b) **Zucker**  
c) **Alter**                                                                                      d) **Zeit**
- 13.) *Wie hoch ist der mögliche Kariesrückgang durch effektive Mundhygiene -  
maßnahmen?*  
a) **bis zu 20 %**                                                                      b) **bis zu 30 %**  
c) **bis zu 50 %**                                                                      d) **bis zu 70 %**
- 14.) *Welches sind die "Säulen" der zahnärztlichen Prophylaxe?*  
a) **Ernährung**                                                                      b) **Mundhygiene**  
c) **Zahnstellungsanomalien**                                                                      d) **Fluoridierung**
- 15.) *Wo bildet sich vorzugsweise Zahnstein?*  
a) **Außenseite der Backenzähne im Oberkiefer**  
b) **Innenseite der Backenzähne im Oberkiefer**  
c) **Außenseite der Frontzähne im Unterkiefer**  
d) **Innenseite der Frontzähne im Unterkiefer**
- 16.) *Wie lange sollte die Zeitdauer des Zähneputzens sein?*  
a) **0 bis 1 Minuten**                                                                      b) **2 bis 3 Minuten**  
c) **4 bis 5 Minuten**                                                                      d) **bis 10 Minuten**

**Erreichte Punktzahl : ..... ( maximal 30 Punkte )**





**8.4. Liste der verwendeten Abkürzungen**

AAP	American Association of Periodontology
Abb.	Abbildung
ADA	American Dental Association
API	approximaler Plaqueindex
AU	Abschlussuntersuchung
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CPITN	Community Periodontal Index of Treatment Needs
DAJ	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V.
d.h.	das heißt
DMF-S	decayed missing filled - surfaces
DMF-T	decayed missing filled - total
DMS	Deutsche Mundgesundheitsstudie
EU	Eingangsuntersuchung
evtl.	eventuell
FB	Fragebogen
FDI	Federation Dentaire International
gem.	gemäß
ges.	gesamt
ggf.	gegebenenfalls
GP	Gruppenprophylaxe
IDZ	Institut der deutschen Zahnärzte
IP	Individualprophylaxe
max.	maximal
Max.	Maximum
min.	minimal
Min.	Minimum
mod.	modifiziert
o.	oder
o.a.	oben genannt
o.g.	oben angegebener
PSI	parodontaler Screeningindex
QHI	Quigley- und Hein-Index
s.	siehe
SBI	Sulcusblutungsindex
SD	Standardabweichung
s.o.	siehe oben

---

sog.	so genannt
Tab.	Tabelle
u.s.w.	und so weiter
u.	und
UV	ultraviolett
v.a.	vor allem
vgl.	vergleiche
WHO	World Health Organization
z.B.	zum Beispiel
Zst	Zahnstein
z.T.	zum Teil
zw.	zwischen

## **Danksagung**

Herrn Oberstarzt d. R. Prof. Dr. Rainer Mausberg bin ich zu sehr großem Dank verpflichtet für die Überlassung des Themas, Betreuung, Unterstützung sowie seine große Geduld bei Erstellung dieser Arbeit.

Weiterhin gilt mein besonderer Dank Herrn Oberstabsarzt Dr. Herz für die Idee zu dieser Arbeit basierend auf den Erkenntnissen seiner Dissertation, sowie für die Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchung, bei der Planung und beim Genehmigungsverfahren im Vorfeld der Arbeit.

Außerdem gilt mein Dank allen militärischen und zivilen Mitarbeitern der Zahnarztgruppe der Sanitätsstaffel Diepholz für die tatkräftige Unterstützung bei der Bearbeitung der organisatorischen Erfordernisse der Untersuchungen.

Natürlich danke ich auch allen Teilnehmern; meinen Patienten, durch die mir erst die Durchführung dieser Arbeit ermöglicht wurde.

Abschließend danke ich auch meinen militärischen Vorgesetzten, die mir die Möglichkeit zur Durchführung meiner Untersuchung in den Räumlichkeiten der Zahnarztgruppe Diepholz ermöglicht haben.



## **Lebenslauf**

Am 22.12.1972 wurde ich als Sohn des Bundeswehroffiziers Helmut Becker und seiner Ehefrau, der Bürokauffrau Marie-Luise Becker, geborene Griesbach, in Ebingen, heute Albstadt-Ebingen geboren.

Von 1979 bis 1980 besuchte ich die Grundschule in Hamburg, danach, bedingt durch eine Versetzung meines Vaters, von 1980 bis 1983 die Grundschule Meßstetten in Baden-Württemberg. Am städtischen Gymnasium Siegburg Alleestraße war ich von 1983-1987, im Anschluss daran an der Deutschen Schule Brüssel in Belgien von 1987-1990. Ab 1990 besuchte ich das städtische Gymnasium Goch in Nordrhein-Westfalen, wo ich 1992 mit bestandenem Abitur abging.

Mit dem 01.07.1992 wurde ich in die Laufbahn als Sanitätsoffizieranwärter der Bundeswehr übernommen.

Am 01.10.1993 nahm ich das Studium der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Zahnklinik Süd der Freien Universität Berlin auf. Hier erwarb ich das Vorphysikum 1995 und das Physikum 1997. Im Juli 2000 legte ich das Zahnärztliche Staatsexamen ab. Mit Vorlage der Approbation zum Zahnarzt wurde ich am 21.08.2000 zum Stabsarzt befördert.

Zwischen August 2000 und März 2004 wurde ich als Truppenzahnarzt in der Sanitätsstaffel Diepholz eingesetzt, wo ich zum 01.08.2003 zum Oberstabsarzt befördert wurde. Vom 01.04.2004 bis zum 30.09.2006 war ich Leiter der inzwischen aufgelösten Zahnartgruppe Schwerin des Sanitätszentrums Schwerin. Vom 01.10.2006 bis 25.09.2009 war ich als Truppenzahnarzt in der Zahnarztgruppe/Oralchirurgie des Fachsanitätszentrums Leipzig eingesetzt.

Zurzeit absolviere ich meine halbjährige Assistenzzeit in der zivilen Praxis zum Erhalt der Kassenzulassung und befinde mich in der Vorbereitung auf die Niederlassung in der zivilen Praxis.

Ich bin verheiratet mit der Leiterin für Versorgungseinrichtungen Martina Becker, geborene Stenker.