

**Mundhygienetechniken im Vergleich: Effekte einer computerbasierten
Intervention und Analyse demografischer Moderatorvariablen des
Interventionseffektes**

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

des Fachbereichs Medizin

der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Stein, Patrick

aus Dierdorf

Gießen 2015

Aus dem Institut für Medizinische Psychologie
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen
Leitung: Frau Professor Dr. Renate Deinzer

Gutachter: Prof. Dr. R. Deinzer

Gutachter: PD Dr. P. Rehmann

Tag der Disputation: 04.04.2016

1	EINLEITUNG	1
1.1	Entstehung und Zusammensetzung des oralen mikrobiellen Biofilms	1
1.1.1	Ätiologie von Gingivitis und Parodontitis	2
1.2	Zahnärztliche Prophylaxe bei Jugendlichen in Deutschland.....	3
1.3	Mundhygienegewohnheiten und Mundgesundheit von Jugendlichen.....	5
1.3.1	Mundhygienegewohnheiten	5
1.3.2	Epidemiologie von Gingivitis und Parodontitis.....	5
1.4	Studien zu Zahnputzfertigkeiten von Jugendlichen.....	7
1.5	Zusammenhang von Bildung und den Effekten von Zahnputztrainings	13
1.6	Zusammenfassung und Fragestellung	15
2	MATERIAL UND METHODE	16
2.1	Probanden	16
2.2	Variablen	18
2.2.1	Unabhängige Variable.....	18
2.2.1.1	Vermittelte Zahnputztechniken.....	19
2.2.1.2	PowerPoint Präsentationen	20
2.2.1.3	Patientenbroschüre	21
2.2.2	Quasiexperimentelle Variable	22
2.2.3	Abhängige Variablen.....	23
2.2.3.1	Mundhygienefertigkeiten	23
2.2.3.2	Gingivitiden	25
2.2.3.3	Kalibrierung der Untersucher	26
2.3	Versuchsablauf	27
2.3.1	Studiendesign	27
2.3.2	Untersuchungsabfolge.....	27

Inhaltsverzeichnis

2.3.2.1	Eingangsuntersuchung	28
2.3.2.2	Zahnreinigung und Intervention	28
2.3.2.3	Kontrolltermin nach 6 Wochen.....	29
2.4	Statistische Datenanalyse	30
2.4.1	Forschungshypothesen	30
2.4.2	Datenanalyse	30
2.5	Ethik.....	32
3	ERGEBNISSE	33
3.1	Stichprobenbeschreibung.....	33
3.1.1	Ausgangswerte	34
3.2	Interventionseffekte des Mundhygienetrainings auf klinische Parameter und Überprüfung ob Bildung hierbei eine Moderatorvariable darstellt (Haupthypothese)	35
3.2.1	Interventionseffekte 6 Wochen nach dem Mundhygienetraining auf Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit	35
3.2.1.1	Mundhygienefertigkeiten	35
3.2.1.2	Mundgesundheit.....	36
3.2.2	Überprüfung der Bildung als Moderatorvariable auf die Interventionseffekte.....	37
3.2.2.1	Bildung des Probanden	37
3.2.2.2	Bildung eines Elternteils	37
3.3	Mögliche Unterschiede zwischen den Bildungsschichten hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit vor dem Zahnputztraining (Nebenhypothese).....	38
3.3.1	Bildung des Probanden.....	38
3.3.1.1	Mundhygienefertigkeiten	38
3.3.1.2	Mundgesundheit.....	39
3.3.2	Bildung eines Elternteils	39

Inhaltsverzeichnis

3.3.2.1	Mundhygienefertigkeiten	39
3.3.2.2	Mundgesundheit.....	40
4	DISKUSSION	42
4.1	Einleitung.....	42
4.2	Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse.....	43
4.2.1	Interventionseffekte auf Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit	43
4.2.2	Bildung als Moderatorvariable.....	44
4.2.3	Unterschiede zwischen den Bildungsschichten vor dem Mundhygienetraining	45
4.2.3.1	Bildung des Probanden	45
4.2.3.2	Bildung eines Elternteils	46
4.3	Limitierungen	47
4.4	Erkenntnisfortschritt und Darlegung weiterer Forschungsansätze	49
5	ZUSAMMENFASSUNG	53
6	SUMMARY.....	54
7	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	55
8	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	56
9	TABELLENVERZEICHNIS	57
10	LITERATURVERZEICHNIS	58
11	ANHANG	63
12	PUBLIKATIONSVERZEICHNIS	74
13	ERKLÄRUNG ZUR DISSERTATION	75

Inhaltsverzeichnis

14 DANKSAGUNG76

15 TABELLARISCHER LEBENSLAUFFEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

1 Einleitung

Ziel des täglichen Zähneputzens ist es, die Zähne von Zahnbelag zu befreien und so die Mundgesundheit aufrecht zu erhalten. Spezielle Prophylaxeprogramme für minderjährige Deutsche geben hierbei Hilfestellung. Umso verwunderlicher scheint es, dass die Zahnfleischgesundheit bei Jugendlichen als eher mäßig beurteilt werden kann. Betrachtet man nun die Mundhygienebemühungen von Jugendlichen, lässt sich erstaunlicherweise feststellen, dass diese jedoch recht hoch zu sein scheinen. Es stellt sich nun die Frage, wie solch eine Diskrepanz zu erklären ist. Allem Anschein nach schaffen die Jugendlichen es nicht, trotz hoher Bemühungen, ihre Zähne ausreichend von Zahnbelag zu befreien. Auf der Suche nach dem Grund für diese Annahme könnte man letztendlich einen Mangel an Zahnputzfertigkeiten vermuten.

Die vorliegende Studie versucht zu ermitteln, ob ein Zahnputztraining in verschiedenen Zahnputztechniken zu unterschiedlichen Ergebnissen bei den Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit führt. Als weiteren Aspekt versucht die vorliegende Untersuchung zu klären, ob Bildung eine Moderatorvariable der Auswirkungen des Zahnputztrainings ist. Auch soll untersucht werden, ob sich die Mundhygienefertigkeiten und die Mundgesundheit hinsichtlich des Bildungsgrades unterscheiden.

Der Begriff Mundgesundheit wird in der vorliegenden Arbeit synonym zu dem Begriff Zahnfleischgesundheit verwendet. Weitere die Mundgesundheit betreffende Aspekte, beispielsweise Karies oder Mundschleimhautveränderungen, werden im Rahmen der durchgeführten Untersuchung nicht betrachtet.

Einleitend soll zunächst die Entstehung von Zahnbelag und anschließend die Entstehung von Zahnfleischerkrankungen betrachtet werden.

1.1 Entstehung und Zusammensetzung des oralen mikrobiellen Biofilms

Die Zahnoberfläche ist nach einer gründlichen Reinigung frei von Auflagerungen. Im Laufe der Zeit kommt es jedoch zu der Entstehung eines mikrobiellen Biofilms, auch Plaque genannt. Wie im Kapitel 1.1.1 zu erkennen sein wird, spielt dieser Biofilm eine zentrale Rolle in der Pathogenese von Erkrankungen des Zahnfleisches und des

Theorie

Entstehung und Zusammensetzung des oralen mikrobiellen Biofilms

Zahnhalteapparates. Zunächst soll allerdings erklärt werden, wie es zu der Entstehung dieses Belags kommt.

Sekunden nach dem ersten Kontakt mit Speichel binden Speichelproteine durch elektrostatische Wechselwirkungen an die Schmelzoberfläche (Siqueira et al., 2012). Es bildet sich ein azellulärer Film, welchen man erworbenes Schmelzoberhäutchen nennt. Innerhalb von 90 Minuten kommt es zu einem Dickenwachstum bis, je nach Lokalisation in der Mundhöhle, ein Plateau von 100 bis 1000 nm erreicht ist (Siqueira et al., 2012).

Über spezielle Moleküle an der Zelloberfläche von Bakterien binden diese an Rezeptoren des erworbenen Schmelzoberhäutchens. Die so gebundenen Bakterien präsentieren ihrerseits wieder Rezeptoren, an welchen weitere Bakterien binden können (Marsh et al., 2011). Es entsteht eine Ansammlung aus verschiedenen Bakterien. Durch Zellteilung wächst diese Biomasse an und wird durch die Eigensynthese von extrazellulären Polysacchariden in eine Matrix eingebettet (Marsh et al., 2011). Es ist ein zäher, strukturierter Belag entstanden, die Plaque.

Wechselwirkungen innerhalb der Plaque optimieren die Funktion der Bakterien über ihre Einzelleistungen hinaus. So können die Bakterien beispielsweise über kleine Moleküle kommunizieren und arbeiten zusammen, um komplexe Wirtsmoleküle abzubauen. Außerdem haben Bakterien in einem Biofilm eine höhere Toleranz gegenüber antibakteriellen Substanzen. Obligat anaerobe Bakterien können in einer aeroben Umgebung leben, wenn sie in ihrer Nähe sauerstoffverbrauchende Bakterien vorfinden (Marsh et al., 2011).

1.1.1 Ätiologie von Gingivitis und Parodontitis

Wie schon erwähnt, wird der Plaque eine zentrale Rolle in der Entstehung von Zahnfleischerkrankungen zugeschrieben. Eindrucksvoll ist dies anhand einer Studie von Loe et al. aus dem Jahr 1965 zu sehen. Zwölf Probanden mit guter Mundhygiene und gesunder Gingiva reinigten ihre Zähne nicht mehr. Bei allen Versuchspersonen kam es zu einer vermehrten Plaquebildung und alle Probanden entwickelten spätestens nach 21 Tagen eine Gingivitis. Nach erneuter Aufnahme der Zahnpflege verschwand die Gingivitis innerhalb einer Woche.

Theorie

Entstehung und Zusammensetzung des oralen mikrobiellen Biofilms & Zahnärztliche Prophylaxe bei Jugendlichen in Deutschland

Der Ausdruck Gingivitis beschreibt dabei eine entzündliche Erkrankung, welche nur das Zahnfleisch betrifft. Davon abzugrenzen ist die Parodontitis, bei welcher die entzündlichen Prozesse auch den Zahnhalteapparat umfassen und bei der es zu destruktiven Gewebeveränderungen gekommen ist. Lang et al. (2009) konnten zeigen, dass sich eine Parodontitis scheinbar nur an den Stellen entwickelt, an denen über einen längeren Zeitraum eine Gingivitis bestand. Somit kann die Gingivitis als ein Risikofaktor für die Entstehung einer Parodontitis angesehen werden (Lang et al., 2009).

Ursächlich für die entzündlichen Prozesse sind Virulenzfaktoren, welche von Plaquebakterien produziert werden. Im Krankheitsverlauf kommt es zur Ausschüttung von Entzündungsmediatoren wie Zytokinen, Prostanoiden und Proteinasen. Bindegewebs- und Knochendestruktion entstehen (Page und Kornman, 1997).

Es wird ersichtlich, dass die Plaquereduktion durch Zähneputzen ein wichtiges Instrument zur Prävention von Gingivitis und Parodontitis darstellt. Wird das Fortbestehen einer Parodontitis nicht verhindert, kann dies vor allem im höheren Alter zu Zahnverlust führen (Papapanou, 1996).

Die durch Zahnverlust entstehenden Defekte in der Zahnreihe machen oft eine funktionelle Versorgung mit Zahnersatz notwendig, wodurch den Krankenkassen relativ hohe Kosten entstehen. Auch gibt es eindeutige Hinweise darauf, dass nicht versorgter Zahnverlust bei den Betroffenen zu einer Verminderung der Lebensqualität führt (Gerritsen, 2010). Es liegt nahe, Abläufe zu etablieren, welche späterem Zahnverlust entgegenwirken. Im Folgenden soll dies genauer betrachtet werden.

1.2 Zahnärztliche Prophylaxe bei Jugendlichen in Deutschland

Um bereits in den frühen Lebensjahren auf Plaquefreiheit und Mundgesundheit hinzuwirken, wurde ein Programm zur flächendeckenden zahnärztlichen Prophylaxe für deutsche Jugendliche entwickelt. In den Paragraphen 21 und 22 des Sozialgesetzbuches V sind die entsprechenden Regelungen festgeschrieben. Dabei wird zwischen

Gruppenprophylaxe und Individualprophylaxe unterschieden. Kostenträger sind die Krankenkassen.

Die Gruppenprophylaxe findet in Schulen und Kindergärten statt. Es werden Kinder und Jugendliche bis zum 12. Lebensjahr, bei hohem Kariesrisiko bis zum 16. Lebensjahr aufgesucht. Die durchzuführenden Maßnahmen umfassen eine Untersuchung der Mundhöhle, die Erhebung des Zahnstatus, Schmelzhärtung, Ernährungsberatung und Mundhygieneinstruktion. Parallel dazu besteht die Möglichkeit, in den Zahnarztpraxen an der Individualprophylaxe teilzunehmen. Versicherte von 6 bis 18 Jahren können so einmal pro Kalenderhalbjahr eine intensive Einzelprophylaxebehandlung erhalten. Die enthaltenen Leistungen sind neben den zahnmedizinischen Untersuchungen und Zahnschmelzschutzbehandlungen vor allem die Zahnputzmotivation und die Einweisung in die Mundpflege.

Um beurteilen zu können, wie hoch die Bereitschaft bei Jugendlichen ist, einen Zahnarzt aufzusuchen und inwiefern sie die Prophylaxeleistungen in Anspruch nehmen, werden nun einige Daten betrachtet.

Über 90% der 7 bis 17-jährigen Deutschen scheinen mindestens einmal jährlich einen Zahnarzt zur Kontrolluntersuchung aufzusuchen (Knopf et al., 2008). Darüber hinaus nahmen laut einem Bericht der Barmer GEK im Jahr 2011 68.5% der 6- bis 18-jährigen Versicherten mindestens einmal eine Individualprophylaxeleistung in Anspruch (Schäfer et al. 2013, Barmer GEK Zahnreport). Der Anteil der Jugendlichen, welche sich aktiv für eine Mitarbeit zur Aufrechterhaltung oder zur Verbesserung ihrer Mundgesundheit entscheidet, scheint demnach recht hoch zu sein. Daraus könnte gefolgert werden, dass Jugendliche gut informiert und zur Mundhygiene motiviert sind. Mit 18 Jahren, zum Ende der Prophylaxeprogramme, könnte somit ein hohes Niveau an Zahnputzmotivation und Mundhygienefertigkeiten erreicht sein. Eine gute Mundgesundheit wäre dadurch zu erwarten.

Bevor im Folgenden jedoch die Mundgesundheit bei Jugendlichen betrachtet wird, soll zunächst auf deren Mundhygienegewohnheiten, insbesondere auf die Zahnputzhäufigkeit eingegangen werden. Auf diese Weise kann vorab betrachtet werden, wie hoch die Zahnputzmotivation ist.

1.3 Mundhygienegewohnheiten und Mundgesundheit von Jugendlichen

1.3.1 Mundhygienegewohnheiten

Um die Zahnputzmotivation beurteilen zu können, erscheint es sinnvoll, die Mundhygienegewohnheiten zu betrachten. Zunächst wurde versucht, das Zahnputzverhalten von 18-Jährigen zu ermitteln, um ein Bild darüber zu erhalten, wie die Zahnputzmotivation am Ende der Prophylaxeprogramme zu bewerten ist. Bei einer Literaturrecherche konnten jedoch keine Daten zu dieser Altersgruppe gefunden werden. Durch eine weitere Suche war es allerdings möglich, einen Einblick in die Mundhygienegewohnheiten von etwas jüngeren Jugendlichen zu erhalten.

Es konnte festgestellt werden, dass 87% der 15-jährigen Deutschen eine Handzahnbürste benutzen und 85.2% mindestens zwei Mal täglich ihre Zähne putzen (Micheelis und Reiter, DMS 4, 2006). Die Ergebnisse zur Zahnputzhäufigkeit werden durch eine Studie von Knopf et al. (2008) unterstützt, nach welcher nur 27.6% der 14- bis 17-jährigen Deutschen weniger als zwei Mal pro Tag ihre Zähne reinigen. Im Zentrum der Betrachtung sollen in der vorliegenden Arbeit junge Erwachsene aus Deutschland stehen, da nur diese auch an den oben beschriebenen Prophylaxeprogrammen teilnehmen können. Trotzdem scheint die Erwähnung einer Befragung bei britischen Jugendlichen (White et al., 2006) angebracht. Hier gaben 81% der 15-Jährigen an mindestens zwei Mal täglich ihre Zähne zu putzen. Dieser Wert liegt ähnlich hoch wie der von deutschen 15-Jährigen. Allgemein scheinen die Zahnputzbemühungen gemessen an der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit bei Jugendlichen recht hoch zu sein.

Um herauszufinden, welchen Erfolg diese Bemühungen mit sich bringen, soll nun die resultierende Mundgesundheit bei Jugendlichen betrachtet werden.

1.3.2 Epidemiologie von Gingivitis und Parodontitis

Wie schon bei den Mundhygienegewohnheiten konnten auch hier keine Daten speziell zu 18-Jährigen gefunden werden. Epidemiologische Daten zur Mundgesundheit jüngerer Jugendlicher konnten jedoch ausgewertet werden. Die vierte deutsche Mundgesundheitsstudie zeigt eine hohe Prävalenz von Zahnfleischerkrankungen in der Altersgruppe der 15-Jährigen. So wurde bei 67.7% ein PBI (Papillen-Blutungsindex)

Theorie

Mundhygienegewohnheiten und Mundgesundheit von Jugendlichen

Grad 1 oder 2 festgestellt und bei 25.3% ein Grad 3 oder 4. Ähnliche Werte finden sich bei der Betrachtung des CPI (Community Periodontal Index), bei welchem 85.1% der Jugendlichen einen Grad 1 oder 2 aufweisen und 13.4% einen Grad 3 oder 4 (Hoffman, DMS 4, 2006). Es wird deutlich, dass die Anzahl 15-Jähriger ohne Zahnfleischerkrankungen gering ist und dass sogar ein relativ hoher Anteil parodontale Schädigungen davon getragen hat. An dieser Stelle scheint ein Vergleich mit Daten aus Großbritannien interessant. White und Kollegen (2006) konnten nur bei 45% der britischen 15-Jährigen eine Sondierungsblutung als Zeichen gingivaler Entzündung feststellen. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Handzahnbürste der elektrischen Zahnbürste meist vorgezogen wird und hohe Zahnputzbemühungen bestehen. Dem gegenüber steht eine hohe Prävalenz bei den Zahnfleischerkrankungen. Wie bereits dargelegt wurde, ist Zahnbelag eine Hauptursache für Zahnfleischerkrankungen. Es scheint, dass Jugendliche es trotz großer Bemühungen nicht schaffen, ihre Zähne von Belag zu befreien. Dieser Umstand legt die Vermutung nahe, dass ihnen die nötigen Zahnputzfertigkeiten fehlen.

Einen Hinweis auf mangelnde Zahnputzfertigkeiten bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen gibt eine britische Studie von Macgregor und Rugg-Gunn aus dem Jahr 1979. Hier wurden 11-13-Jährige und 18-22-Jährige gebeten, ihre Zähne zu putzen. Sie erhielten dafür eine Zahnbürste und Zahnpasta. Während des Zähneputzens wurden sie durch einen Spiegel gefilmt. Die Probanden wurden informiert, dass sie beobachtet werden, sie wurden jedoch nicht darüber in Kenntnis gesetzt, dass sie gefilmt werden. Bei der Auswertung der Videos konnte beobachtet werden, dass die meisten Zahnbereiche, welche geputzt wurden, mehrmals geputzt wurden, während andere Flächen überhaupt nicht gereinigt wurden. So wurden beispielsweise die Labialflächen der Frontzähne des Ober- und Unterkiefers zusammen, wenn sie gereinigt wurden, 4.5 Mal geputzt. Dem gegenüber steht, dass 30% der Erwachsenen und 51% der Kinder die oralen Flächen ihrer Zähne gar nicht putzten. Die Probanden, welche ihre oralen Zahnflächen jedoch putzten, taten dies durchschnittlich bis zu 1.4 Mal. Die Studienteilnehmer scheinen beim Zähneputzen kaum einer Systematik zu folgen und dadurch nicht alle Flächen gleichmäßig bzw. einige Flächen auch gar nicht zu erreichen. Darüber hinaus konnten Macgregor und Rugg-Gunn eine recht kurze durchschnittliche Zahnputzdauer von 33 Sekunden bei 18-22-Jährigen ermitteln (Macgregor und Rugg-Gunn, 1985). Die mangelnde Systematik beim Reinigen der Zähne sowie die

Diskrepanz zwischen hohen Zahnputzbemühungen und mäßiger Mundgesundheit lassen es sinnvoll erscheinen, die Zahnputzfertigkeiten von Jugendlichen genauer zu betrachten.

1.4 Studien zu Zahnputzfertigkeiten von Jugendlichen

Der Begriff Zahnputzfertigkeiten beschreibt, wie gut eine Person ihre Zähne von Belag befreien kann. Eine Bewertung der Zahnputzfertigkeiten kann durch die Überprüfung der Reinigungsleistung bewerkstelligt werden. Möglich ist dies über eine Messung der verbliebenen Plaquemenge nach dem Zähneputzen. Möchte man die Fertigkeiten verbessern, liegt es nahe, dies über ein Zahnputztraining zu versuchen. Der Erfolg eines solchen Trainings wäre dann durch eine Veränderung der Zahnputzfertigkeiten sichtbar (siehe auch Harnacke et al., submitted).

Von den Zahnputzfertigkeiten abzugrenzen ist die Mundhygiene. Zur Überprüfung dieser wird die Sauberkeit der Zähne ohne vorhergehendes Zähneputzen untersucht. Die Erwähnung der Mundhygiene findet an dieser Stelle deshalb statt, da viele Studien, in welchen ein Zahnputztraining durchgeführt wurde, eher die Betrachtung der Mundhygiene zum Inhalt hatten. Die vorliegende Studie beschäftigt sich jedoch mit der Untersuchung von Zahnputzfertigkeiten.

Bei einer Literaturrecherche konnten kaum Studien zum Stand oder zur Verbesserung der Zahnputzfertigkeiten bei Jugendlichen gefunden werden, diese sollen jedoch nun einer genaueren Betrachtung unterzogen werden.

Zu Beginn wird eine Arbeit von Anaise und Zilkah (1976) betrachtet, in welcher Zahnputzfertigkeiten direkt untersucht wurden. Im Anschluss werden weitere Studien beschrieben, bei welchen eine direkte Überprüfung der Zahnputzfertigkeiten nicht stattgefunden hat. Zwar wurde hier ein Zahnputztraining durchgeführt, jedoch wurde zur Überprüfung eines möglichen Einflusses dieses Trainings eher die Veränderung der Mundhygiene untersucht und weniger die Veränderung der Zahnputzfertigkeiten. Anaise und Zilkah (1976) ordneten Kinder im Alter zwischen 11 und 14 Jahren zwei Experimentalgruppen und einer Kontrollgruppe zu. Zu Beginn wurde bei allen

Teilnehmern eine Plaquekontrolle (Patient Hygiene Performance, PHP) durchgeführt. Für die Kontrollgruppe endete hier der Termin. Die Experimentalgruppen erhielten einen Vortrag über die Prävention von Zahn- und Parodontalerkrankungen sowie eine Unterweisung in einer Zahnpfutztechnik („rolling stroke method“). Die Unterweisung in der Zahnpfutztechnik wurde bei der Experimentalgruppe 1 individuell vorgenommen und bei der Experimentalgruppe 2 in der Gruppe. Nach einem und zwei Monaten wurde je eine erneute Plaquekontrolle durchgeführt. Im Anschluss an den Termin nach dem zweiten Monat wurden die Experimentalgruppen in zwei Untergruppen aufgeteilt. Jeweils eine der Untergruppen erhielt alle zwei Monate erneut den Vortrag über die Prävention von Zahn- und Parodontalerkrankungen sowie eine Unterweisung in die Zahnpfutztechnik. Die andere Untergruppe erhielt keine weitere Unterweisung. Nach 12 Monaten wurde erneut eine Plaquekontrolle durchgeführt. Zu allen drei Untersuchungszeitpunkten (1, 2, und 12 Monate) wurden die Probanden im Anschluss an die Plaquekontrolle gebeten, ihre Zähne zu putzen. Direkt danach wurde jeweils eine erneute Plaquekontrolle durchgeführt, um so die Reinigungsleistung zu überprüfen. Beide Experimentalgruppen wiesen nach einem und zwei Monaten eine bessere Reinigungsleistung auf als die Kontrollgruppe. Weiterhin wird beschrieben, dass die Experimentalgruppe, welche die Einzelunterweisung erhielt, nach zwei Monaten eine bessere Reinigungsleistung aufwies als die andere Experimentalgruppe. Nach 12 Monaten hatte die Untergruppe, welche individuell unterwiesen wurde und alle zwei Monate eine weitere Einweisung erhielt, ihre gute Reinigungsleistung beibehalten. Die Reinigungsleistung der anderen Gruppen verschlechterte sich wieder. Leider weist die Studie einige methodische Mängel auf. Bei der Durchführung scheint kein Augenmerk auf Verblindung gelegt worden zu sein, zudem konnte keine Standardisierung im Ablauf der Intervention erkannt werden. Wünschenswert wäre es auch gewesen, neben der Plaquemenge noch Information über den Gesundheitszustand des Zahnfleisches zu erhalten.

Wie eingangs erwähnt, lassen die meisten anderen Studien, wie die folgende (Crawford et al., 1975) keine direkten Rückschlüsse auf eine Veränderung der Zahnpfutzfertigkeiten zu. Crawford et al. (1975), ordneten 9-15 Jährige drei Experimentalgruppen und einer Kontrollgruppe zu und dokumentierten eingangs die Plaquemenge (Plaqueindex nach Silness und Loe (1964)) und die gingivale Gesundheit (Modifikation des Gingivaindex von Loe und Silness (1963)). Die Kontrollgruppe

wurde nun entlassen. Eine der Experimentalgruppen reinigte ihre Zähne im Verlauf mit einer elektrischen Zahnbürste und soll nicht weiter betrachtet werden. Die beiden verbliebenen Gruppen erhielten eine Mundhygieneinstruktion und Motivation, wie im Folgenden beschrieben. Die Zahnplaque wurde angefärbt und mit Hilfe eines Spiegels demonstriert. Danach putzten die Probanden sich die Zähne. Die übrig gebliebene Plaquemenge wurde erneut im Spiegel betrachtet. Zusammen mit dem Untersucher wurde die eigene Putztechnik modifiziert, um die restlichen Beläge zu entfernen. Nach einem und drei Monaten wurden Nachkontrollen durchgeführt. Dabei wurden wieder die Mundhygiene und die gingivale Gesundheit dokumentiert. Außerdem wurde bei den Probanden der Experimentalgruppen die Plaque wieder angefärbt und durch Demonstration dieser, sollten sie zur Mundhygiene motiviert werden. Im Verlauf verbesserten sich die gingivale Gesundheit und die Mundhygiene der Experimentalgruppen, während die Werte der Kontrollgruppe unverändert blieben. Bei keinem der Termine wurden die Probanden aufgefordert, ihre Zähne direkt vor der Untersuchung zu reinigen. Auf diese Weise wäre es möglich gewesen, die Reinigungsleistung zu überprüfen. In wie fern nun eine Verbesserung der Zahnputzfertigkeiten oder eine veränderte Bereitschaft zum Zähneputzen die Ergebnisse beeinflusst hat, lässt sich daher kaum sagen.

Ähnliches findet sich in einer Studie von D´Cruz und Aradhya (2013). Hier wurden indische Schüler im Alter zwischen 13 und 15 Jahren einer Kontrollgruppe, einer Experimentalgruppe 1 und einer Experimentalgruppe 2 zugeteilt. In einer Eingangsuntersuchung wurden ein Plaqueindex (Plaqueindex von Quigley und Hein modifiziert durch Turesky-Gilmore-Glickman, 1970) und der Gingivaindex nach Löe und Silness (1963) erhoben. Die Kontrollgruppe wurde nun entlassen. Beide Experimentalgruppen erhielten eine Mundgesundheitsbelehrung in Form einer PowerPoint Präsentation. Die Experimentalgruppe 2 erhielt zusätzlich noch eine Zahnputzdemonstration mit Hilfe eines Studienmodells. Leider wird nicht beschrieben, ob eine bestimmte Zahnputztechnik gelehrt wurde. 3, 6 und 9 Monate nach dem Eingangstermin wurden erneut die Plaquemenge und die gingivale Gesundheit dokumentiert. Zum 3- und 6-Monatstermin erhielten die Experimentalgruppen eine erneute Aufklärung über Mundgesundheit. Aus dem Artikel geht leider nicht hervor, ob diese erneute Aufklärung für die Experimentalgruppen 1 und 2 unterschiedlich war. Zur Baseline unterschieden sich die 3 Gruppen nicht beim Plaqueindex. Die

Experimentalgruppen verbesserten sich bis zum 9-Monatstermin deutlich. Nach 6 und 9 Monaten wies die Experimentalgruppe 2 außerdem signifikant weniger Plaque auf als die Experimentalgruppe 1. Die Kontrollgruppe zeigte keine signifikante Veränderung. Zur Baseline unterschieden sich die 3 Gruppen nicht beim Gingivaindex. Auch hier verbesserten sich die beiden Experimentalgruppen über die Dauer der Studie. Nach neun Monaten war die Verbesserung des Gingivaindex bei Gruppe 2 signifikant höher als bei Gruppe 1. Die Veränderung der Kontrollgruppe war nicht signifikant. Im Verlauf der Studie wurden auch Mundhygienewissen und Mundhygienegewohnheiten untersucht, worauf hier jedoch nicht weiter eingegangen werden soll. Ähnlich wie bei Crawford et al. (1975), wurden auch hier die klinischen Untersuchungen nicht im Anschluss an ein Zähneputzen durchgeführt. Es lassen sich also keine direkten Rückschlüsse auf die Reinigungsleistung der Probanden ziehen. Dem Artikel konnte leider nicht entnommen werden, welche Zahnputztechnik vermittelt wurde. Ein methodisches Problem stellt die fehlende Verblindung dar. Die Mundgesundheitsbelehrung und die Zahnputzdemstration wurden vom Untersucher selbst durchgeführt, wodurch dieser Kenntnis davon hatte, zu welcher Experimentalgruppe der jeweilige Proband gehörte. Informationen über die genauen Inhalte der PowerPoint Präsentation konnten nicht gefunden werden.

Abschließend sei noch eine Arbeit von Albandar et al. (1994) erwähnt. Sie untersuchten über drei Jahre hinweg den langfristigen Effekt verschiedener Mundhygieneinterventionen bei Jugendlichen. Dazu ordneten sie 227 brasilianische Probanden, welche zu Beginn der Studie 13 Jahre alt waren, 3 Gruppen zu. Die Gruppen 1 und 2 waren Experimentalgruppen, Gruppe 3 die Kontrollgruppe. Zu Beginn wurde bei allen Teilnehmern eine Baselineuntersuchung durchgeführt. Dabei wurde der Plaqueindex nach Silness und Loe (1964) erhoben und es wurde dokumentiert, ob die Gingiva, als Zeichen von Entzündung, bei leichtem Druck blutete. Die Kontrollgruppe wurde entlassen und die Experimentalgruppen erhielten die folgend beschriebenen Interventionen. Gruppe 1 erhielt eine umfassende Schulung in Mundgesundheit und Mundhygiene sowie im ersten Monat drei Mal eine umfassende Schulung in der Bass-Technik und der Anwendung von Zahnseide. Eltern und Lehrer wurden über die Pathogenese von Karies und Parodontitis aufgeklärt und die Wichtigkeit von Mundhygiene zur Prävention dieser Erkrankungen wurde besprochen. Die Eltern wurden um aktive Unterstützung gebeten. Gruppe 2 erhielt lediglich im ersten Monat

drei Mal eine weniger umfassende Schulung in der Bass-Technik und der Anwendung von Zahnseide. Im weiteren Verlauf erhielten die Gruppen 1 und 2 ihre jeweiligen Zahnputztrainings in den ersten vier Monaten monatlich, danach drei Mal jährlich. Gruppe 1 wies zu allen drei Untersuchungszeitpunkten signifikant weniger Plaque und Blutungsstellen auf als die Kontrollgruppe. Gruppe 2 wies zu keinem Messzeitpunkt signifikante Unterschiede zur Kontrollgruppe auf. Auffällig war, dass zum ersten Kontrolltermin (nach einem Jahr) die Plaquemenge bei allen Gruppen anstieg und zu den beiden folgenden Terminen dann wieder abfiel. Die Menge der Blutungspunkte wurde konstant weniger. Der Anstieg der Plaquemenge im ersten Jahr wird von den Autoren mit einer schlechteren Mundhygiene, bedingt durch die Pubertät begründet, ein Messfehler wird jedoch nicht ausgeschlossen. Ein Problem ergab sich daraus, dass alle Kinder der gleichen Schule angehörten. Zum einen verringerte dies die Repräsentativität der Stichprobe, zum anderen ist es möglich, dass die Kinder Informationen bezüglich der Studienteilnahme ausgetauscht haben. Auch in dieser Studie wurden die Messungen ohne vorheriges Zähneputzen durchgeführt, wodurch keine direkten Rückschlüsse auf eine mögliche Veränderung der Zahnputzfertigkeiten gezogen werden können.

Ein weiterer möglicher methodischer Mangel dieser und der übrigen, in diesem Kapitel, genannten Studien soll noch erwähnt werden. Es scheint sinnvoll, zu Beginn derartiger Untersuchungen bei allen Probanden möglichst gleiche Voraussetzungen herzustellen. Hier bietet es sich an, alle harten und weichen Beläge von den Zähnen zu entfernen und abschließend eine Politur durchzuführen. Solch eine professionelle Zahnreinigung wurde jedoch bei keiner der Studien durchgeführt. Die beschriebenen Studien wurden exemplarisch dargestellt um die mangelnde Datenlage zu den Zahnputzfertigkeiten von Jugendlichen zu verdeutlichen. Wie schon erwähnt, kann nicht gesagt werden, ob eine Veränderung der Zahnputzfertigkeiten einen Beitrag zu den Ergebnissen der letztgenannten Studien (Crawford et al., 1975, D'Cruz & Aradhya, 2013, Albandar et al., 1994) leistet. Es scheint eher wahrscheinlich, dass die Ergebnisse eine Mischung aus verbesserten Zahnputzfertigkeiten und erhöhter Zahnputzmotivation darstellen. Wie schon betrachtet wurde, scheint die Zahnputzmotivation bei Jugendlichen recht hoch zu sein.

Wie eingangs beschrieben, könnte zum achtzehnten Lebensjahr, durch die von den Krankenkassen finanzierten Prophylaxeprogramme ein hohes Maß an

Mundhygienefertigkeiten erlangt worden sein. Die bis hierhin aufgeführten Überlegungen lassen jedoch an dieser Vermutung zweifeln. Aufgrund dieser Tatsache soll in der vorliegenden Studie im Detail betrachtet werden, welche Effekte ein Zahnputztraining auf die Zahnputzfertigkeiten von jungen Erwachsenen hat. Genauere Kenntnisse über diese Zusammenhänge könnten zu einer verbesserten Auswahl des geeigneten Zahnputztrainings bei den Prophylaxeprogrammen führen.

Entscheidet man aufgrund der Datenlage ein Putztraining durchzuführen und dessen Einfluss auf die Zahnputzfertigkeiten zu überprüfen, stellt sich die Frage, welche Zahnputztechnik vermittelt werden sollte. Wie Harnacke et al. (2012) schrieben, sind Studien zum Vergleich von Zahnputzfertigkeiten selten und weisen methodische Mängel auf. Im Einzelnen beschreiben sie das Fehlen einer Kontrollgruppe (Kremers et al., 1978), mangelnde Verblindung der Untersucher (Gibson & Wade, 1977, Arai & Kinoshita, 1977) sowie fehlende Standardisierung (Frandsen et al., 1972). Diese Ergebnisse decken sich mit der vom Verfasser durchgeführten Literaturrecherche. Darüber hinaus lag das Alter der Probanden in den genannten Studien teilweise deutlich über 18 Jahren. Zum jetzigen Zeitpunkt scheint es schwerlich möglich, eine Empfehlung für eine bestimmte Zahnputztechnik zu geben (Muller-Bolla et al., 2011). Harnacke und Kollegen (2012) führten daraufhin eine eigene Studie zum Vergleich von Zahnputztechniken und zu den Auswirkungen eines Zahnputztrainings auf die Zahnputzfertigkeiten durch. Die Stichprobe bestand aus 67 Studierenden der Universität Gießen. In einer Eingangsuntersuchung wurde zunächst die Mundgesundheit (Papillen-Blutungs-Index von Saxer und Mühlemann, 1975 modifiziert nach Rateitschak, 1989) dokumentiert. Danach wurden die Probanden gebeten, ihre Zähne so gründlich wie möglich zu reinigen. Anschließend wurde die verbliebene Plaquemenge (Plaqueindex von Quigley und Hein, 1962 modifiziert nach Turesky, 1970 sowie ein Plaqueindex zur differenzierten Erfassung marginaler Plaque (MPI, Deinzer et al., 2014)) gemessen. Auf diese Weise konnten die Zahnputzfertigkeiten überprüft werden. Alle Probanden erhielten eine Einweisung in die Benutzung von Zahnseide und eine professionelle Zahnreinigung. Nach der Einteilung in drei Gruppen erhielt jede der Gruppen eine Schulung in der Systematik des Zähneputzens („1x1 des Zähneputzens“). Die Kontrollgruppe wurde nun entlassen. Die beiden verbliebenen Gruppen erhielten eine

Theorie

Studien zu Zahnputzfertigkeiten von Jugendlichen & Zusammenhang von Bildung und den Effekten von Zahnputztrainings

Unterweisung in entweder der modifizierten Bass-Technik oder der Fones-Technik. Nach 6, 12 und 28 Wochen wurden erneut die Mundgesundheit und die Zahnputzfertigkeiten überprüft. Die Ergebnisse zeigten, dass die Schulung der Fones-Technik einem Training der modifizierten Bass-Technik oder der alleinigen Schulung der Systematik („1x1 des Zähneputzens“) überlegen war. Die Stichprobe bestand aus Studierenden, welche aufgrund ihres Alters die Prophylaxeprogramme schon vor einigen Jahren beendet hatten und somit älter waren als die in der vorliegenden Studie betrachteten Probanden. Harnacke et al., (2012) schrieben, dass sie sich zur Überprüfung der Fones-Technik entschieden haben, da diese die bestbekannte Zahnputztechnik bei deutschen Erwachsenen zu sein scheint (Deinzer et al. 2008). Wichtig in Bezug auf die vorliegende Studie ist, dass dies auch auf Schüler zutrifft (Deinzer et al., 2008). Harnacke und Kollegen (2012) beschreiben weiter, dass die modifizierte Bass-Technik häufig als besonders effizientes Mittel genannt wird um den Marginalbereich der Zähne zu reinigen und somit dienlich bei der Prävention von Parodontalerkrankungen sein kann. In der vorliegenden Studie wird neben der Mundhygiene auch ein Augenmerk auf die Zahnfleischgesundheit gelegt, weshalb sich ebenso die Überprüfung der modifizierten Bass-Technik anbietet. Aufgrund der Homogenität der Stichprobe von Harnacke und Kollegen (2012), welche ausschließlich aus Studierenden bestand, konnte ein möglicher Zusammenhang des Bildungsstandes mit den Effekten des Trainings bei der eben beschriebenen Studie nicht untersucht werden. Anhand der folgenden Ausführungen soll dargestellt werden, weshalb auch dieser Aspekt Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sein wird.

1.5 Zusammenhang von Bildung und den Effekten von Zahnputztrainings

Beim Lehren von Zahnputztechniken erscheint die Überlegung sinnvoll, ob der Bildungsstand desjenigen, der eine Zahnputztechnik erlernen soll, Einfluss auf die Effekte des Unterrichts hat. Bei einer Literaturrecherche bezüglich Zahnputztrainings konnte keine Studie gefunden werden, welche diese Thematik direkt untersucht hat. In der Literatur lassen sich jedoch Hinweise darauf finden, dass die Bildung der Eltern in einem Zusammenhang mit der Mundhygiene von deren Kindern steht. Nachfolgend seien einige Studien aufgezeigt um dies etwas besser zu veranschaulichen. So fanden

Theorie

Zusammenhang von Bildung und den Effekten von Zahnputztrainings

Vadiakas et al. (2012) weniger Zahnbelag bei 12 und 15 Jährigen, deren Eltern eine höhere Bildung hatten, als bei denjenigen, mit Eltern niedrigerer Bildung. Vadiakas et al. (2012) konnten jedoch keinen Zusammenhang zwischen der Bildung der Eltern und der Zahnfleischgesundheit deren Kinder feststellen. Einen weiteren Hinweis auf den Einfluss des Bildungsgrades findet man in einer Studie von Ravaghi et al. (2012). Bei iranischen Probanden im Alter von 15-17 Jahren konnten sie seltener Zahnschmerzen feststellen, wenn die Mutter einen höheren Bildungsstand hatte oder die Familie aus einer höheren sozialen Schicht stammte. Auch konnten sie eine höhere Zahnputzhäufigkeit feststellen, wenn die Jugendlichen aus Familien mit einem höheren sozioökonomischen Status entstammten. Dies passt zu den Ergebnissen von White et al. (2006), welche feststellen konnten, dass 15-Jährige aus einer höheren sozialen Schicht öfter ihre Zähne putzen als Gleichaltrige aus einer niedrigeren sozialen Schicht.

Auch die Daten von Nanaiah und Kollegen (2013), welche sie bei einer Studie mit 15-bis 18-Jährigen indischen Probanden erhielten, scheinen dies zu unterstützen. Nanaiah und Kollegen (2013) konnten beobachten, dass Jugendliche aus einer niedrigen sozialen Schicht häufiger Gingivitis und Parodontitis aufwiesen und seltener ihre Zähne putzten als solche aus einer hohen sozialen Schicht. Leider sind die Angaben zu den statistischen Tests und deren Ergebnissen in dieser Studie unvollständig, so dass die Interpretation dieser Daten kritisch bewertet werden sollte. Die aufgeführten Untersuchungen lassen keine Rückschlüsse auf einen direkten Zusammenhang zwischen Bildung und den Effekten eines Zahnputztrainings zu. Andererseits lassen diese Untersuchungen jedoch Hinweise entstehen, welche eine genauere Betrachtung dieses Zusammenhangs als lohnenswert erscheinen lassen. Sollte die Bildung der Eltern oder der Kinder einen Einfluss auf die Auswirkungen eines Zahnputztrainings haben, dann könnte dies Konsequenzen hinsichtlich der Art der Zahnputzschulung in den Zahnarztpraxen mit sich bringen.

1.6 Zusammenfassung und Fragestellung

In diesem ersten Teil der vorliegenden Arbeit wurde dargelegt, dass ein Verdacht auf mangelnde Zahnputzfertigkeiten bei jungen Erwachsenen und Jugendlichen besteht. Durch Literaturrecherchen zu dieser Thematik konnte nur spärlich Erkenntnisgewinn erlangt werden. Darüber hinaus scheint es schwerlich möglich, eine evidenzbasierte Empfehlung zu geben, welche Zahnputztechnik im Rahmen der zahnärztlichen Prophylaxeprogramme gelehrt werden sollte, um diesen möglichen Mangel an Zahnputzfertigkeiten zu verringern. Ebenso wurde dargelegt, dass es einen gewissen Zusammenhang zwischen Bildung oder sozialem Status und einzelnen Aspekten der Mundhygiene zu geben scheint. Diesen Daten geschuldet, entstand die Überlegung, ob Bildung eine Moderatorvariable für die Effekte eines Zahnputztrainings darstellt. Durch eine Literaturrecherche hierzu konnte keine Studie zu dieser Thematik ermittelt werden.

Die vorliegende Studie knüpft an die beschriebene Untersuchung von Harnacke und Kollegen (2012) an. Insbesondere soll geprüft werden, ob sich die Ergebnisse mit einer jüngeren und heterogeneren Stichprobe replizieren lassen. Darüber hinaus soll der mögliche Einfluss von Bildung auf die Effekte eines Zahnputztrainings überprüft werden. Die bisher geschilderten Überlegungen führen zu den folgenden Fragestellungen:

Hauptfragestellungen:

Unterscheiden sich die verschiedenen Zahnputztechniken hinsichtlich Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit bei 18-Jährigen 6 Wochen nach einem Mundhygienefertigkeitstraining?

Ist Bildung eine Moderatorvariable der Interventionseffekte auf die Mundhygienefertigkeiten und die Mundgesundheit 6 Wochen nach einem Mundhygienefertigkeitstraining?

Nebenfragestellung:

Unterscheiden sich die Bildungsschichten vor dem Zahnputztraining hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit?

2 Material und Methode

2.1 Probanden

An der vorliegenden Studie nahmen 70 Probanden teil. 45 waren weiblich und 25 männlich. Das Alter der Teilnehmer betrug 18 respektive 19 Jahre. Da die Probanden aus einer Vorgängerstudie zur Erfassung von Zahnputzverhalten (Beobachtungsstudie von Winterfeld et al., 2015) rekrutiert wurden, wird zunächst kurz die Rekrutierung innerhalb dieser Vorgängerstudie beschrieben.

In der Beobachtungsstudie wurde zur Rekrutierung der Probanden eine Zufallsstichprobe (n=240) aus allen im Jahr 1992 geborenen Gießenern gezogen. Diese Personen wurden dann per Post angeschrieben. 142 Personen erklärten ihr Interesse an der Studie und konnten auf Eignung geprüft werden. 41 Probanden wurden auf Grund der folgenden Kriterien von der Untersuchung ausgeschlossen.

- Eine routinemäßige Benutzung einer elektrischen Zahnbürste (n=15)
- Das Vorhandensein von festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen (n=6)
- Das Vorhandensein einer zahnmedizinischen Ausbildung des Teilnehmers (n=2)
- Nicht mehr erreichbar oder keine Verfügbarkeit während der Studie (n=18)

Insgesamt haben 101 Probanden an der Beobachtungsstudie teilgenommen. Zum Ende der Beobachtungsstudie wurden die Probanden gefragt, ob sie an der hier vorliegenden Untersuchung teilnehmen möchten. Von den 101 Probanden konnten vier nicht mehr erreicht werden und weitere 27 hatten kein Interesse an einer erneuten Teilnahme oder waren für den Verlauf der Studie nicht verfügbar. Letztendlich konnte die vorliegende Untersuchung mit 70 Teilnehmern begonnen werden.

Zwei Probandinnen beendeten ihre Teilnahme vorzeitig. Eine Probandin aufgrund von Zeitmangel, die andere Probandin wegen einer Erkrankung des Vaters.

Material und Methode

Probanden

Folgende Einschlusskriterien wurden angelegt.

- Geburtsjahrgang 1992 (um eine Stichprobe von 18-19-Jährigen zu erhalten)
- Vorliegen von Plaque oder Blutung an mehr als zehn Stellen bei Erhebung des MPI und des BOP (bleeding on probing) (Um Verbesserungen der Mundhygiene und -gesundheitszustandes abbilden zu können sollten nur Probanden eingeschlossen werden, die nicht über perfekte Mundhygiene und/oder -gesundheit verfügen).

Folgende Ausschlusskriterien wurden angelegt.

- Die routinemäßige Benutzung einer elektrischen Zahnbürste. (Die Mundhygienefertigkeiten mit der Handzahnbürste könnten durch die verringerte Übung vermindert sein.)
- Das Vorhandensein von festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen. (Festsitzende Apparaturen bieten erhöhte Plaqueretentionsmöglichkeiten und erfordern spezielle Kenntnisse in der Reinigung.)
- Das Vorhandensein von herausnehmbarem Zahnersatz. (Die Halteelemente der Prothese bieten erhöhte Plaqueretentionsmöglichkeiten. Die variabel unterbrochene Zahnreihe erschwert zudem eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse.)
- Das Vorliegen körperlicher oder geistiger Einschränkungen, welche die Mundhygienefähigkeit beeinträchtigen.
- Das Vorliegen akuter, kariöser Läsionen. (Kariöse Läsionen stellen einen zahnärztlichen Behandlungsbedarf dar, welcher innerhalb der Studie nicht gedeckt werden konnte. Karies im Bereich der zu bewertenden Zahnflächen führt zu Ungenauigkeiten bei der Plaquemessung, da die Kavitäten schwerer zu reinigen sind. Kariöse Läsionen im Bereich der marginalen Gingiva führen zudem zu einer erhöhten Entzündungsneigung dieser Bereiche.)
- Das Vorliegen eines Grad 3 oder höher bei Aufnahme des Parodontalen Screening-Index. (Das Vorliegen einer Parodontitis stellt einen akuten Behandlungsbedarf dar.)
- Das Vorhandensein einer zahnmedizinischen Ausbildung des Teilnehmers. (Probanden mit einem engen Bezug zu zahnmedizinischen Berufen könnten durch ihre Vorkenntnisse und -erfahrungen das Studienergebnis verzerren).

Alle 70 Probanden, die zur Studienteilnahme bereit waren, erfüllten die Ein- und Ausschlusskriterien, und wurden somit in die Studie einbezogen.

Bei vollständiger Teilnahme an der Studie erhielten die Probanden eine Aufwandsentschädigung von 80,- Euro sowie eine professionelle Zahnreinigung zu Beginn der Studie. Zusätzlich wurden Zahnbürsten, Zahnseide und Zahnpasta für den Verlauf der Studie kostenfrei zur Verfügung gestellt.

2.2 Variablen

2.2.1 Unabhängige Variable

Bei der unabhängigen Variablen werden drei Gruppen unterschieden. Der Kontrollgruppe wurden lediglich die Grundlagen des Zähneputzens alleine vermittelt, den beiden Experimentalgruppen zusätzlich zu den Grundlagen des Zähneputzens, eine von zwei Zahnbürstetechniken. Die Zuordnung zu den Gruppen der unabhängigen Variablen erfolgte randomisiert, stratifiziert nach Geschlecht und Mundhygienefertigkeiten zu Studienbeginn. Die Zuordnung zu den einzelnen Gruppen erfolgte durch eine Person, welche nicht in die klinischen Untersuchungen involviert war und wurde wie folgt durchgeführt. Zunächst wurde für jedes Geschlecht jeweils eine separate, nach Zahnputzfertigkeiten geordnete, Rangliste erstellt. An erster Position stand der Teilnehmer welcher zur Eingangsuntersuchung den wenigsten Zahnbelag nach Putzen aufwies. Absteigend folgten jeweils die Teilnehmer mit der nächst geringeren Plaquemenge. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte absteigend in Dreierblöcken. In drei gleichen, undurchsichtigen, verschlossenen Behältnissen befanden sich die Lose mit der jeweiligen Gruppenbezeichnung (modifizierte Bass-Technik, Fones-Technik und Kontrollgruppe). Die Behältnisse wurden blind gemischt, dann nacheinander gezogen und die Lose den Positionen 1 bis 3 zugeordnet. Danach folgten die Positionen 4 bis 6 in gleicher Weise. Das Vorgehen erfolgte nach Geschlecht getrennt und wurde wiederholt, bis alle Probanden einer Gruppe zugeordnet waren (modifizierte Bass-Technik (n=22), Fones-Technik (n=23), Kontrollgruppe (n=23)).

2.2.1.1 Vermittelte Zahnputztechniken

Die beiden Experimentalgruppen erhielten, zusätzlich zu den Grundlagen des Zähneputzens, ein Training der modifizierten Bass-Technik respektive der Fones-Technik. Die Betrachtung der modifizierten Bass-Technik erschien sinnvoll, da sie als effizientes Mittel zur Reinigung der marginalen Bereiche genannt wird (Waerhaug, 1981). Die Fones-Technik scheint die bestbekannte Zahnputztechnik bei deutschen Erwachsenen und Schülern zu sein (Deinzer et al. 2008) und wurde daher als weitere zu untersuchende Zahnputztechnik ausgewählt.

Um die Zahnzwischenraumhygiene zu standardisieren, wurden alle Probanden schon zum Aufnahmetermin in die Verwendung von Zahnseide eingewiesen. Den Probanden wurde hierfür ein Video („Prophylaxe, Edukation, Motivation, Instruktion“ aus der Prophylaxe Box der Fa. GABA) vorgespielt, welches die Vorteile der Benutzung von Zahnseide hervorhebt und deren korrekte Anwendung erklärt.

Im Anschluss an dieses Video führten die Probanden die Benutzung von Zahnseide vor einem Spiegel selbst durch. Bei Fehlern wurden sie von dem Untersucher korrigiert.

Zum Interventionstermin wurden alle Gruppen zunächst in die Grundlagen des Zähneputzens („Das 1x1 des Zähneputzens“) eingewiesen. Dabei wurden sie über die Notwendigkeit einer Bürstsystematik aufgeklärt, den beim Bürsten anzuwendenden Druck und über die geeigneten Hilfsmittel zur Reinigung der einzelnen Zahnflächen. Weitere Informationen hierzu sind in den Kapiteln 2.2.1.2 und 2.3.2.2 aufgeführt. Für die Kontrollgruppe endete nach dieser Einweisung das Training.

Die beiden anderen Gruppen erhielten unmittelbar danach ein detailliertes Training der jeweiligen Bürsttechnik. Die Techniken werden im Folgenden kurz beschrieben:

Modifizierte Bass-Technik: Zur Reinigung der Kauflächen wird die Zahnbürste auf diese aufgesetzt und mit kurzen Bewegungen vor und zurück bewegt. Zum Säubern der vestibulären und oralen Bereiche wird die Zahnbürste im 45 Grad Winkel zur Zahnachse, mit dem Borstenfeld in Richtung Gingiva angesetzt. Mit vibrationsartigen vor und zurück Bewegungen wird die Reinigung durchgeführt (Bass, 1954). Die Modifizierung besteht in einer finalen Auswischbewegung nach okklusal. Es ist schwer nachzuvollziehen, wer die genannte Modifizierung zuerst beschrieben hat. Es können zwar einige Untersuchungen gefunden werden, welche die modifizierte Bass-Technik

zum Inhalt haben, jedoch werden auch hier keine Angaben zur Erstbeschreibung gemacht (Schlüter et al., 2009; Graetz et al., 2013). Die Reinigung erfolgt Zahn für Zahn und Fläche für Fläche.

Fones-Technik: Die Reinigung der Kauflächen wird auch hier durch schrubbende vor und zurück Bewegungen durchgeführt. Zur Reinigung der vestibulären Flächen werden die Zahnreihen geschlossen. Nun wird der Bürstenkopf in mehreren kreisenden Bewegungen, die jeweils bis zur Gingiva des Ober- und Unterkiefer reichen, über zwei antagonistische Zähne geführt.

Die Reinigung der oralen Flächen geschieht auf ähnliche, kreisende Weise. Zu Erreichung dieser Flächen wird der Mund geöffnet. Die kreisenden Bewegungen erfolgen nun Zahn für Zahn, von der Gingiva bis zum Kronenende.

Die Erstbeschreibung dieser Technik geschah durch Fones (1921). Hier wurde jedoch empfohlen für die oralen Flächen schrubbenden Bewegungen durchzuführen. Die heutzutage unter Fones-Technik bekannte Putzweise beinhaltet jedoch auch im oralen Bereich kreisende Bewegungen und wird dementsprechend in den Lehrbüchern beschrieben (z.B. Hellwig et al., 2007).

2.2.1.2 PowerPoint Präsentationen

Die Zahnputztrainings wurden mittels PowerPoint Präsentationen durchgeführt, welche von Harnacke und Kollegen (2012) für eine Vorgängerstudie entwickelt wurden und auch dort schon Verwendung fanden. Bei der Erstellung der Präsentationen wurden sowohl psychologische Aspekte bedacht, als auch Expertenwissen aus den Bewegungswissenschaften zu Rate gezogen. In Bezug auf die psychologischen Aspekte achteten Harnacke und Kollegen (2012) darauf, dass die Probanden aktiv an der Übung teilnehmen konnten. An vielen Stellen der Präsentationen wurden die Teilnehmer aufgefordert, mithilfe der bereitgestellten Zahnputzutensilien (siehe hierzu auch Punkt 2.3.2.2) die jeweilig demonstrierten Bewegungsabläufe direkt zu üben. Durch Klicken war es den Probanden möglich, ihr eigenes Übungstempo zu bestimmen und nach Belieben zwischen den einzelnen Seiten vor und zurück zu springen. Auch das Gesamtdesign der Präsentationen wurde im Hinblick auf bestmögliche Informationsvermittlung unter psychologischen Gesichtspunkten erstellt (Ley, 1988).

Bezüglich des bewegungswissenschaftlichen Aspekts bestand das Konzept, alte Bewegungsmuster durch neue zu überschreiben. Um dies zu erreichen, wurden die Anweisungen kleinschrittig gehalten und die Probanden zu vielen Wiederholungen angeleitet. Für die Instruktion gleicher Abläufe wurde immer die gleiche Wortfolge verwendet. So sollte es den Teilnehmern erleichtert werden, sich zu Hause an das Gelernte zu erinnern. Das Zähneputzen wurde in Videos und Bildern veranschaulicht. Es gab jeweils eine Präsentation für Linkshänder und eine für Rechtshänder, wobei es sich um die identischen Abbildungen und Videos handelte, nur in gespiegelter Form. Zu Beginn starteten alle drei Präsentationen mit dem sogenannten „1x1 des Zähneputzens“. Hierbei handelte es sich um eine Abfolge von 12 Folien, in denen die Systematik des Zähneputzens und dessen Vorteile erklärt werden. Die zu putzenden Flächen, geeignete Reinigungshilfsmittel und der ideale Anpressdruck beim Putzen werden ebenfalls erläutert. Nach dem „1x1 des Zähneputzens“ endete die Präsentation für die Kontrollgruppe. Für die beiden verbliebenen Gruppen (modifizierte Bass-Technik und Fones-Technik) folgte nach einer einleitenden Folie das Training in der jeweiligen Technik, bestehend aus 25 gleich gestalteten Seiten und 7 Videos. Auch in Hauptaspekten wie der auftretenden Person, Wörtern zur motivierenden Ansprache und Wiederholungshäufigkeit wurden die Präsentationen von Harnacke und Kollegen (2012) gleich gehalten. Weitere Einzelheiten zu den PowerPoint Präsentationen können im Anhang B eingesehen werden.

2.2.1.3 Patientenbroschüre

Am Ende des Interventionstermins wurde den Teilnehmern eine Broschüre (Anhang C) ausgehändigt, welche noch einmal kurz die soeben durchgearbeitete Präsentation zusammenfasste. Die Broschüren enthielten die gleichen Abbildungen und Formulierungen, welche die Probanden in den Präsentationen schon kennengelernt hatten. Somit waren die Teilnehmer in der Lage, bei Bedarf die wichtigsten Informationen zu Hause nachzulesen.

2.2.2 Quasiexperimentelle Variable

Als quasiexperimentelle Variable ging in die Analyse der Bildungsstand der Teilnehmer und der Bildungsstand der Eltern der Teilnehmer ein. Wie in Kapitel 1.5 beschrieben, scheint es einen Zusammenhang zwischen Bildung und einzelnen Aspekten der Mundhygiene zu geben. Da dieser Sachverhalt, vor allem in Bezug auf Mundhygienefertigkeiten, scheinbar nicht weiter untersucht ist, soll er in der vorliegenden Studie Berücksichtigung finden.

Die erfragten Kategorien zum Bildungsstand der Probanden und deren Eltern waren jeweils folgende:

- Volksschul- oder Hauptschulabschluss
- Abschluss 8.Klasse
- Mittlere Reife oder Realschulabschluss
- Abschluss 10. Klasse
- Fachhochschulreife (Abschluss einer Fachoberschule)
- Abitur (Hochschulreife)
- anderen Schulabschluss
- nichts davon, habe (noch) keinen Schulabschluss, gehe noch in die ____Klasse

Bei Auswertung der Daten wurde festgestellt, dass sich sowohl eine sehr ungleichmäßige Verteilung auf die Kategorien, also auch eine teilweise sehr kleine Probandenzahl in den Kategorien ergab. Einzelne Kategorien wurden daher zusammengefügt und folgende Variableneinteilung festgelegt:

Bei den Probanden wurde unterschieden zwischen Gymnasiast und Nicht-Gymnasiast. Teilnehmer, welche eine höhere Klasse als die 10. besuchten, wurden als Gymnasiast eingestuft.

Bei den Eltern wurde betrachtet, ob mindestens ein Elternteil Abitur hatte, oder ob kein Elternteil Abitur hatte.

Bei den Probanden war eine Einteilung nach Abitur bzw. kein Abitur nicht sinnvoll, da die meisten Gymnasiasten in diesem Alter ihr Abitur noch nicht abgelegt hatten.

2.2.3 Abhängige Variablen

2.2.3.1 Mundhygienefertigkeiten

Zur Überprüfung der Mundhygienefertigkeiten wurden die Teilnehmer gebeten, ihre Zähne so gründlich wie möglich zu reinigen. Hierzu wurden die Probanden alleine im Raum gelassen. An einem Waschbecken wurde ihnen Zahnseide (Elmex, Fa. GABA GmbH, Lörrach), Zahnpasta (Elmex, Fa. GABA GmbH, Lörrach) und ein Becher mit Wasser zur Verfügung gestellt. Zum ersten Termin brachten die Probanden ihre eigene Zahnbürste mit. Die Probanden sollten zum Eingangstermin mit ihren gewohnten Zahnbürsten putzen. Zum Kontrolltermin brachten die Probanden die Zahnbürste mit, welche ihnen zum Interventionstermin ausgehändigt wurde (Elmex Kariesschutz Inter X, Fa. GABA GmbH, Lörrach). Über einem Waschbecken war ein Spiegel zur Überprüfung der Bewegungen angebracht. Nach dem Zähneputzen wurde die Menge des verbliebenen Zahnbelags dokumentiert, dies erfolgte durch die Erhebung des MPI (Marginaler Plaqueindex) (siehe Abbildung 1) an allen Zähnen.

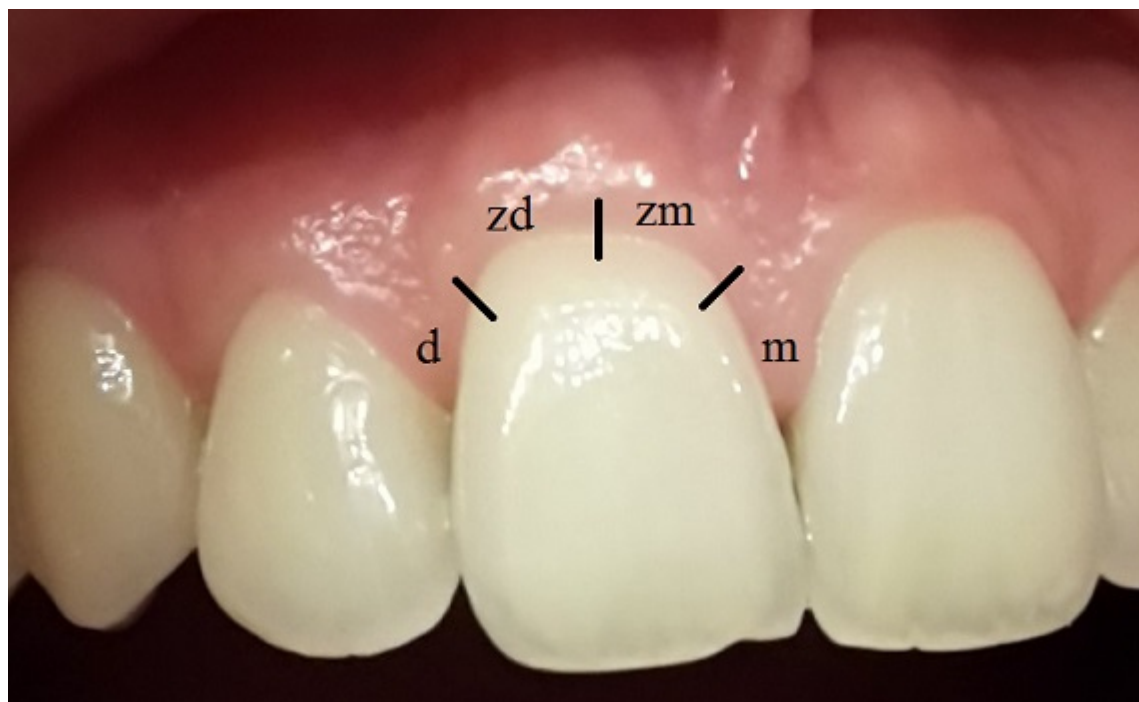


Abbildung 1: Einteilung des MPI. Dargestellt sind die betrachteten Quadranten des Marginalbereichs. Zerviko-distal (zd) und zerviko-mesial (zm) stellen die zervikalen Quadranten dar. Distal (d) und mesial (m) stellen die approximalen Quadranten dar. Die gleiche Einteilung befindet sich im, hier nicht sichtbaren, oralen Bereich.

Material und Methode

Variablen

Bei dem MPI wird die Plaqueansammlung im Verlauf des Gingivarandes betrachtet (Deinzer et al., 2014). Hierzu wird der marginale Zahnbereich jeweils vestibulär und oral in Quadranten unterteilt. Die Quadranten distal (d) und mesial (m) ziehen jeweils in die Approximalräumen hinein und können zum großen Teil nur durch spezielle Zahnzwischenraumhygiene gereinigt werden. Die Quadranten zerviko-distal (zd) und zerviko-mesial (zm) repräsentieren den zervikalen Bereich des Zahnes, sie sind für die Zahnbürste zugänglich. Die jeweiligen Flächen werden mit einem Plaquerevelator (Mira-2-Ton Lösung, Hager & Werken GmbH & Co. KG, Duisburg) angefärbt. Jeder Quadrant wird einzeln betrachtet und mit 0 (keine Plaque) oder 1 (Plaque) bewertet.

Der Begriff „zervikal“ bezeichnet in der vorliegenden Studie sowohl die vestibulären, als auch die oralen Quadranten zd und zm. Dies ist abzugrenzen gegen die in der zahnärztlichen Praxis üblichen Bezeichnung „zervikal“, welche lediglich den vestibulären Zahnhalsbereich beschreibt.

Die erhobene Variable wird im Folgenden als MPI (Marginaler Plaqueindex) (Deinzer et al., 2014) bezeichnet. Sie beschreibt die mit Zahnbelag behafteten Untersuchungsstellen in Prozent. In der vorliegenden Arbeit wird die folgende Einteilung der Variablen durchgeführt:

MPI zervikal: Beschreibt die Gesamtheit der oralen und vestibulären Untersuchungsstellen zerviko-distal (zd) und zerviko-mesial (zm).

MPI gesamt: Beschreibt die Gesamtheit aller oralen und vestibulären Untersuchungsstellen.

MPI approximal: Beschreibt die Gesamtheit der oralen und vestibulären Untersuchungsstellen distal (d) und mesial (m).

Deinzer und Kollegen (2014) konnten darlegen, dass bei Interventionsstudien mit Fokus auf Verbesserung der Zahnbürstfertigkeiten im zervikalen Bereich die größten Effektstärken zu erwarten sind. Aus diesem Grund stellt MPI zervikal in der vorliegenden Studie den Hauptzielparameter dar.

2.2.3.2 Gingivitiden

Zur Darstellung der gingivalen Gesundheit wurde die Sondierungsblutung durch eine modifizierte Form des Sulkus-Blutungsindex (SBI) (Mühlemann und Son 1971) an allen Zähnen erfasst. An sechs Stellen des Zahnes (mesial, zervikal, distal, jeweils vestibulär und oral) wurde eine parodontale Messsonde (UNC 15) bis zum Sulkusboden bei 0.25 N (Lang et al. 1991) vorgeschoben (Siehe Abbildung 2).

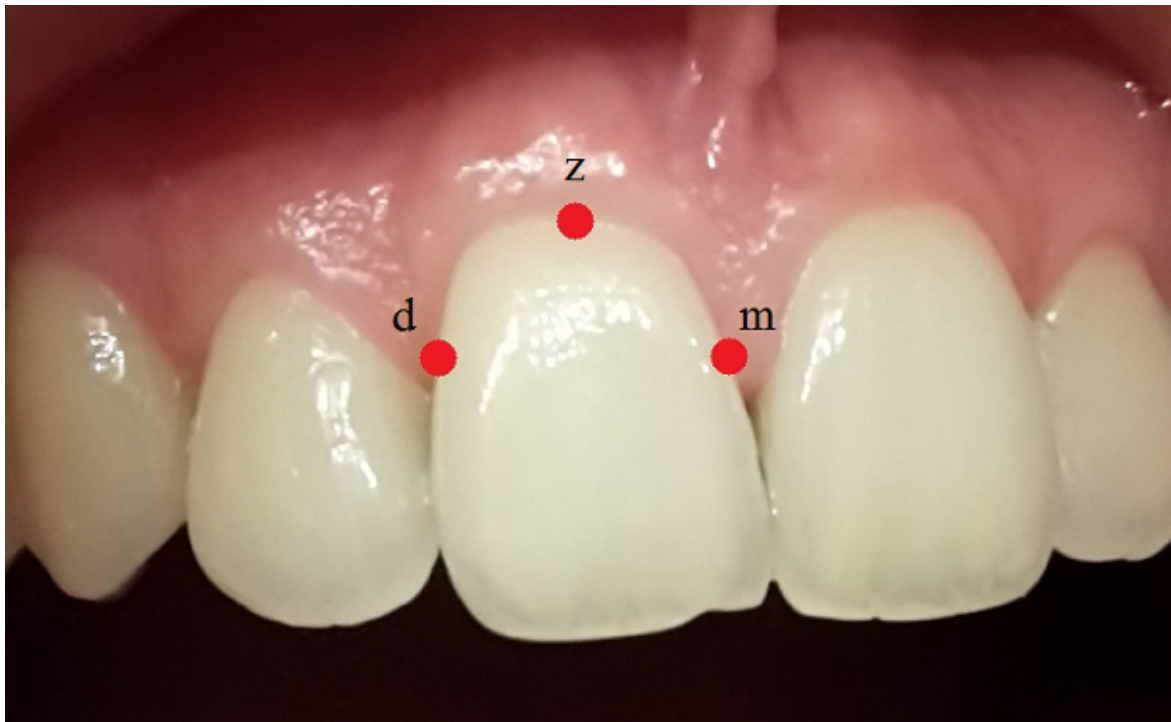


Abbildung 2: Darstellung der sondierten Stellen bei der Erfassung des BOP: distal (d), zervikal (z), mesial (m). Die gleiche Einteilung befindet sich im, hier nicht sichtbaren, oralen Bereich.

Nun durften die Probanden den Mund nicht mehr schließen, bis alle sondierten Punkt abgelesen waren. Auf diese Weise konnte ein Verwischen durch Speichel und Weichteile verhindert werden. 30 Sekunden nach dem Sondieren wurde notiert, ob eine Blutung auftrat oder nicht. Die Erhebung erfolgte in acht Abschnitten. Es wurde sowohl nach Mundquadranten, als auch nach vestibulär und oral getrennt erhoben. Zwischen den einzelnen Abschnitten durfte der Mund geschlossen werden. Die Erfassung der Sondierungsblutung erfolgte vor dem Zähneputzen, um eine mögliche Reizung der Gingiva zu vermeiden. Die erhobene Variable wird im Folgenden als BOP (bleeding on probing) bezeichnet. Sie beschreibt die Menge der blutenden

Material und Methode

Variablen

Untersuchungsstellen nach Sondierung in Prozent. Die folgende Einteilung der Variablen wird durchgeführt:

BOP zervikal: Beschreibt die Gesamtheit der oralen und vestibulären Messstellen zervikal (z).

BOP gesamt: Beschreibt die Gesamtheit aller oralen und vestibulären Messstellen.

BOP approximal: Beschreibt die Gesamtheit der oralen und vestibulären Messstellen distal (d) und mesial (m).

2.2.3.3 Kalibrierung der Untersucher

Vor der Datenerhebung wurde eine Kalibrierung der beiden Untersucher wie folgend beschrieben durchgeführt. Die Probanden, welche an der Kalibrierung teilnahmen, waren am weiteren Studienverlauf nicht beteiligt.

Kalibrierung für die Erhebung des MPI: An 10 Versuchspersonen wurde der MPI von einem der Untersucher wie in 2.2.3.1 beschrieben erhoben. Während der Datenerhebung verließ der andere Untersucher den Raum. Im Anschluss erhob der zweite Untersucher den Index an derselben Versuchsperson. Danach wurden die Werte verglichen, wenn Abweichungen vorhanden waren, wurden diese an der Versuchsperson besprochen.

Kalibrierung für die Erhebung des BOP: Jeder der Untersucher erhob an jeweils fünf Probanden wie in 2.2.3.2 beschrieben die Werte der Sondierungsblutung. Die korrekte Kraftdosierung wurde im Vorfeld an einer Waage geübt. Die jeweiligen Blutungspunkte wurden notiert. Danach tauschten die Untersucher und der zweite Untersucher las ebenfalls die Werte desselben Probanden ab und notierte diese. Im Anschluss wurden die Befunde der beiden Untersucher verglichen und es wurde über eventuelle Abweichungen gesprochen. Auf ein zweimaliges Sondieren bei derselben Versuchsperson wurde verzichtet, da damit gerechnet werden musste, dass durch die erneute Gingivareizung bei der Sondierung eine größere Anzahl an Blutungspunkten provoziert wird.

Die Kalibrierung galt als erfolgreich, wenn bei 5 aufeinanderfolgenden Probanden eine Übereinstimmung von über 90% erreicht wurde.

Nach der Untersuchung der insgesamt 10 Probanden war dieses Kriterium erreicht.

2.3 Versuchsablauf

2.3.1 Studiendesign

Die vorliegende Arbeit ist als Teiluntersuchung in eine größere Arbeit eingebettet. Es handelt sich um eine randomisierte, kontrollierte, Einfach-Blindstudie (Verblindung der Untersuchenden), wobei eine Verblindung der Untersuchten zumindest hinsichtlich der Hypothesen und der Vergleichsgruppen erfolgte. Die Datenerhebung der vorliegenden Stichprobe wurde von einer Zahnärztin (Kathrin Stein) und einem Zahnarzt (Patrick Stein) durchgeführt, wobei die Dateneingabe während der Untersuchungen durch einen USB-Fußschalter (USB Foot Switch, Scythe Co., LTD, Tokio, Japan) welcher an einen Computer angeschlossen war erfolgte. Die Datenaufnahme im Computer erfolgte durch eine Software der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen. Mittels Kopfhörer wurde der über den Fußschalter eingegebene Wert jeweils akustisch wiederholt, um das Risiko einer fehlerhaften Eingabe zu verringern bzw. direkt korrigieren zu können.

2.3.2 Untersuchungsabfolge

Abbildung 3 skizziert den Versuchsablauf des hier interessierenden Studienteils. Das Vorgehen bei den drei dargestellten Untersuchungszeitpunkten wird im Folgenden einzeln dargelegt.

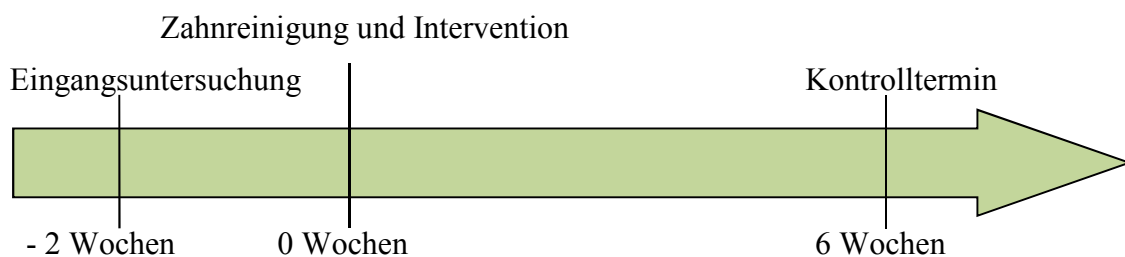


Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf der Untersuchung

2.3.2.1 Einganguntersuchung

Zu Beginn musste von den Teilnehmern ein Aufklärungsbogen (siehe Anhang A), eine Einverständniserklärung und ein Anamnesebogen ausgefüllt und unterschrieben werden. Nach der Klärung aufgetretener Fragen wurde der Zahnbefund erhoben. Im Anschluss folgte die Erhebung des BOP und des Parodontalen Screening Index (PSI; zur Überprüfung des Ausschlusskriteriums). Die Erhebung des BOP erfolgte vor der Erhebung des PSI, um das Parodontium nicht zu traumatisieren und somit die Blutungsneigung nicht zu erhöhen. Nach der Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden die Probanden gebeten ihre Zähne so gründlich wie möglich zu reinigen. Den Probanden standen hierfür Zahnpasta (Elmex, Fa. GABA GmbH, Lörrach) und zwei verschiedene Zahnseiden (Elmex, Fa. GABA GmbH, Lörrach; gewachst und leicht gewachst) zur Verfügung. Es wurde die mitgebrachte, eigene Zahnbürste benutzt. Zur Instruktion wurde folgende Formulierung verwendet: „Bitte reinigen Sie nun Ihre Zähne so gründlich wie Sie können. Ich warte in der Zwischenzeit draußen. Rufen Sie mich, wenn Sie fertig sind.“ Um die Stärke des Hawthorne-Effekts zu verringern, verließ der Untersucher für die Dauer des Reinigens den Raum. Nach dem Zähneputzen wurde der MPI erhoben und die Probanden erhielten die Unterweisung in der Benutzung von Zahnseide. Den Versuchspersonen wurde eine Zahnseide nach Wahl (gewachst oder leicht gewachst) mit der Anweisung mitgegeben, diese nun täglich zu benutzen.

2.3.2.2 Zahnreinigung und Intervention

Etwa zwei Wochen nach der Einganguntersuchung erfolgten die Zahnreinigung und die Intervention. Zunächst wurden die Probanden gebeten, schriftlich ihr Einverständnis zu einer Zahnreinigung zu geben. Danach erfolgte eine professionelle Zahnreinigung durch einen der Untersucher. Per Ultraschall und Handscaler wurden zunächst alle harten Beläge entfernt. Im Anschluss erfolgte die Reinigung der Zahnzwischenräume mit Hilfe von Zahnseide. Als letztes wurden alle Flächen mit einem Bürstchen oder Kelch sowie Polierpaste gereinigt und poliert.

Abschließend wurden die Probanden gefragt, wie ihnen die Benutzung von Zahnseide gelinge. Bei Bedarf erhielten sie eine Zahnseidenbenutzungskorrektur.

Material und Methode

Versuchsablauf

Im Anschluss an die Zahnreinigung wurden die Teilnehmer der Intervention zugeführt. Hierzu wurden die Teilnehmer von einer Person, welche nicht weiter in die Untersuchung involviert war, in einen separaten Raum geleitet. Auf einem Laptop (15.4 Zoll Bildschirm) erhielten die Probanden die in Kapitel 2.2.1.2 beschriebene interaktive PowerPoint Präsentation passend zu ihrer Gruppenzuordnung (modifizierte Bass-Technik, Fones-Technik und Kontrollgruppe). Um eine selbstständige Recherche durch die Probanden zu erschweren, wurden ihnen die unterschiedlichen Zahnputztechniken nicht unter ihrem Originalnamen beigebracht. Folgende Kodierung wurde verwendet: modifizierte Bass-Technik = „Rüttel-Technik“; Fones-Technik = „Kreis-Technik“; Kontrollgruppe = „1x1 des Zähneputzens“. Die Präsentation enthielt Anweisungen, nach welchen die Probanden für den Verlauf der Studie ihre Zähne reinigen sollten. Neben dem Laptop befanden sich ein Spiegel zur Kontrolle der Bewegungen, sowie eine Waage zur Überprüfung des Zahnputzdrucks. Den Probanden wurden eine Zahnbürste (Elmex Kariesschutz Inter X, Fa. GABA GmbH, Lörrach) und ein Becher mit Wasser zur Befeuchtung der Zahnbürste bereitgestellt. Die Versuchspersonen waren alleine im Raum und sie konnten sich beim Durcharbeiten der Präsentation so viel Zeit nehmen wie sie benötigten. Während des gesamten Ablaufs wurden die Probanden durch eine Kamera, welche sich im Raum befand, gefilmt. So konnte sichergestellt werden, dass die Präsentationen einwandfrei funktionierten und der Ablauf reibungslos verlief. Den Teilnehmern wurden im Anschluss die Zahnbürste und eine Zahnpasta (Elmex, Fa. GABA GmbH, Lörrach) mitgegeben. Zudem erhielten die Probanden die Anweisung, während ihrer gesamten Studienteilnahme ausschließlich die von den Untersuchern ausgehändigten Zahnputzutensilien zu benutzen. Die Untersucher wurden in Hinblick auf die erlernte Zahnputztechnik und die demographischen Daten verblindet. Die Probanden wurden angewiesen darauf zu achten, den Untersuchern diesbezüglich keine Auskunft zu erteilen, was sehr gut umgesetzt wurde.

2.3.2.3 Kontrolltermin nach 6 Wochen

Zunächst wurde der BOP erhoben. Anschließend wurden die Probanden mit folgender Instruktion gebeten ihre Zähne zu reinigen: „Bitte reinigen Sie nun Ihre Zähne mit der Technik, die Sie hier gelernt haben, so gründlich wie Sie können. Ich warte in der

Zwischenzeit draußen. Rufen Sie mich, wenn Sie fertig sind.“ Nach dem Zähneputzen erfolgte die Erhebung des MPI.

Nach diesem Kontrolltermin erfolgten noch zwei weitere Kontrolltermine nach 12 und 28 Wochen, welche allerdings nicht Gegenstand der vorliegenden Dissertation sind.

2.4 Statistische Datenanalyse

2.4.1 Forschungshypothesen

Haupthypothese: Nach sechs Wochen unterscheiden sich die Probanden in den Experimentalgruppen von denen in der Kontrollgruppe hinsichtlich der Interventionseffekte i.e. Mundhygienefertigkeiten und gingivaler Gesundheit.

Die Bildung des Teilnehmers oder eines Elternteils stellt eine Moderatorvariable auf die Interventionseffekte des Zahnputztrainings dar.

Nebenhypothese: Es wird angenommen, dass Teilnehmer unterschiedlicher Bildungsschichten (Gymnasiast oder Nicht-Gymnasiast; mindestens ein Elternteil mit Abitur oder kein Elternteil mit Abitur) sich hinsichtlich Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit vor dem Training unterscheiden.

Hauptzielparameter bei Haupt- und Nebenhypothese ist der MPI zervikal.

2.4.2 Datenanalyse

Die statistische Datenanalyse erfolgte mittels SPSS 21 und wurde von Frau Prof. Dr. Renate Deinzer und Frau Dr. Dipl.-Psych. Daniela Harnacke am Institut für Medizinische Psychologie der Justus-Liebig-Universität Gießen durchgeführt.

Mit G*Power wurde für ein Signifikanzniveau von 5% und einer Teststärke von 80% eine Stichprobengröße von 81 Probanden ermittelt, um eine mittlere Effektgröße entdecken zu können. Durch die Rekrutierungsmaßnahme konnte die geplante Stichprobengröße nicht erreicht werden. Berechnungen mit $N = 70$ zeigten, dass die tatsächliche Teststärke für ein Signifikanzniveau von 5% bei 74% liegt. In den folgenden Ergebnissen werden Werte von $p \leq 0.05$ als signifikant und Werte von $p \leq 0.1$ als tendenziell signifikant definiert.

Durch den Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest wurde geprüft, ob die Daten von der Normalverteilung abweichen. Dies traf in keinem der Fälle zu (alle $p > 0.103$). Alle Analysen wurden unter Berücksichtigung von Ausreißerwerten durchgeführt, die dann aus den jeweiligen Analysen herausgenommen wurden. Als Ausreißer wurden Werte definiert, welche sich mehr als drei Standardabweichungen vom Mittelwert unterschieden.

Gruppenunterschiede zur Baseline hinsichtlich Geschlecht und Bildung wurden mittels Chi-Quadrat-Test ermittelt. Gruppenunterschiede bezüglich Mündygienefertigkeiten und Mundgesundheit wurden durch Varianzanalysen ermittelt.

Die Überprüfung der Haupthypothese erfolgte durch zweifaktorielle Varianzanalysen mit den Baselinewerten als Kovariate und neben der Bedingung dienten die Bildung des Teilnehmers respektive die Bildung der Eltern als Faktor. Signifikante Werte beim Haupteffekt Zahnputzbedingung wurden als Interventionseffekt gedeutet. In diesem Fall wurden die einzelnen Gruppen paarweise verglichen. Hierbei lag der Fokus auf dem Vergleich mit der Kontrollgruppe. Daraufhin wurde dieser Teil der Haupthypothese entweder angenommen oder zurückgewiesen. Zur Überprüfung des zweiten Teils der Haupthypothese wurden mögliche Interaktionen zwischen Zahnputzbedingung und Bildung untersucht. Signifikante Werte an dieser Stelle sprechen für Bildung als Moderatorvariable und führen zu der Annahme des zweiten Teils der Haupthypothese.

Wie in Kapitel 2.2.3.1 beschrieben, stellt MPI zervikal den Hauptzielparameter dar. Im Zuge dieser Differenzierung wurden für die beiden Parameter MPI und BOP nicht nur die Gesamtheit aller Werte betrachtet, sondern auch einzelne Bereiche der Zähne für sich alleine. Exploratorisch werden auch die approximalen Bereiche des MPI (Kapitel 2.2.3.1) und des BOP (Kapitel 2.2.3.2) analysiert.

Zur Überprüfung der Nebenhypothese wurden einseitige T-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt, um mögliche Gruppenunterschiede hinsichtlich der Bildung (Proband oder Eltern) für die abhängigen Variablen zu Beginn der Untersuchung zu erfassen. Signifikante Werte in diesem Bereich ($p < 0.05$) führen zur Annahme der Hypothese.

2.5 Ethik

Vor Beginn der Studie wurde der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Justus-Liebig-Universität Gießen ein genaues Studienprotokoll vorgelegt. Die Kommission stellte keine Bedenken fest (AZ 172/10).

Zum Schutz der persönlichen Daten der Teilnehmer wurde ihre Identität durch Nummern pseudonymisiert.

3 Ergebnisse

3.1 Stichprobenbeschreibung

Die Stichprobe bestand aus 70 Teilnehmern, von welchen 45 weiblich und 25 männlich waren. Zwei weibliche Teilnehmer brachen die Studie vorzeitig ab, wodurch letztendlich 68 Probanden bei der Ergebnisberechnung berücksichtigt werden konnten (siehe Abbildung 4, CONSORT-Flussdiagramm). Zum Untersuchungszeitpunkt waren die Probanden zwischen 18 und 19 Jahre alt.

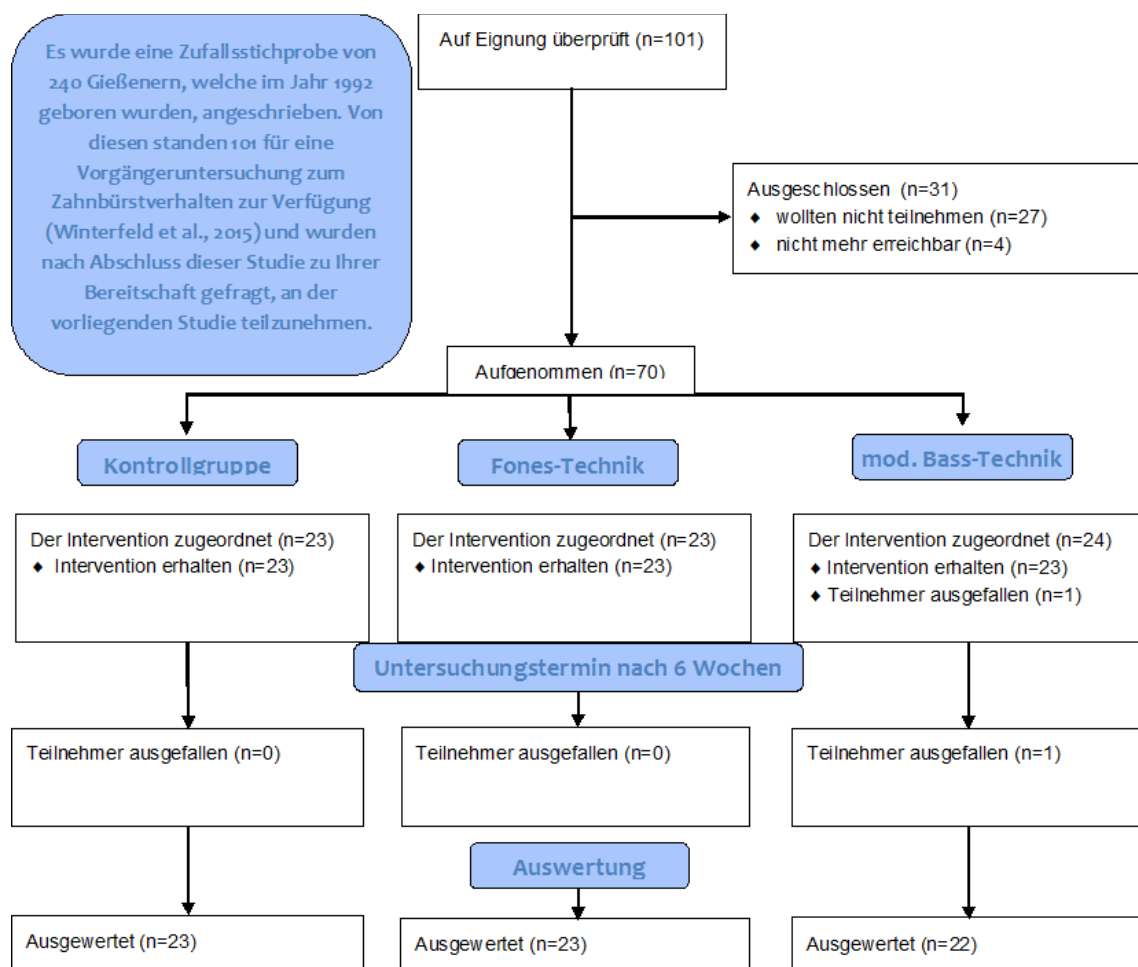


Abbildung 4: CONSORT-Flussdiagramm. Die Darstellung veranschaulicht den Verlauf der Studienteilnehmer während der einzelnen Untersuchungsabschnitte.

Ergebnisse

Stichprobenbeschreibung

3.1.1 Ausgangswerte

Es konnten keine signifikanten Gruppenunterschiede zur Baseline gefunden werden (alle $p > 0.26$); siehe Tabelle 1.

Tabelle 1: Gruppenvergleiche zu Untersuchungsbeginn hinsichtlich der Geschlechtsverteilung, der Bildungsverteilung und der abhängigen Variablen.

	Kontrolle (n=23)	Fones (n=23)	Bass (n=22)	p-Wert
Geschlecht (w/m)	14/9	15/8	14/8	0.96 [#]
Bildung Proband (Gymnasiast/Nicht-Gymnasiast)	17/6	12/11	12/10	0.26 [#]
Bildung Elternteil (mindestens ein Elternteil hat Abitur/kein Abitur)	10/13	11/12	14/8	0.37 [#]
MPI gesamt % angefärbte Flächen (M±s)	82.24±11.83	81.56±14.78	86.29±10.84	0.41 ⁺
MPI zervikal % angefärbte Flächen (M±s)	75.01±17.17	73.52±20.81	80.72±13.36	0.35 ⁺
MPI approximal % angefärbte Flächen (M±s)	89.46±8.13	89.61±9.80	91.86±9.66	0.62 ⁺
BOP gesamt % blutende Stellen (M±s)	13.97±7.46	13.11±8.53	13.22±7.10	0.92 ⁺
BOP zervikal % blutende Stellen (M±s)	12.64±6.03	10.65±7.16	11.15±9.03	0.65 ⁺
BOP approximal % blutende Stellen (M±s)	14.63±9.20	14.34±9.74	14.26±7.07	0.99 ⁺

⁺Anova, [#] Chi²-Test; w: weiblich; m: männlich; M: Mittelwert; s: Standardabweichung

Ergebnisse

Interventionseffekte des Mundhygienetrainings auf klinische Parameter und Überprüfung ob Bildung hierbei eine Moderatorvariable darstellt (Haupthypothese)

3.2 Interventionseffekte des Mundhygienetrainings auf klinische Parameter und Überprüfung ob Bildung hierbei eine Moderatorvariable darstellt (Haupthypothese)

3.2.1 Interventionseffekte 6 Wochen nach dem Mundhygienetraining auf Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit

3.2.1.1 Mundhygienefertigkeiten

6 Wochen nach dem Mundhygienetraining zeigte sich ein tendenziell signifikanter Haupteffekt der Intervention auf die Mundhygienefertigkeiten im zervikalen Bereich ($F(2/61)=2.643$; $p=0.079$; $\eta=0.080$).

Bei Betrachtung der paarweisen Vergleiche wiesen sowohl die Teilnehmer der Fones-Technik-Gruppe ($F(1/41)=6.078$; $p=0.018$; $\eta=0.129$), als auch die Teilnehmer der modifizierten Bass-Technik-Gruppe ($F(1/40)=4.080$; $p=0.050$; $\eta=0.093$), im zervikalen Bereich, signifikant weniger Zahnbelag nach dem Putzen auf, als die Teilnehmer der Kontrollgruppe (Abbildung 5). Zwischen der Fones-Technik-Gruppe und der modifizierten Bass-Technik-Gruppe konnten keine Unterschiede gefunden werden ($F(1/40)=0.025$; $p=0.875$; $\eta=0.001$). Die Untersuchung der Gesamtheit aller Flächen ($F(2/61)=1.778$; $p=0.178$; $\eta=0.055$) und der approximalen Bereiche ($F(2/61)=0.656$; $p=0.523$; $\eta=0.021$) ließ keine Gruppenunterschiede erkennen.

Ergebnisse

Interventionseffekte des Mundhygienetrainings auf klinische Parameter und Überprüfung ob Bildung hierbei eine Moderatorvariable darstellt (Haupthypothese)

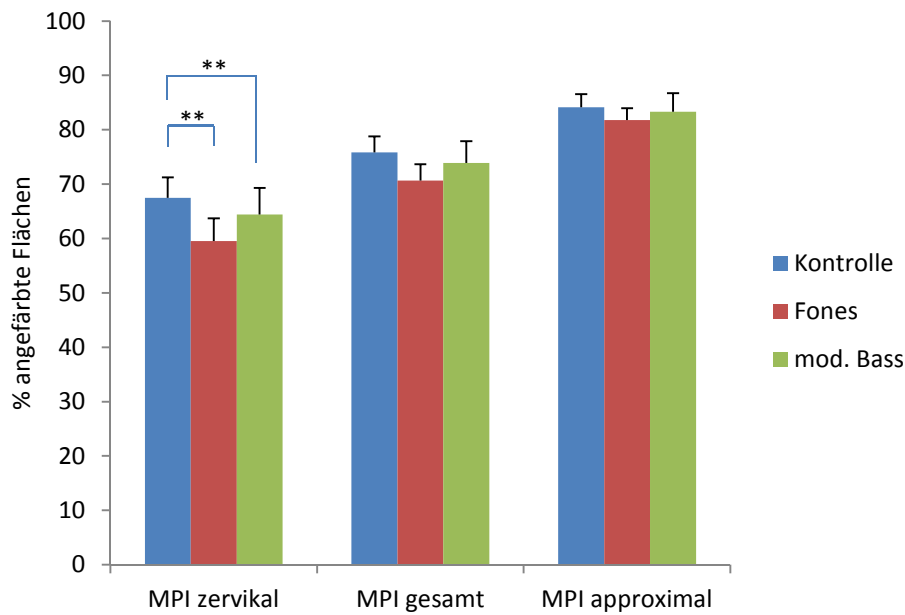


Abbildung 5: Werte des MPI 6 Wochen nach Intervention.

Das Diagramm zeigt die Werte des MPI, unterteilt nach Messstelle und Gruppenzuordnung. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardfehler der angefärbten Flächen in Prozent. Unterschiede zwischen den Gruppen sind kenntlich gemacht (** = $p \leq 0.05$).

3.2.1.2 Mundgesundheit

Wie Abbildung 6 darstellt, konnte bei der Auswertung der Blutungspunkte kein signifikanter Haupteffekt der Intervention gefunden werden. Dies gilt für den BOP zervikal ($F(2/61)=0.334$; $p=0.717$; $\eta=0.011$), den BOP gesamt ($F(2/61)=0.003$; $p=0.997$; $\eta=0.000$) und den BOP approximal ($F(2/61)=4.242$; $p=0.909$; $\eta=0.003$).

Ergebnisse

Interventionseffekte des Mundhygienetrainings auf klinische Parameter und Überprüfung ob Bildung hierbei eine Moderatorvariable darstellt (Hauptthese)

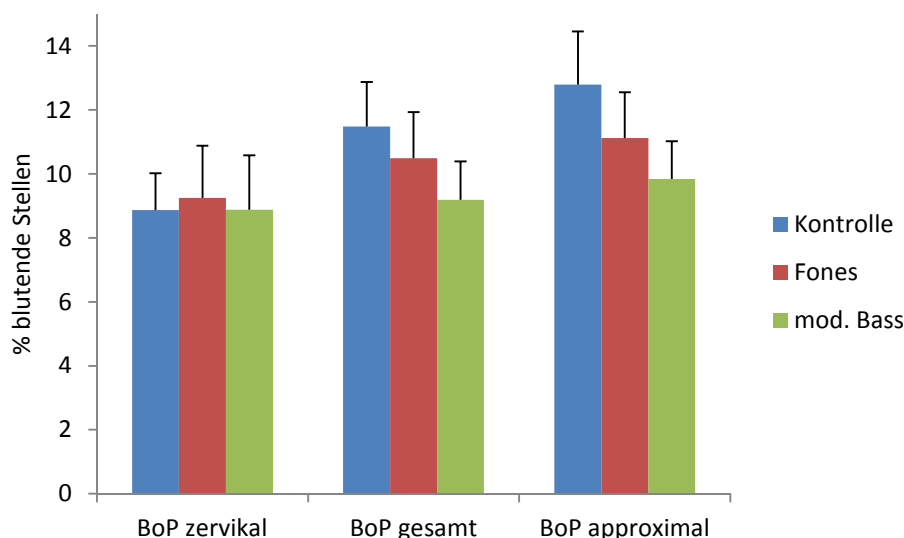


Abbildung 6: Werte des BOP 6 Wochen nach Intervention.

Das Diagramm zeigt die Werte des BOP, unterteilt nach Messstelle und Gruppenzuordnung. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardfehler der blutenden Stellen in Prozent. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen konnten nicht gefunden werden.

3.2.2 Überprüfung der Bildung als Moderatorvariable auf die Interventionseffekte

3.2.2.1 Bildung des Probanden

Bei der Überprüfung ob die Bildung des Probanden eine Moderatorvariable auf die Interventionseffekte darstellt, konnten keine signifikanten oder tendenziell signifikanten Interaktionen gefunden werden. Dies traf sowohl für die Mundhygiene (MPI zervikal ($F(2/61)=0.909$; $p=0.408$; $\eta=0.029$), MPI gesamt ($F(2/61)=0.705$; $p=0.498$; $\eta=0.023$) und MPI approximal ($F(2/61)=0.372$; $p=0.691$; $\eta=0.012$)), als auch für die Mundgesundheit (BOP gesamt ($F(2/61)=0.260$; $p=0.772$; $\eta=0.008$), BOP approximal ($F(2/61)=0.494$; $p=0.613$; $\eta=0.016$) und BOP zervikal ($F(2/61)=0.288$; $p=0.751$; $\eta=0.009$)) zu.

3.2.2.2 Bildung eines Elternteils

Auch bei der Überprüfung, ob die Bildung mindestens eines Elternteils eine Moderatorvariable auf die Interventionseffekte darstellt, konnten keine signifikanten

Ergebnisse

Mögliche Unterschiede zwischen den Bildungsschichten hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit vor dem Zahnputztraining (Nebenhypothese)

oder tendenziell signifikanten Interaktionen gefunden werden: MPI zervikal ($F(2/61)=0.079$; $p=0.924$; $\eta=0.003$), MPI gesamt ($F(2/61)=0.062$; $p=0.940$; $\eta=0.002$) und MPI approximal ($F(2/61)=0.100$; $p=0.905$; $\eta=0.003$), BOP gesamt ($F(2/61)=0.115$; $p=0.891$; $\eta=0.004$), BOP approximal ($F(2/61)=0.172$; $p=0.842$; $\eta=0.006$), BOP zervikal ($F(2/61)=0.855$; $p=0.430$; $\eta=0.027$).

3.3 Mögliche Unterschiede zwischen den Bildungsschichten hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit vor dem Zahnputztraining (Nebenhypothese)

3.3.1 Bildung des Probanden

3.3.1.1 Mundhygienefertigkeiten

Zur Eingangsuntersuchung konnten keine Unterschiede bei den Zahnputzfertigkeiten zwischen den Gymnasiasten und den übrigen Teilnehmern festgestellt werden (Abbildung 7) (MPI zervikal ($t(66)=0.814$; $p=0.210$; $d=0.21$), MPI gesamt ($t(66)=0.942$; $p=0.175$; $d=0.24$), MPI approximal ($t(66)=1.041$; $p=0.151$; $d=0.27$)).

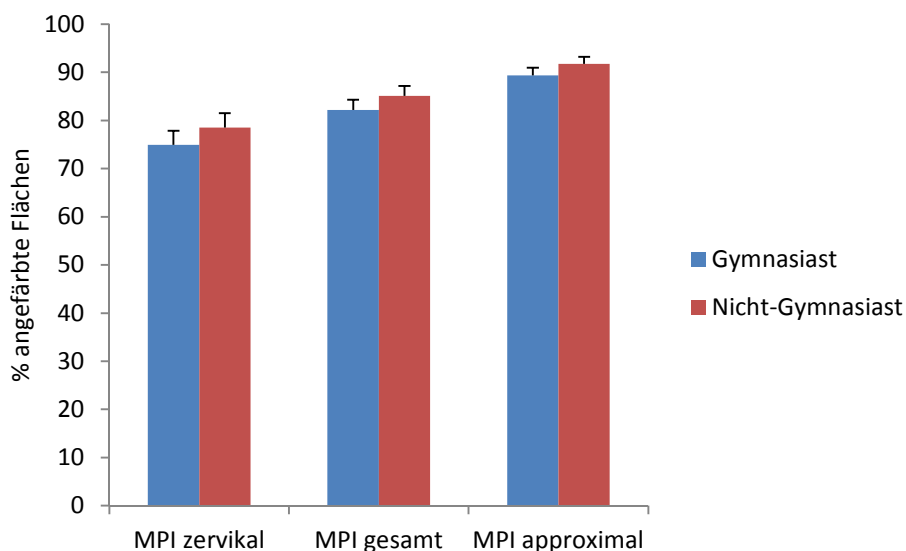


Abbildung 7: Ausgangswerte des MPI unterteilt nach Bildungsstand des Probanden.

Das Diagramm zeigt die Ausgangswerte des MPI, unterteilt nach Messstelle und Bildungsstand der Probanden. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardfehler der angefärbten Flächen in Prozent. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Bildungsgruppen konnten nicht gefunden werden.

Ergebnisse

Mögliche Unterschiede zwischen den Bildungsschichten hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit vor dem Zahnputztraining (Nebenhypothese)

3.3.1.2 Mundgesundheit

Wie Abbildung 8 zeigt, konnte bei der Betrachtung der Mundgesundheit beobachtet werden, dass die Probanden, welche ein Gymnasium besuchten, zur Eingangsuntersuchung weniger Blutungspunkte aufwiesen, als die übrigen Probanden. Diese Unterschiede fanden sich signifikant im zervikalen Bereich ($t(66)=1.790$; $p=0.039$; $d=0.44$) und tendenziell signifikant in der Gesamtheit aller betrachteten Punkte ($t(66)=1.377$; $p=0.087$; $d=0.34$). Im approximalen Bereich fanden sich keine signifikanten Unterschiede ($t(66)=1.055$; $p=0.148$; $d=0.26$).

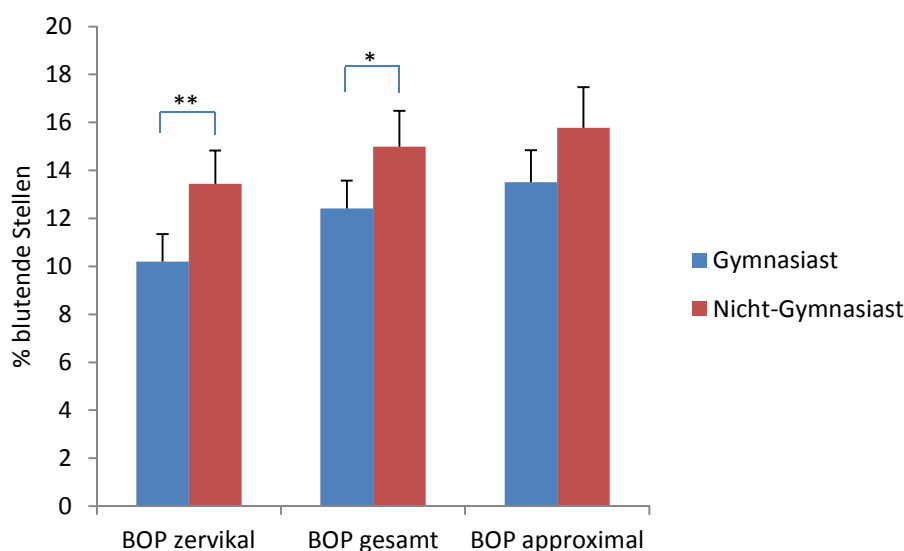


Abbildung 8: Ausgangswerte des BOP unterteilt nach Bildungsstand des Probanden.

Das Diagramm zeigt die Ausgangswerte des BOP, unterteilt nach Messstelle und Bildungsstand der Probanden. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardfehler der blutenden Stellen in Prozent. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Bildungsgruppen sind kenntlich gemacht (* $p \leq 0.1$; ** $p \leq 0.05$).

3.3.2 Bildung eines Elternteils

3.3.2.1 Mundhygienefertigkeiten

Teilnehmer, bei denen ein Elternteil das Abitur hatte, wiesen zur Eingangsuntersuchung bessere Mundhygienefertigkeiten auf als die übrigen Teilnehmer (Abbildung 9). Dies zeigte sich bei der Betrachtung der zervikalen Bereiche ($t(66)=1.853$; $p=0.034$; $d=0.45$)

Ergebnisse

Mögliche Unterschiede zwischen den Bildungsschichten hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit vor dem Zahnputztraining (Nebenhypothese)

und in der Gesamtheit der Messstellen ($t(66)=1.679$, $p=0.049$; $d=0.41$). Im approximalen Bereich konnten keine Unterschiede gefunden werden ($t(66)=1.095$; $p=0.139$; $d=0.27$).

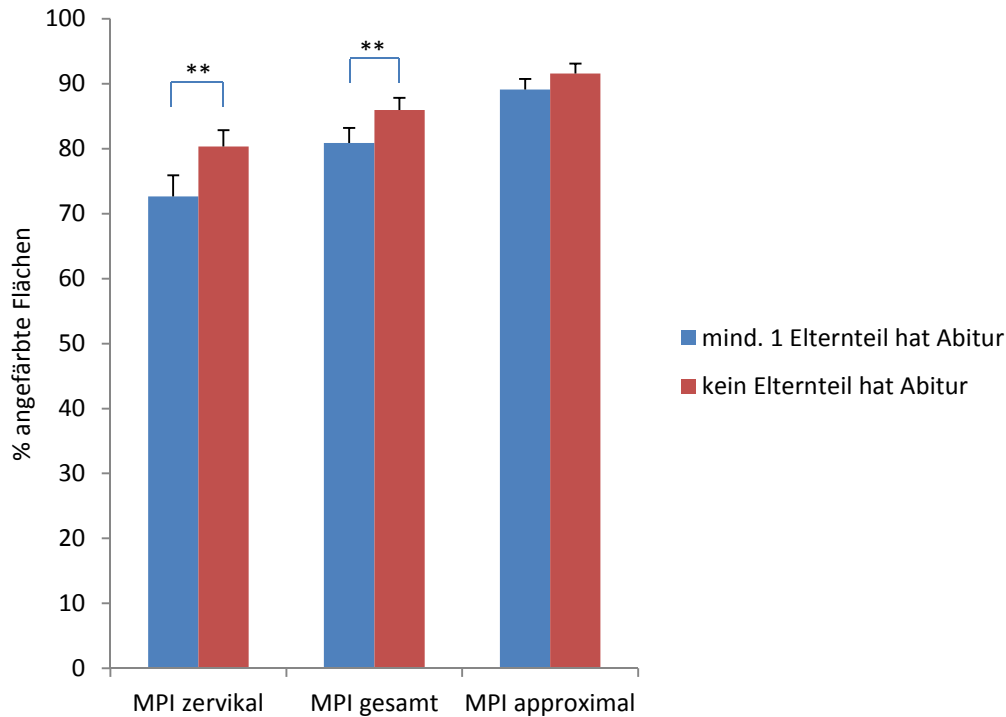


Abbildung 9: Ausgangswerte des MPI unterteilt nach Bildungsstand der Eltern.

Das Diagramm zeigt die Ausgangswerte des MPI, unterteilt nach Messstelle und Bildungsstand der Eltern der Probanden. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardfehler der angefärbten Flächen in Prozent. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Bildungsgruppen sind kenntlich gemacht (** = $p \leq 0.05$).

3.3.2.2 Mundgesundheit

Probanden, bei denen ein Elternteil das Abitur hatte, wiesen weniger Blutungspunkte auf als die restlichen Teilnehmer (Abbildung 10). Dies zeigte sich im zervikalen Bereich ($t(66)=2.465$; $p=0.008$; $d=0.60$), bei der Betrachtung der Gesamtheit aller Messstellen ($t(66)=3.004$; $p=0.002$; $d=0.73$), sowie im approximalen Bereich ($t(66)=2.858$; $p=0.003$; $d=0.70$).

Ergebnisse

Mögliche Unterschiede zwischen den Bildungsschichten hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und der Mundgesundheit vor dem Zahnputztraining (Nebenhypothese)

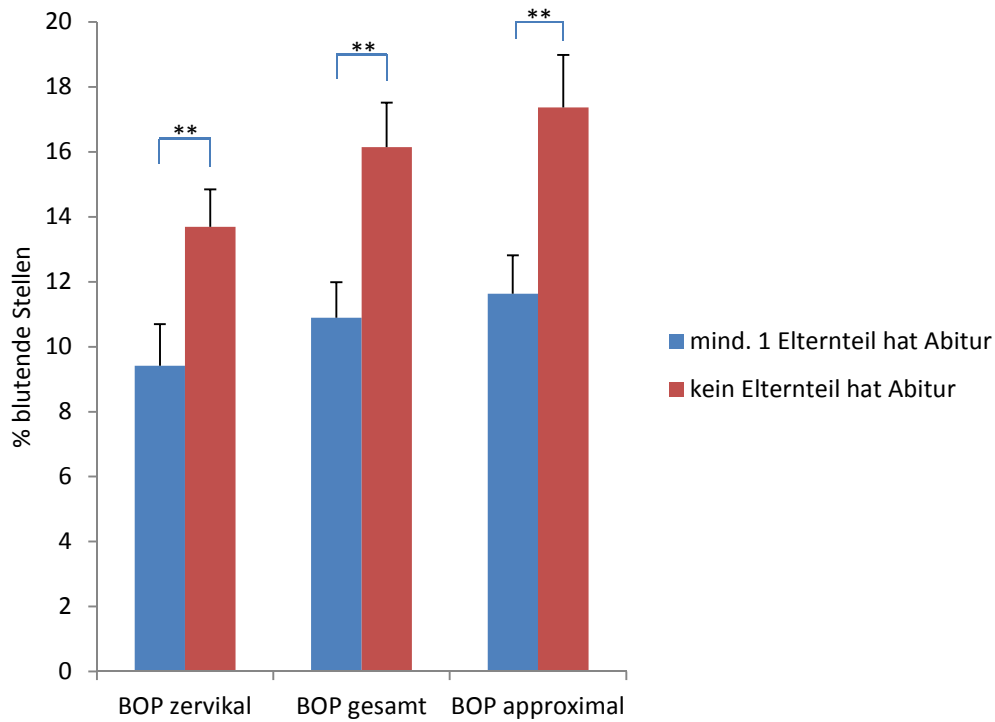


Abbildung 10: Ausgangswerte des BOP unterteilt nach Bildungsstand der Eltern.

Das Diagramm zeigt die Ausgangswerte des BOP, unterteilt nach Messstelle und Bildungsstand der Eltern der Probanden. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardfehler der blutenden Stellen in Prozent. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Bildungsgruppen sind kenntlich gemacht (** = $p \leq 0.05$).

4 Diskussion

4.1 Einleitung

Einleitend zu der nun folgenden Diskussion soll zunächst noch einmal ein kleiner Überblick über die Kerngedanken der vorliegenden Untersuchung gegeben werden.

Minderjährige Deutsche haben ab dem sechsten Lebensjahr freien Zugang zu zahnärztlichen Prophylaxemaßnahmen. Wie beschrieben, wird dieses Angebot auch häufig genutzt (Schäfer et al. 2013, Barmer GEK Zahnreport). Betrachtet man nun jedoch die Mundgesundheit bei Jugendlichen, dann fällt auf, dass die Prävalenz von Zahnfleischerkrankungen in dieser Altersgruppe recht hoch ist (Hoffman, DMS 4, 2006). In der Annahme, dass Zahnbelag die Hauptursache solcher Erkrankungen darstellt, mag es naheliegen, mangelnde Mundhygienebemühungen zu unterstellen. Im Rahmen der vierten deutschen Mundgesundheitsstudie konnte jedoch festgestellt werden, dass die Zahnputzhäufigkeit bei Jugendlichen als eher gut zu bezeichnen ist. So gaben 85,2 % der 15-Jährigen an, ihre Zähne mindestens zwei Mal täglich zu reinigen (Micheelis und Reiter, DMS 4, 2006). Es hat den Anschein, als würden gute Zahnputzbemühungen nicht zu guter Reinigungsleistung führen. Aus diesem Sachverhalt entstand die Vermutung mangelnder Zahnputzfertigkeiten. Wie in Kapitel 1.4 dargelegt, scheint es kaum wissenschaftliche Daten bezüglich Mundhygienefertigkeiten oder Strategien zur Verbesserung solcher zu geben.

Die vorliegende Studie soll nun die Effekte eines computerbasierten Zahnputztrainings hinsichtlich Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit überprüfen. Ebenso soll überprüft werden, ob diesbezüglich Unterschiede zwischen der Fones-Technik und der modifizierten Bass-Technik bestehen.

Wie in Kapitel 1.5 beschrieben, bestehen Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Bildung und Mundhygiene. Um dieser Begebenheit Rechnung zu tragen, soll ebenso überprüft werden, ob Bildung eine Moderatorvariable der Interventionseffekte darstellt und ob verschiedene Bildungsschichten sich vor einem Zahnputztraining hinsichtlich Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit unterscheiden.

In den folgenden Abschnitten soll der Erkenntnisgewinn durch die vorliegende Studie überprüft und die mögliche Notwendigkeit weiterführender Forschungsarbeit aufgezeigt werden. Um dies bestmöglich zu gewährleisten und auch um die Limitationen der vorliegenden Untersuchung herauszustellen, werden die Validitätseinschränkungen dargelegt und Überlegungen angestellt, wie diese zukünftig verringert werden können. Einleitend soll nun mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und deren Einordnung in Hinblick auf den aktuellen Stand der Forschung begonnen werden.

4.2 Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse

Die Datenanalyse wurde mit einer Stichprobengröße von 68 Personen (43 weiblich und 25 männlich) durchgeführt. Zur Eingangsuntersuchung zeigten sich keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich der abhängigen Variablen.

4.2.1 Interventionseffekte auf Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit

Zunächst sollen die Interventionseffekte auf die Mundhygienefertigkeiten 6 Wochen nach dem Training betrachtet werden.

Im zervikalen Bereich waren die Experimentalgruppen (Fones-Technik und modifizierte Bass-Technik) der Kontrollgruppe signifikant überlegen. Unterschiede zwischen den beiden Experimentalgruppen konnten nicht gefunden werden. Rein deskriptiv scheinen die Mundhygienefertigkeiten der Fones-Technik-Gruppe die der modifizierten Bass-Technik-Gruppe zu übertreffen. Ähnliche Ergebnisse fanden Harnacke und Kollegen (2012). Hier zeigte sich nach 6 Wochen sogar eine signifikante Überlegenheit der Fones-Technik gegenüber der modifizierten Bass-Technik und der Kontrollgruppe.

Eine mögliche Erklärung für die scheinbare Überlegenheit der Fones-Technik wäre, dass die modifizierte Bass-Technik für viele Probanden neu gewesen sein könnte. Dem entgegenstehend scheint die Fones-Technik, wie schon beschrieben, die bestbekannte

Diskussion

Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse

Zahnputztechnik bei deutschen Erwachsenen und Schülern zu sein (Deinzer et al. 2008). Tatsächlich hatte auch die Beobachtung des Zahnbürstverhaltens unserer Probanden in der Vorgängerstudie ergeben, dass kreisende Bewegungen, welche ja auch die Fones-Technik kennzeichnen, von diesen Probanden wesentlich häufiger spontan gezeigt worden waren als rüttelnde Bewegungen, wie sie die Bass-Technik kennzeichnen, welche de facto nie beobachtet werden konnten (Winterfeld et al., 2015; Harnacke et al., 2015). Dieser Umstand könnte einen Übungseffekt zugunsten der korrekten Anwendung der Fones-Technik mit sich bringen. Möglicherweise würde die doch recht komplexe Anwendung der modifizierten Bass-Technik zu besseren Ergebnissen führen, wenn diese Technik einen ebenso großen Bekanntheitsgrad aufweisen würde.

Bezüglich der Interventionseffekte auf die Mundgesundheit konnten zum Kontrolltermin keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden werden. Auch dies ähnelt den Ergebnissen von Harnacke und Kollegen (2012), welche nach 6 Wochen ebenso keine Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen konnten. Wie in Kapitel 1.1.1 beschrieben, stellten Loe und Kollegen (1965) einen Zusammenhang zwischen relativer Plaquefreiheit und dem Verschwinden (innerhalb einer Woche) gingivaler Entzündungszeichen her. Es hat den Anschein, als hätten die Mitglieder aller Gruppen in der Woche vor dem Kontrolltermin eine ähnlich gute Plaquefreiheit durch die häusliche Zahnpflege bewerkstelligt. Beachtet werden müssen bei der Interpretation dieser Daten allerdings die insgesamt sehr niedrigen Blutungsraten, auf die im Abschnitt zu den Limitationen dieser Arbeit (4.3) nochmals näher eingegangen wird.

4.2.2 Bildung als Moderatorvariable

Zur Überprüfung der zweiten Haupthypothese wurde getestet, ob die Bildung der Probanden oder die Bildung deren Eltern eine Moderatorvariable der Interventionseffekte darstellt. Dies scheint weder bei den Zahnputzfertigkeiten noch bei der Mundgesundheit zutreffend zu sein. Hierfür sprechen nicht nur die fehlenden Signifikanzen, sondern auch die kleinen Effektstärken, welche hier ermittelt wurden. Nach Kenntnis des Autors war die Analyse dieses Zusammenhangs bisher noch nicht Gegenstand von Untersuchungen, so dass dieses Ergebnis in weiteren Studien überprüft werden muss, um es entsprechend einordnen zu können. Nichts desto weniger könnte

dieser gewonnenen Erkenntnis eine gewisse Bedeutung zukommen, was in Abschnitt 4.4 weiter erläutert werden soll. Auf einen interessanten Sachverhalt soll jedoch schon an dieser Stelle hingewiesen werden. Die modifizierte Bass-Technik wird häufig als komplex beschrieben, beispielsweise von Wainwright und Sheiham (2014) oder von Muller-Bolla et al. (2011). Es könnte somit vermutet werden, dass die Erlernbarkeit dieser Technik in einem Zusammenhang mit dem Bildungsstand des Lernenden steht. Die Datenanalyse legt jedoch nahe, dass Bildung, bei dem hier durchgeführten Training keine Rolle spielt. Die durchgeführte Intervention scheint somit bei den verschiedenen Bildungsschichten, auch innerhalb der komplexen, modifizierten Bass-Technik Gruppe, zu vergleichbaren Interventionseffekten zu führen.

4.2.3 Unterschiede zwischen den Bildungsschichten vor dem Mundhygienetraining

Bei dieser Nebenfragestellung wurde geprüft, in wie weit sich die Mundhygienefertigkeiten und die Mundgesundheit zwischen den verschiedenen Bildungsschichten unterscheiden. Hierzu wurde zum einen die Bildung der Probanden, zum anderen die Bildung der Eltern berücksichtigt.

4.2.3.1 Bildung des Probanden

Die Zahnputzfertigkeiten waren bei Gymnasiasten und Nicht-Gymnasiasten vergleichbar. Nach Kenntnis des Autors war dies bisher nicht Gegenstand von Untersuchungen, deswegen sollte dieses Ergebnis ebenfalls durch weitere Studien validiert werden. Die bisherigen Studien betrachteten entweder die Bildung der Eltern (Vadiakas et al., 2012, Ravaghi et al., 2012) oder den sozialen Status der Probanden (Nanaiah et al., 2013). Die Bildung des Probanden selbst wurde nicht betrachtet. Ebenso untersuchte keine der gefundenen Studien die Mundhygienefertigkeiten. Es wurde lediglich die Mundhygiene betrachtet (Vadiakas et al., 2012). Bei der Erfassung von Mundhygiene kommt es zu einer Konfundierung der Fertigkeiten (Entfernung von Plaque) mit Motivation. Die vorliegende Untersuchung fokussierte dagegen alleine die Mundhygienefertigkeiten, welche beschreiben, wie gut eine Person ihre Zähne von Belag befreien kann.

Diskussion

Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse

Bei der Überprüfung der Mundgesundheit wiesen Probanden, welche das Gymnasium besuchten, im zervikalen Bereich signifikant und bei der Gesamtbetrachtung tendenziell signifikant weniger Blutungspunkte auf. Diese Ergebnisse decken sich zu Teilen mit den von Nanaiah und Kollegen (2013) dargelegten Hinweisen. Sie fanden häufiger Gingivitis bei Kindern aus einer niedrigen sozialen Schicht. Eine direkte Verbindung zwischen dem Bildungsstand der Kinder und deren Zahnfleischgesundheit wurde jedoch nicht hergestellt. Wie schon darlegt, können gingivale Entzündungszeichen als Anzeichen längerfristiger, bakterieller Belastung durch Zahnbelag angesehen werden. Die Entfernung der Beläge führt innerhalb einer Woche zu einer Verringerung der Entzündungszeichen (Löe et al., 1965). Das legt nahe, dass in diesem Bereich auch motivationale Faktoren von Bedeutung sind.

4.2.3.2 *Bildung eines Elternteils*

Bei Betrachtung der Bildung der Eltern zeigte sich ein etwas deutlicheres Bild. So wiesen Probanden mit mindestens einem Elternteil mit Abitur im zervikalen Bereich und in der Gesamtbetrachtung bessere Zahnputzfertigkeiten auf. Ebenso wiesen Probanden mit mindestens einem Elternteil mit Abitur in allen Bereichen (BOP zervikal, gesamt und approximal) weniger Blutungspunkte auf. Die Befunde zeigen eine gewisse Ähnlichkeit zu den in Kapitel 1.5 genannten Untersuchungen von Vadiakas et al. (2012) und Ravaghi et al. (2012). Auch deren Ergebnisse ließen, wie schon aufgezeigt, einen gewissen Zusammenhang zwischen der Bildung der Eltern und der Mundhygiene deren Kinder erkennen. Bezüglich der Mundgesundheit könnte die Probandengruppe mit einem Elternteil mit Abitur eine relativ bessere, längerfristige Befreiung von Zahnbelag bewerkstelligt und dadurch zu einer Verringerung der Entzündungszeichen beigetragen haben.

Untersuchungen, welche die Bildung der Eltern im Zusammenhang mit Mundhygienefertigkeiten betrachteten, konnten nicht gefunden werden. Durch die vorliegende Arbeit scheint es gelungen zu sein, diesen Sachverhalt genauer zu beschreiben. Die Mundhygienefertigkeiten von 18-Jährigen scheinen besser zu sein,

wenn ein Elternteil eine höhere Bildung aufweist. Dies scheint auch für die Mundgesundheit zuzutreffen.

4.3 Limitierungen

Wie bei allen wissenschaftlichen Studien gibt es auch bei dieser Untersuchung Limitierungen, die bei zukünftigen Studien berücksichtigt werden sollten. Im Folgenden soll hierauf genauer eingegangen werden.

Die Erfassung einer Sondierungsblutung wird häufig zur Überprüfung des parodontalen Entzündungszustands bei Parodontitispatienten angewendet. Diese waren allerdings bei der vorliegenden Untersuchung von vorneherein ausgeschlossen worden. Hier stellt sich nun die Frage, ob die Sondierungsblutung (BOP) ein geeignetes Messinstrument zur Erfassung der gingivalen Gesundheit bei Patienten ohne Parodontitis darstellt. Im Besonderen soll durch einen Vergleich mit der Vorgängerstudie (Harnacke et al., 2012) die Sensitivität kritisch betrachtet werden. Im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung verwendeten Harnacke und Kollegen (2012) den Papillen-Blutungsindex (PBI) (Saxer und Mühlemann, 1975 modifiziert nach Rateitschak, 1989). Beim PBI wird die Papille über ihre gesamte Länge ausgestrichen, während beim BOP lediglich ein leichter punktueller Druck ausgeübt wird. Vergleichend kann beobachtet werden, dass Harnacke und Kollegen (2012) bei ihrer Untersuchung einen deutlich höheren Anteil an blutenden Stellen fanden, obwohl die Hygienefertigkeiten ihrer Probanden sogar besser waren als die der hier untersuchten. Der Grund für die Anwendung des BOP in der vorliegenden Studie lag in der Möglichkeit begründet, die Messstellen entlang des Marginalsaums zu legen. Auch die Messstellen des MPI befinden sich entlang des Marginalsaums. Es wurde angestrebt, Zusammenhänge zwischen Blutung und Zahnbelag an der jeweiligen Stelle erkennen zu können. Hierfür wäre allerdings ein Mindestmaß an Blutungsreaktionen notwendig gewesen das offensichtlich unterschritten wurde, so dass sich hier der Eindruck von sogenannten Bodeneffekten ergibt, die das Auffinden von statistisch bedeutsamen Unterschieden erschweren. Tatsächlich weist der Vergleich der Daten von Harnacke und Kollegen (2012) mit den hier vorliegenden darauf hin, dass der BOP deutlich weniger sensitiv für die Detektion von Gingivitiden ist als der PBI. Möglicherweise ist der BOP erst dann ein sensitives

Diskussion Limitierungen

Maß, wenn eine parodontale Vorschädigung vorliegt. Bei diesen Patienten ergeben sich regelmäßig deutlich höhere Blutungswerte (Greenstein et al., 1981).

Kritisch könnte man zur Erfassung der Sondierungsblutung allerdings auch anmerken, dass diese in der vorliegenden Studie nicht mit einer druckkalibrierten Sonde erfolgte. Zwar wurde vor der Studie das Einhalten des empfohlenen Drucks von 0.25 N (Lang et al., 1991) mit einer Waage geübt. Möglicherweise wurde dieser aber dann am Patienten nicht zuverlässig durchgehalten, was ebenfalls zu den sehr niedrigen Werten beigetragen haben könnte. Zukünftige Studien sollten daher durch Anwendung einer druckkalibrierten Sonde diesem Einwand von vorneherein begegnen.

Eine weitere Limitierung ergibt sich aus dem Rekrutierungsweg der Teilnehmer. Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, nahmen die Probanden zunächst an einer Vorgängerstudie teil. Im Anschluss wurden sie gefragt, ob sie Interesse an der Teilnahme der vorliegenden Studie haben. Möglicherweise wurde hierdurch eine Selektion zugunsten höher motivierter Probanden getroffen, was ebenfalls zu den relativ niedrigen Blutungswerten beigetragen haben könnte.

Ein weiterer Kritikpunkt findet sich hinsichtlich der in Kapitel 2.3 beschriebenen Verblindung der Untersucher gegenüber dem Bildungsstand der Untersuchten. Nach Abschluss der Eingangsuntersuchung wurde durch den jeweiligen Untersucher der Folgetermin mit dem Probanden vereinbart. Versehentlich wurde von den Probanden mitgeteilt, ob sie noch zur Schule gehen, oder schon einer Arbeit nachgingen. Hierdurch könnte ein Bias bei den Untersuchern erzeugt worden sein. Die Tatsache allerdings, dass in den vorliegenden Daten kein moderierender Effekt der Bildung der Probanden entdeckt werden konnte, spricht gegen diese Vermutung. Dennoch sollte in Zukunft die Terminvergabe durch eine dritte Person, die nicht weiter an der Studie beteiligt ist, erfolgen.

Abschließend soll noch eine Limitierung bezüglich der verwendeten Zahnbürsten diskutiert werden. Die Probanden reinigten ihre Zähne zum Eingangstermin mit ihrer eigenen, gewohnten Zahnbürste. Erst danach wurde ihnen die Zahnbürste (Elmex Kariesschutz Inter X, Fa. GABA GmbH, Lörrach), welche sie im Verlauf der Studie verwenden sollten, ausgehändigt. Nun scheint es möglich, dass Unterschiede in der Reinigungsleistung zur Eingangsuntersuchung in einem Zusammenhang mit der Qualität der mitgebrachten Zahnbürste stehen könnten. Um dies auszuschließen, könnte

Diskussion

Limitierungen & Erkenntnisfortschritt und Darlegung weiterer Forschungsansätze

den Probanden bei zukünftigen Untersuchungen direkt zu Beginn die Zahnbürste ausgehändigt werden. Dieses Vorgehen birgt jedoch auch ein gewisses Risiko. Probanden, welche die ausgehändigte Zahnbürste ohnehin schon vorher verwendet haben, könnten einen Übungseffekt mit dieser Bürste aufweisen. Ebenso könnte die Verwendung einer ungewohnten Zahnbürste dazu führen, dass eine schlechtere Reinigungsleistung als mit der gewohnten Zahnbürste erreicht wird.

4.4 Erkenntnisfortschritt und Darlegung weiterer Forschungsansätze

Die Mundhygienefertigkeiten von jungen Erwachsenen scheinen, trotz der in Kapitel 1.2 beschriebenen Prophylaxemaßnahmen, grundsätzlich eher schlecht zu sein: Vor dem Training wiesen unsere Probanden an über 80 Prozent der untersuchten Flächen noch Zahnbelag auf, nachdem sie versucht hatten, diesen nach bestem Vermögen zu entfernen. Dies übersteigt sogar die Befunde von Harnacke und Kollegen (2012) bei denen die entsprechenden Werte bei etwa 70% lagen. Es soll jedoch noch einmal daran erinnert werden, dass sich die Stichprobe von Harnacke und Kollegen (2012) ausschließlich aus Studierenden zusammensetzte. Bei beiden Untersuchungen wurde der marginale Plaqueindex (MPI) (Deinzer et al., 2014) angewendet. Die so betrachteten Flächen grenzen alle an den Marginalsaum wie in Kapitel 2.2.3.1 beschrieben. Durch die in Kapitel 1.1.1 beschriebene Wechselbeziehung zwischen Zahnbelag und Erkrankungen der Gingiva respektive des Parodontiums, scheint diesen Bereichen eine besondere Bedeutung zuzukommen. Mit Blick auf die in Kapitel 1.3.2 beschriebene hohe Prävalenz von Zahnfleischerkrankungen scheint die Entwicklung von Strategien zur Verbesserung der Mundhygienefertigkeiten lohnenswert. Auch scheint es sinnvoll, die Marginalbereiche bei der Entwicklung solcher Strategien explizit miteinzubeziehen.

Diese Überlegungen berücksichtigend wurde die beschriebene Intervention durchgeführt und deren Effekte analysiert. Bei der Betrachtung der Interventionseffekte auf die beiden Zahnputztechniken fällt auf, dass die modifizierte Bass-Technik der Fones-Technik nicht überlegen scheint. Deskriptiv betrachtet, scheint sogar die Fones-Technik zu besseren Mundhygienefertigkeiten zu führen. Dies ist mit Hinblick auf eine

Diskussion

Erkenntnisfortschritt und Darlegung weiterer Forschungsansätze

Arbeit von Muller-Bolla und Kollegen (2011) bemerkenswert. Sie untersuchten, welche Zahnputztechniken von verschiedenen, internationalen zahnmedizinischen Gesellschaften empfohlen werden. Bei Betrachtung deren Ergebnisse wird deutlich, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Empfehlungen besteht. Ebenso kann jedoch festgestellt werden, dass zu einem großen Teil zur Bass-Technik oder zur modifizierten Bass-Technik geraten wird. Ähnliches fanden Wainwright und Sheiham (2014) bei einer Recherche bezüglich Zahnputzempfehlungen. Die Daten aus der vorliegenden Untersuchung könnten dazu anregen, diese Empfehlungen neu zu evaluieren.

Ein weiterer interessanter Punkt fällt bei der Betrachtung der Daten zur Nebenhypothese auf. Es konnte festgestellt werden, dass Zahnputzfertigkeiten vor einer Intervention in engerem Zusammenhang mit dem Bildungsgrad der Eltern, als mit dem Bildungsgrad der Probanden selbst zu stehen scheinen. So zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, dass die Mundhygienefertigkeiten und die Mundgesundheit von Kindern mit Eltern ohne Abitur schlechter zu sein scheinen. Zwar lassen sich durch frühere Arbeiten (Vadiakas et al., 2012, Nanaiah et al., 2013; Ravaghi et al., 2012; White et al., 2006) dahingehende Vermutungen anstellen, jedoch scheint dieser Zusammenhang, insbesondere in Hinblick auf Mundhygienefertigkeiten, bisher nicht untersucht worden zu sein. Kinder von Eltern ohne Abitur scheinen somit eine „schlechtere Ausgangslage“ hinsichtlich ihrer Mundhygienefertigkeiten und Mundgesundheit zu besitzen. Bezüglich der Mundgesundheit scheint dies auch für die Nicht-Gymnasiasten zuzutreffen. Wie in Kapitel 4.2.2 erwähnt, gewinnt hier ein Aspekt der Haupthypothese an Bedeutung. Bei der Datenanalyse stellte die Bildung der Eltern oder die des Probanden keine Moderatorvariable auf die Interventionseffekte dar. Die durchgeführte Intervention scheint für alle Bildungsschichten ähnliche Effekte zu erzielen und sollte somit, unabhängig vom jeweiligen Bildungsniveau, für alle Probanden in gleichem Maße profitabel sein. Ohne die Befürchtung, Bildung könnte als Moderator wirksam werden, mag es nun sinnvoll erscheinen, gerade die Kinder von Eltern mit niedrigerer Bildung einer solchen Intervention zuzuführen. Bezüglich der Mundgesundheit scheint dies auch auf junge Erwachsene niedrigerer Bildung selbst zuzutreffen.

Ein interessanter Aspekt wird bei der Betrachtung der Daten der Eingangsuntersuchung sichtbar. Gymnasiasten und Nicht-Gymnasiasten unterschieden sich hinsichtlich ihrer Mundhygienefertigkeiten vor dem Training nicht. Nicht-Gymnasiasten wiesen aber eine

Diskussion

Erkenntnisfortschritt und Darlegung weiterer Forschungsansätze

schlechtere Mundgesundheit auf. Hier besteht eine unterschiedliche Mundgesundheit bei ähnlichen Mundhygienefertigkeiten. Mit Hinblick auf die Befunde von Loe und Kollegen (1965) könnte bei den Nicht-Gymnasiasten eine höhere, längerfristige Plaquebelastung vorgelegen haben. Die Annahme einer geringeren Zahnputzbemühung bei Nicht-Gymnasiasten im Alltag liegt nahe. Diese Überlegung könnte Hinweise bei der weiteren Erforschung von Mundhygienegewohnheiten und Mundhygienebemühungen geben.

Im Sinne des Bemühens einer stetigen Verbesserung der zahnärztlichen Prophylaxe für Minderjährige, könnten die in dieser Arbeit dargelegten Erkenntnisse hilfreich sein. Es sollte jedoch bedacht werden, dass es sich hierbei um Grundlagenforschung handelt. Es wurden Interventionseffekte eines computerbasierten, standardisierten Zahnputztrainings überprüft und in diesem Zusammenhang auch zusätzlich verschiedene Aspekte der Bildung betrachtet. Die Intervention wurde von Spezialisten innerhalb eines wissenschaftlichen Umfelds durchgeführt. Für die weitere Nützlichkeit derart gewonnener Erkenntnisse bestehen mehrere Möglichkeiten. Beispielsweise könnten diese sich dienlich als Grundlage weiterer Forschung erweisen oder auch als direkte Entscheidungshilfe der praktisch tätigen Zahnärzte hilfreich sein. Beides schließt sich nicht gegenseitig aus. Nachfolgend sollen diesbezüglich einige Überlegungen beschrieben werden.

Die Durchführung der Individualprophylaxe (Kapitel 1.2) stellt einen maßgeblichen Tätigkeitsbereich der täglichen zahnärztlichen Praxis dar. Es stellt sich hier oft die Frage, welche Zahnputztechnik in diesem Rahmen gelehrt werden sollte. Eine Untersuchung diesbezüglich ergab kein klares Ergebnis, sondern eine breite Vielfalt von Empfehlungen (Wainwright und Sheiham, 2014). Eine aktuelle Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde bezüglich der zu lehrenden Technik scheint nicht zu bestehen (<http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaftsforschung/leitlinien.html>). Dies mag der beschriebenen mangelhaften Datenlage geschuldet sein. Hier könnte die vorliegende Studie erste Hinweise bei der Erarbeitung von Mundhygieneempfehlungen geben und der Forderung nach weiterer Forschung diesbezüglich (Wainwright und Sheiham, 2014) nachkommen.

Diskussion

Erkenntnisfortschritt und Darlegung weiterer Forschungsansätze

Auch die Daten zur Bildung könnten sich bei den Überlegungen zur Strukturierung eines Recallsystems als hilfreiche Anhaltspunkte erweisen. In allen Fällen scheint weitere Forschung jedoch angebracht.

Eine andere Forschungsfrage wirft die Art der Intervention an sich auf. Es entwickelt sich leicht die Überlegung, ob die Integrierung eines computerbasierten, standardisierten Zahnputztrainings in den täglichen Praxisablauf Vorteile hätte. Hier scheint vor allem die Frage des Designs eines solchen Trainings, als auch der Vergleich mit der in den Zahnarztpraxen üblichen, persönlichen Prophylaxeschulung interessant. Dies zu untersuchen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit, jedoch sollen diesbezüglich einige Gedanken hinsichtlich der praktischen Bedeutung dargelegt werden.

Wie eben beschrieben, ist in den Zahnarztpraxen bisher die persönliche Unterweisung gängig. Diese Art der Beratung bietet dem Unterweisenden einen großen Handlungsspielraum, um sich an den jeweiligen individuellen Bedürfnissen des Patienten orientieren zu können. Durch hohe Arbeitsbelastung oder Zeitdruck mag jedoch die Ausführlichkeit der einzelnen Prophylaxesitzungen recht unterschiedlich ausfallen. Durch eine computergestützte Unterweisung könnte ein definierter Standard gesichert werden. Auch könnten zeitliche Engpässe kompensiert werden, da nicht zwangsläufig eine Prophylaxefachkraft anwesend sein müsste.

Mit den, durch diese Arbeit vorgelegten Daten verbindet der Autor die Hoffnung, hilfreiche Unterstützung für eine stetige Verbesserung der zahnmedizinische Prophylaxe (Kapitel 1.2) für Minderjährige geben zu können.

5 Zusammenfassung

Jugendliche in Deutschland scheinen trotz relativ hoher Zahnputzbemühungen und regelmäßiger Teilnahme an zahnärztlichen Prophylaxesitzungen, eine hohe Prävalenz bei Zahnfleischerkrankungen aufzuweisen. Nicht entfernter Zahnbelag, aufgrund mangelnder Zahnputzfertigkeiten, könnte dazu beitragen. Wir führten ein standardisiertes, computerbasiertes Zahnputztraining bei jungen Erwachsenen durch und betrachteten, ob verschiedene Zahnputztechniken 6 Wochen nach dem Training zu Unterschieden hinsichtlich Mundhygienefertigkeiten und Zahnfleischgesundheit führten. Ebenso wurde untersucht, ob Bildung eine Moderatorvariable der Interventionseffekte darstellt und ob sich die Bildungsschichten vor dem Zahnputztraining, hinsichtlich der Mundhygienefertigkeiten und Zahnfleischgesundheit, unterscheiden.

68 18- bis 19-Jährige wurden stratifiziert nach Geschlecht und Mundhygienefertigkeiten zu Studienbeginn randomisiert den Gruppen „modifizierte Bass-Technik“, „Fones-Technik“ und „Kontrolle“ zugeordnet. Nach Erhebung der abhängigen Variablen und nach einer professionellen Zahnreinigung wurden sie der entsprechend Intervention zugeführt.

6 Wochen nach dem Mundhygienetraining wiesen beide Experimentalgruppen im zervikalen Bereich signifikant bessere Mundhygienefertigkeiten auf als die Teilnehmer der Kontrollgruppe. Unterschiede zwischen den beiden Experimentalgruppen konnten nicht gefunden werden. Dieser Befund könnte es sinnvoll erscheinen lassen, die häufige Empfehlung zur Anwendung der modifizierten Bass-Technik neu zu evaluieren.

Die weitere Datenanalyse ergab, dass die Bildung des Probanden oder die Bildung eines Elternteils keine Moderatorvariable auf die Interventionseffekte darzustellen scheint. Dieser Umstand erhält bei Betrachtung der Daten zu den Bildungsschichten vor dem Zahnputztraining an Bedeutung. Unsere Datenanalyse hierzu zeigte, dass Probanden mit weniger gut ausgebildeten Eltern schlechtere Mundhygienefertigkeiten und eine schlechtere Zahnfleischgesundheit aufwiesen. Auch Nicht-Gymnasiasten wiesen eine schlechtere Zahnfleischgesundheit auf. Ohne die Befürchtung, Bildung könnte als Moderator wirksam werden, erscheint es sinnvoll, Jugendlichen unabhängig von der Bildungsschicht, ein derartiges Training zu ermöglichen. Die dargestellten Befunde könnten behilflich sein, die Prophylaxestrategien für Jugendliche zu optimieren.

6 Summary

German adolescents seem to show relatively high efforts in cleaning their teeth and they regularly see a dentist for prophylaxis measures. But for all that they show a high prevalence for gum diseases. One reason for this might be remaining dental plaque due to inadequate brushing skills. We conducted a standardized, computer based tooth brushing training for adolescents. After six weeks we tested if different brushing techniques led to differences concerning brushing skills and gum healthiness. We also investigated if education represented a moderator variable on the training effects and if participants with different levels of education showed different brushing skills and gum healthiness prior to the training.

68 18- to 19- year-old German test persons were assigned to three groups after they had been randomized and stratified for gender and tooth brushing skills. The three groups were: modified bass technique, fones technique and control group. Subsequently the dependent variables were documented and the test persons received a training according to their particular group.

Six weeks after the training both experimental groups showed better tooth brushing skills than the control group regarding the cervical area of the teeth. Differences between the experimental groups were not found. These results may be a motive to review the frequent recommendation for the use of the modified bass technique.

Prior to the training we could notice that test persons with parents of a lower education standard showed inferior tooth brushing skills and gum healthiness. Participants with lower education showed inferior gum healthiness. Furthermore we found out that education was not a moderator variable on the training effects.

Education not being a moderator variable on the intervention effects, this kind of training could be helpful for people with different education levels.

Abkürzungsverzeichnis

7 Abkürzungsverzeichnis

nm	Nanometer
PBI	Papillen-Blutungsindex
CPI	Community Periodontal Index
DMS	Deutsche Mundgesundheitsstudie
PHP	Patient Hygiene Performance
MPI	Marginaler Plaqueindex
BOP	bleeding on probing
SBI	Sulkus-Blutungsindex
z.B.	zum Beispiel
N	Newton
bzw.	beziehungsweise
i.e.	id est
PSI	Parodontaler Screening Index
AZ	Aktenzeichen
ANOVA	analysis of variance / Varianzanalyse

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Einteilung des MPI
Abbildung 2	Darstellung der sondierten Stellen bei der Erfassung des BOP
Abbildung 3	Zeitlicher Verlauf der Untersuchung
Abbildung 4	CONSORT-Flussdiagramm
Abbildung 5	Werte des MPI 6 Wochen nach Intervention
Abbildung 6	Werte des BOP 6 Wochen nach Intervention
Abbildung 7	Ausgangswerte des MPI unterteilt nach Bildungsstand des Probanden
Abbildung 8	Ausgangswerte des BOP unterteilt nach Bildungsstand des Probanden
Abbildung 9	Ausgangswerte des MPI unterteilt nach Bildungsstand der Eltern
Abbildung 10	Ausgangswerte des BOP unterteilt nach Bildungsstand der Eltern

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Gruppenvergleiche zu Untersuchungsbeginn hinsichtlich der Geschlechtsverteilung, der Bildungsverteilung und der abhängigen Variablen.
-----------	---

10 Literaturverzeichnis

- Albandar, J. M., Buischi, Y.A., Mayer. M. P., Axelsson, P. (1994). Long-term effect of two preventive programs on the incidence of plaque and gingivitis in adolescents. *Journal of Periodontology*. 65, 605-610.
- Anaise, J. Z., Zilkah, E. (1976). Effectiveness of a dental education program on oral cleanliness of schoolchildren in Israel. *Community Dentistry and Oral Epidemiolog*. 4, 186-189.
- Arai, T., Kinoshita, S. (1977). A comparison of plaque removal by different toothbrushes and toothbrushing methods. *The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University*. 24, 177-188.
- Bass, C. C. (1954). An effective method of personal oral hygiene. *Journal of the Louisiana State Medical Society*. 106, 57-73
- Crawford, A. N., McAllan, L. H., Murray, J. J., Brook, A. H. (1975). Oral hygiene instruction and motivation in children using manual and electric toothbrushes. *Community Dentistry and Oral Epidemiolog*. 3, 257-261.
- D'Cruz, A. M., Aradhya, S. (2013). Impact of oral health education on oral hygiene knowledge, practices, plaque control and gingival health of 13- to 15-year-old school children in Bangalore city. *International Journal of Dental Hygiene*. 11, 126-133.
- Deinzer, R., Jahns, S., Harnacke, D. (2014). Establishment of a new marginal plaque index with high sensitivity for changes in oral hygiene. *Journal of Periodontology*. 85, 1730-1738
- Deinzer, R., Micheelis, W., Granrath, N., Hoffmann, T. (2008). Parodontitisrelevantes Wissen in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland – Ergebnisse einer Repräsentativerhebung. *IDZ-Information*. 1, 2–27.
- Fones, A. C. (1921). Mouth Hygiene, A text-book for dental health hygienists. *Lea & Febiger, Philadelphia and New York*.

- Frandsen, A. M., Barbano, J. P., Suomi, J. D., Chang, J. J., Houston, R. (1972). A comparison of the effectiveness of the CHARTERS', scrub, and roll methods of toothbrushing in removing plaque. *Scandinavian Journal of Dental Research*. 80, 267-271.
- Gerritsen, A. E., Allen, P. F., Witter, D. J., Bronkhorst, E. M, Creugers, N. H. (2010). Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health and Quality of Life Outcomes*. 8, 126. doi: 10.1186/1477-7525-8-126
- Gibson, J. A., Wade, A. B. (1977). Plaque removal by the Bass and Roll brushing techniques. *Journal of Periodontology*. 48, 456-459.
- Graetz C., Bielfeldt, J., Wolff, L., Springer, C., El-Sayed, K. M., Sälzer, S., Badri-Höher, S., Dörfer, C. E. (2013). Toothbrushing Education via a Smart Software Visualization System. *Journal of Periodontology*. 84, 186-195.
- Greenstein, G., Caton, J., Polson, A. M. (1981). Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation. *Journal of Periodontology*. 52, 420-425.
- Harnacke, D., Mitter, S., Lehner, M., Munzert, J., Deinzer, R. (2012). Improving oral hygiene skills by computer-based training: a randomized controlled comparison of the modified Bass and the Fones techniques. *PloS One*. 7(5), e37072.
- Harnacke, D., Winterfeld, T., Erhardt, J., Schlueter, N., Ganss, C., Margraf-Stiksrud, J., Deinzer, R. (2015). What is the best predictor for oral cleanliness after brushing? Results from an observational cohort study. *Journal of Periodontology*. 86,101-107, doi:10.1902/jop.2014.140152.
- Harnacke, D., Stein, K., Stein, P., Margraf-Stiksrud, J., Deinzer, R. (submitted). Young adults' oral hygiene skills: status quo and RCT on effects of training of brushing techniques. An RCT with young adults. *Journal of Clinical Periodontology*.
- Hellwig, E., Klimek, J., Attin, T. (2007). Einführung in die Zahnerhaltung. *Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag, München*.
- Hoffmann, T. (2006). Parodontalerkrankungen in Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag.

Literaturverzeichnis

- Knopf, H., Rieck, A., Schenk, L. (2008). Mundhygiene. Daten des KiGGS zum Kariespräventiven Verhalten. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 51, 1314–1320.
- Kremers, L., Lampert, F., Etzold, C. (1978). Vergleichende klinische Untersuchung zweier Zahnputzmethoden: Roll- und Bass-Technik. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*, 33, 58-60.
- Lang, N. P., Nyman, S., Senn, C., Joss, A. (1991). Bleeding on probing as it relates to probing pressure and gingival health. *Journal of Clinical Periodontology*. 18, 257-261.
- Lang, N. P., Schätzle, M.A., Loe, H. (2009). Gingivitis as a risk factor in periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology*. 36, 3-8.
- Ley, P. (1988). *Communicating with patients: Improving communication, satisfaction and compliance*. Croom Helm, London.
- Loe, H., Silness, J. (1963). Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontologica Scandinavica*. 21, 533-551
- Loe, H., Theilade, E., Jensen S. B. (1965). Experimental Gingivitis in Man. *Journal of Periodontology*. 36, 177-87.
- Macgregor, I. D., Rugg-Gunn, A. J. (1979). A survey of toothbrushing sequence in children and young adults. *Journal of Periodontal Research*. 14, 225-230.
- Macgregor, I. D., Rugg-Gunn, A. J. (1985). Toothbrushing duration in 60 uninstructed young adults. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 13, 121-122
- Marsh, P.D., Moter, A., Devine, D. A. (2011). Dental plaque biofilms: communities, conflict and control. *Periodontology 2000*. 55, 16–35.
- Micheelis, W., Reiter, F. (2006). Soziodemographische und verhaltensbezogene Aspekte oraler Risikofaktoren in den vier Alterskohorten in *Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV)*. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag.
- Micheelis, W., Schiffner, U. (2006). *Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV)*. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag.
- Muller-Bolla, M., Courson, F., Maniere-Ezvan, A., Viargues, P. (2011). Toothbrushing: which method to use? *Revue d'Odonto-Stomatologie*. 40, 239-260.

- Mühlemann, H. R., Son, S. (1971). Gingival sulcus bleeding-a leading symptom in initial gingivitis. *Helvetica odontologica acta*. 15, 107-113.
- Nanaiah, K. P., Nagarathna, D. V., Manjunath, N. (2013). Prevalence of periodontitis among the adolescents aged 15-18 years in Mangalore City: An epidemiological and microbiological study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 17, 784-789
- Page, R. C., Kornman K. S. (1997). The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. *Periodontology 2000*. 14, 9-11.
- Papapanou, P. N. (1996). Periodontal diseases: epidemiology. *Annals of Periodontology*. 1, 1-36.
- Quigley, G. A., Hein, J. W. (1962). Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. *The Journal of the American Dental Association*. 65, 26-29
- Rateitschak, K. H. (1989). *Color Atlas of Dental Medicine: Periodontology*. Thieme: Stuttgart. Seiten 69–70.
- Ravaghi, V., Underwood, M., Marinho, V., Eldridge, S. (2012). Socioeconomic status and self-reported oral health in Iranian adolescents: the role of selected oral health behaviors and psychological factors. *Journal of Public Health Dentistry*. 72, 198-207.
- Saxer, U. P., Mühlemann, H. R. (1975). Motivation und Aufklärung. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin*. 85, 905–919.
- Schäfer, T., Hartmann, A., Hussein, R., Bitzer, E. M., Schwartz, F. W. (2013). BARMER GEK Zahnreport 2013. *Asgard Verlagsservice GmbH, Siegburg*.
- Schlueter, N., Klimek, J., Saleschke, G., Ganss, C. (2009). Adoption of a toothbrushing technique: a controlled, randomised clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 14, 99-106
- Silness, J., Løe, H. (1964). Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontologica Scandinavica*. 22, 121-135
- Siqueira, W. L., Custodio, W., McDonald, E. E. (2012). New Insights into the Composition and Functions of the Acquired Enamel Pellicle. *Journal of Dental Research*. 91, 1110-1118.

Literaturverzeichnis

Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) - Gesetzliche Krankenversicherung, § 21 und § 22.

Turesky, S., Gilmore, N. D., Glickman, I. (1970). Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *Journal of Periodontology*. 41, 41-43

Vadiakas, G., Oulis, C. J., Tsinidou, K., Mamai-Homata, E., Polychronopoulou, A. (2012). Oral hygiene and periodontal status of 12 and 15-year-old Greek adolescents. A national pathfinder survey. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 13, 11-20.

Waerhaug, J. (1981). Effect of toothbrushing on subgingival plaque formation. *Journal of Periodontology*. 52, 30-34.

Wainwright, J., Sheiham, A. (2014). An analysis of methods of toothbrushing recommended by dental associations, toothpaste and toothbrush companies and in dental texts. *British Dental Journal*. 217(3), E5. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.651.

White, D. A., Chadwick, B. L., Nuttall N. M., Chestnutt I. G., Steele J. G. (2006). Oral health habits amongst children in the United Kingdom in 2003. *British Dental Journal*. 200, 487-491.

Winterfeld, T., Schlueter, N., Harnacke, D., Illig, J., Margraf-Stiksrud, J., Deinzer, R., Ganss, C. (2015). Toothbrushing and flossing behaviour in young adults-a video observation. *Clinical Oral Investigations*. 19, 851-858. doi: 10.1007/s00784-014-1306-2

11 Anhang

Anhang A – Aufklärungsbogen

Anhang B – PowerPoint Präsentationen

Anhang C – Patientenbroschüre

Anhang A – Aufklärungsbogen

Mundhygienetechniken im Vergleich – eine multidisziplinäre, randomisierte Studie zur Vermittlung von Mundhygienefertigkeiten

Probanden-Information

Sehr geehrte Probandin, sehr geehrter Proband,

wir möchten Sie fragen, ob Sie bereit sind, an der nachfolgend beschriebenen wissenschaftlichen Studie teilzunehmen.

Sie wurden bereits auf die geplante Studie angesprochen. Der nachfolgende Text soll Ihnen die Ziele und den Ablauf erläutern. Bitte zögern Sie nicht, alle Punkte anzusprechen, die Ihnen unklar sind. Sie werden danach ausreichend Bedenkzeit erhalten, um über Ihre Teilnahme zu entscheiden.

Gerne würden wir Ihre Daten aus der Studie *Zahnputzgewohnheiten von jungen Erwachsenen* mit den in dieser Studie erhobenen Daten verknüpfen, da dies die Aussagekraft beider Studien erhöht. Dies geschieht aber nur, wenn Sie uns auch hierfür Ihr schriftliches Einverständnis erteilen (s.u.).

Ihre Teilnahme an dieser wissenschaftlichen Studie ist freiwillig. Sie werden in diese Studie also nur dann einbezogen, wenn Sie dazu schriftlich Ihre Einwilligung erklären. Sofern Sie nicht an der wissenschaftlichen Studie teilnehmen oder später aus ihr ausscheiden möchten, erwachsen Ihnen daraus keine Nachteile.

1. Warum wird diese Studie durchgeführt?

Die tägliche Entfernung von Zahnbelägen ist notwendig, um Zahnerkrankungen zu vermeiden. Allerdings muss das Entfernen der Beläge erst gelernt werden. In dieser Studie lernen Sie, eine bestimmte Zahnputztechnik anzuwenden. Wir überprüfen, mit welchem Erfolg Sie diese Zahnputztechnik erlernen und anwenden. Daraus versprechen wir uns Erkenntnisse darüber, wie gut Patienten überhaupt das Zähneputzen lernen und welche Technik hierbei die besten Erfolge bringt.

2. Wie ist der Ablauf der Studie und was muss ich bei Teilnahme beachten?

Nach Aufnahme in die Studie erhalten Sie zunächst eine Einführung in den Gebrauch von Zahnseide. Danach entfernt Ihnen ein Zahnarzt oder eine Zahnärztin alle Zahnbeläge (professionellen Zahnreinigung). Mittels Computer lernen Sie dann, wie Sie Ihre Zähne putzen sollen. Dieser Termin dauert ungefähr eineinhalb bis zwei Stunden. Alle anderen dauern ungefähr eine halbe bis dreiviertel Stunde. Nach

Anhang

sechs, zwölf und 28 Wochen untersuchen wir Ihre Mundgesundheit. Außerdem prüfen wir, wie gut es Ihnen bereits gelingt, die Zahnbeläge zu entfernen. Dabei werden Ihre Zähne mit einer speziellen Lösung angefärbt und die Beläge registriert.

Sie bekommen für den Zeitraum der Untersuchung die zu benutzenden Zahnbürsten, Zahnpasta und Zahnseide von der Versuchsleitung gestellt. Die Schulungen sind kostenlos und die Untersuchungen finden jeweils in den Räumlichkeiten der Medizinischen Psychologie (Friedrichstr. 24) statt.

Der Vorteil, den Sie persönlich aus dieser Studie ziehen können, ist das Erlernen einer etablierten Mundhygienetechnik, ohne dass Ihnen hierfür Kosten entstehen. Mit dieser Studie verbundene Risiken sind nicht bekannt oder zu erwarten.

Durch Ihre Teilnahme an dieser wissenschaftlichen Studie entstehen für Sie keine Kosten.

Sie erhalten nach vollständiger Teilnahme und einer Berücksichtigung der folgenden Verhaltensregeln eine Aufwandsentschädigung von 80€.

Bei Teilnahme an der Untersuchung verpflichten Sie sich, während dieses Zeitraums

- keine zusätzliche professionelle Zahnreinigung oder Zahnsteinentfernung durchführen zu lassen
- nur die vom Versuchsleiter gestellten Materialien zur Zahnreinigung zu benutzen
- 24 Stunden vor dem nächsten Termin keine zu heißen oder zu harten Speisen zu verzehren und
- vier Stunden vor dem Termin nicht mehr die Zähne zu putzen.

3. Was geschieht mit den Daten?

Die Durchführung des Forschungsvorhabens erfordert es, dass von Ihnen personenbezogene Daten, insbesondere Angaben über Ihre Zahngesundheit, erhoben und verarbeitet werden. Die erhobenen Daten sowie persönlichen Angaben werden pseudonymisiert, d.h. unter anderem Namen ohne Zuordnung zu Ihrer Person, niedergeschrieben oder elektronisch gespeichert. Dies unterliegt strengen spezialgesetzlichen Bestimmungen bezüglich des Datenschutzes, die restriktiv eingehalten werden. **Ihre Daten und persönlichen Angaben werden also getrennt voneinander aufbewahrt und pseudonymisiert ausgewertet, so dass Dritten eine Zuordnung zu Ihrer Person nicht möglich ist.**

Die Daten werden in Papierform sowie auf elektronischen Datenträgern im Institut für Medizinische Psychologie der Universität Giessen aufgezeichnet werden. Die erhobenen Daten dürfen zum Zwecke der wissenschaftlichen Auswertung weiterverarbeitet werden. Die Daten werden nach Beendigung oder Abbruch der Studie zehn Jahre aufbewahrt. Danach werden alle Daten gelöscht.

Anhang B – PowerPoint Präsentationen

Im Folgenden sind die einzelnen Folien der jeweiligen PowerPoint Präsentationen („Das 1x1 des Zähneputzens“, „Die Rüttel-Technik“ und „Die Kreis-Technik“) dargestellt. Weiterführende Informationen finden sich in der Arbeit von Harnacke und Kollegen (2012).

Das 1x1 des Zähneputzens







<p style="text-align: right;"><small>JUSTUS-LIEBIG- UNIVERSITÄT GIESSEN</small></p> <h2 style="text-align: center;">Das 1 X 1 des Zähneputzens</h2> <p style="text-align: center;">Drücken Sie bitte die linke Maustaste, um die Präsentation fortzusetzen</p>	<p>Überblick</p> <p>Mit dieser Präsentation lernen Sie, wie Sie Ihre Zähne gründlich putzen können.</p> <p>Nach einer kurzen Einführung in die Funktionsweise dieser Präsentation folgt eine Lerneinheit.</p> <p>Das 1 X 1 des Zähneputzens Was Sie grundsätzlich beim Zähneputzen beachten sollten.</p>	<p>1x1 des Zähneputzens</p> <p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> Dies ist eine interaktive Präsentation. Durch Betätigen der Pfeiltasten können Sie sich vor und zurück bewegen. Außerdem können Sie mit der linken Maustaste die Kapitelüberschriften oben anklicken, um noch einmal die jeweiligen Kapitelanfänge zu erreichen. Wichtig ist, dass Sie jede Folie genau studieren. 
<p>1x1 des Zähneputzens</p> <h2 style="text-align: center;">Das 1x1 des Zähneputzens</h2> <p style="text-align: center;">Was Sie grundsätzlich beim Zähneputzen beachten sollten</p>	<p>Das 1x1 Gliederung</p> <p>Das 1 X 1 des Zähneputzens Was Sie grundsätzlich beim Zähneputzen beachten sollten, gliedert sich in 3 Punkte:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wie Sie die 5 Flächen eines Zahnes erreichen können Mit welcher Systematik Sie keinen Zahn vergessen Welchen Druck Sie dabei verwenden <p>Und zum Abschluss lesen Sie eine 4. Zusammenfassung</p>	<p>1x1 des Zähneputzens</p> <p>Die 5 Flächen und wo sie sind...</p> <p>Jeder Zahn hat 5 Flächen, die Sie alle beim Zähneputzen reinigen sollten.</p> 
<p>Die 5 Flächen ...und wie Sie sie erreichen</p>  <p style="text-align: center;">Zwischenraumflächen</p> <p>Mit der Bürste erreichen Sie also Außen-, Innen- und Kauflächen Mit der Zahnseide die Zwischenraumflächen.</p>	<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Systematik beim Bürsten hintersten Zahn, feste Reihenfolge</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Systematik beim Bürsten vergessen Sie keine Fläche. Finden Sie den hintersten Zahn. Verwenden Sie dafür den Spiegel. Beginnen Sie dort und putzen Sie bis zur Mitte. Wechseln Sie dann zum hintersten Zahn der Gegenseite. Halten sie eine feste Reihenfolge ein z.B. <ul style="list-style-type: none"> Außenflächen Innenflächen Kauflächen 	<p>1x1 des Zähneputzens</p> <p>Druck ...den Sie einhalten sollten</p> <p>Zu starker Druck ist schädlich, zu schwacher Druck verringert die Reinigungsleistung.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie sollten in etwa einen Druck von 200g einhalten! Testen Sie an der bereitstehenden Waage, welchen Druck Sie dafür aufwenden müssen. 
<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Zusammenfassung 5 Flächen – Systematik – Druck</p> <ol style="list-style-type: none"> Die 5 Flächen des Zahnes <ul style="list-style-type: none"> Mit der Zahnseide erreichen Sie die Zwischenraumflächen, mit der Zahnbürste die Außen-, Innen- und Kauflächen. Systematik beim Bürsten <ul style="list-style-type: none"> Beginnen Sie bei dem hintersten Zahn. Kontrollieren Sie dies im Spiegel. Halten Sie eine feste Reihenfolge ein z.B. Außen-, Innen-, Kauflächen Druck kontrollieren <ul style="list-style-type: none"> Etwa 200g 	<p>1x1 des Zähneputzens</p> <p>Gratulation</p> <ul style="list-style-type: none"> Hervorragend! Jetzt kennen Sie das 1x1 des Zähneputzens. Bitte beachten Sie in Zukunft beim Putzen Ihrer Zähne die Grundlagen die wir Ihnen gezeigt haben. Zwei Mal am Tag bürsten reichen aus. Einmal am Tag vor dem Zähneputzen Zahnseide benutzen. Damit Sie daheim bei Bedarf die Grundlagen nachsehen können, erhalten Sie von uns eine kleine Broschüre mit den wichtigsten Informationen. 	<p style="text-align: right;"><small>JUSTUS-LIEBIG- UNIVERSITÄT GIESSEN</small></p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!</p>

Die modifizierte Bass-Technik

Dieser Präsentation vorausgehend wurde das „1x1 des Zähneputzens“ präsentiert.

<p>1x1 des Zähneputzens</p> <p>Die Rüttel-Technik</p> <h1>Die Rüttel-Technik</h1> <p>Eine effektive Methode zum Reinigen der Zähne</p> <p>11</p>	<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Die Rüttel-Technik Gliederung</p> <p>Die Rüttel-Technik ist eine effektive Methode zum Reinigen der Zähne. Nacheinander lernen Sie nun, wie Sie mit der Rüttel-Technik die drei Zahnflächen reinigen, die der Zahnbürste zugänglich sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Außenflächen 2. Innenflächen 3. Kauflächen <p>danach folgt wieder eine</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Zusammenfassung <p>12</p>	<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Die Rüttel-Technik Los geht's</p> <p>Die Präsentation zeigt Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie richtig vorgehen.</p> <p>Die Bilder auf der rechten Seite zeigen Ihnen jeweils die Situation.</p> <p>Diese sollten Sie auch im Spiegel erkennen!</p> <p>Machen Sie selbst die einzelnen Schritte mit, und kontrollieren Sie sich im Spiegel.</p> <p>13</p>
<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Die Rüttel-Technik Los geht's</p> <p>Wir zeigen Ihnen zuerst ein Einführungsvideo. Schauen Sie sich diese nur an und lassen Sie sich das Grundprinzip zeigen.</p> <p>Es folgt die Erklärung an Hand von Text und Bildern. Setzen Sie bitte die textlichen und bildlichen Anweisungen um.</p> <p>Zum Schluss zeigen wir Ihnen ein Abschlussvideo. Putzen Sie bitte zu diesem parallel mit.</p> <p>14</p>	<h2>Einführungsvideo Außenflächen</h2>	<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer links</p> <p>Linke Oberkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie bitte Ihren Mund! • Finden Sie die Außenfläche des hintersten Zahnes oben links. • Setzen Sie die Zahnbürste schräg an. • Sie spüren wie die Borsten etwas unter das Zahnfleisch gehen. <p>15</p>
<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer links</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rütteln Sie auf der Stelle horizontal ca. 10 mal eine Zahnbreite hin und her. • Machen Sie eine Auswischbewegung in Richtung Kaufläche. • Wiederholen Sie dies am gleichen Zahn. • Gehen Sie zum nächsten Zahn über und arbeiten sich so bis zur Mitte vor. <p>17</p>	<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer rechts</p> <p>Rechte Oberkieferseite: Gehen Sie wie auf der linken Seite vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hintersten Zahn finden • Bürste schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Nächster Zahn: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen:..... • Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten <p>18</p>	<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer links</p> <p>Linke Unterkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finden Sie den hintersten Zahn (Spiegel) • Bürste schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Nächster Zahn: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • ...und so weiter bis zur Mittel <p>19</p>
<p>Die Rüttel-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer rechts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hintersten Zahn finden • Bürste schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Nächster Zahn: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen:..... • Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten <p>20</p>	<h2>Abschlussvideo Außenflächen</h2>	<h2>Einführungsvideo Innenflächen</h2>

Anhang






<p>Die Rüttel-Technik Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer links</p> <p>Linke Oberkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie bitte Ihren Mund! • Finden Sie die Innenfläche des hintersten Zahnes oben links. • Bürste schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Nächster Zahn: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen..... • Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten  <p>23</p>	<p>Die Rüttel-Technik Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer rechts</p> <p>Rechte Oberkieferseite: Gehen Sie wie auf der linken Seite vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hintersten Zahn finden • Bürste schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Nächster Zahn: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen..... • Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten  <p>24</p>	<p>Die Rüttel-Technik Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer links</p> <p>Linke Unterkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finden Sie den hintersten Zahn (Spiegel) unten links. • Bürste schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Nächster Zahn: schräg ansetzen, rütteln, auswischen, wiederholen • ...und so weiter bis zur Mitte!  <p>25</p>
<p>Die Rüttel-Technik Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer rechts</p> <p>Rechte Unterkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hintersten Zahn finden • Bürste schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Nächster Zahn: schräg ansetzen, rütteln, auswischen • Wiederholen..... • Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten  <p>26</p>	<h2>Abschlussvideo Innenflächen</h2>	<h2>Einführungsvideo Kauflächen</h2>
<p>Die Rüttel-Technik Reinigung der Kauflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie bitte Ihren Mund und schauen Sie in den Spiegel. • Finden Sie die Kaufläche des hintersten Zahnes oben links. • Setzen Sie den Bürstenkopf auf • Arbeiten Sie sich mit schrubbenden Bewegungen Zahn für Zahn nach vorne. • Verfahren Sie so auch auf der rechten Oberkieferseite. 	<p>Die Rüttel-Technik Reinigung der Kauflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer</p> <p>Genauso putzen Sie die Kauflächen im Unterkiefer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hintersten Zahn unten links finden • Bürste aufsetzen • Schrubbend nach vorne arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren Sie auch so auf der rechten Unterkieferseite.  <p>30</p>	<h2>Abschlussvideo Kauflächen</h2>
<p>Die Rüttel-Technik Zusammenfassung Die Rüttel-Technik</p> <p>Zum Abschluss üben wir noch einmal die Rüttel-Technik im Ganzen!</p> <p>Wichtig ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik: Feste Reihenfolge angewöhnen z.B. Außen-, Innen-, Kauflächen • Außen- und Innenflächen: Schräg ansetzen, rütteln und auswischen • Kauflächen: Zahn für Zahn schrubben • Immer beim hintersten Zahn anfangen  <p>32</p>	<h2>Abschlussvideo Rüttel-Technik</h2>	<p>Die Rüttel-Technik Gratulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend! Jetzt kennen Sie die Rüttel-Technik, mit der Sie Ihre Zähne sehr gut von Belägen befreien können. • Bitte putzen Sie die Zähne in Zukunft immer so, wie Sie es heute gelehrt haben. Sie werden sehen, wie gut diese Technik reinigt. • Zwei Mal am Tag bürsten reichen aus. Einmal am Tag vor dem Zahnputzen Zahnseide benutzen. • Damit Sie daheim bei Bedarf die einzelnen Schritte nochmals nachsehen können, erhalten Sie von uns eine kleine Broschüre mit den wichtigsten Schritten. <p>34</p>
<p style="text-align: right;">JUSTUS-LIEBIG- UNIVERSITÄT GIESSEN</p> <p style="text-align: center;">Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!</p>		

Die Fones-Technik

Dieser Präsentation vorausgehend wurde das „1x1 des Zähneputzens“ präsentiert.

<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <h1>Die Kreis-Technik</h1> <p>Eine effektive Methode zum Reinigen der Zähne</p> <p>11</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Die Kreis-Technik Gliederung</p> <p>Die Kreis-Technik ist eine effektive Methode zum Reinigen der Zähne. Nacheinander lernen Sie nun, wie Sie mit der Kreis-Technik die drei Zahnflächen reinigen, die der Zahnbürste zugänglich sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Außenflächen 2. Innenflächen 3. Kauflächen <p>danach folgt wieder eine</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Zusammenfassung <p>12</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Die Kreis-Technik Los geht's</p> <p>Die Präsentation zeigt Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie richtig vorgehen.</p> <p>Die Bilder auf der rechten Seite zeigen Ihnen jeweils die Situation.</p> <p>Diese sollten Sie auch im Spiegel erkennen!</p> <p>Machen Sie selbst die einzelnen Schritte mit und kontrollieren Sie sich im Spiegel.</p> <p>13</p>
<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Die Kreis-Technik Los geht's</p> <p>Wir zeigen Ihnen zuerst ein Einführungsvideo. Schauen Sie sich diese nur an und lassen Sie sich das Grundprinzip zeigen.</p> <p>Es folgt die Erklärung an Hand von Text und Bildern. Setzen Sie bitte die textlichen und bildlichen Anweisungen um.</p> <p>Zum Schluss zeigen wir Ihnen ein Abschlussvideo. Putzen Sie bitte zu diesem parallel mit.</p> <p>14</p>	<h2>Einführungsvideo Außenflächen</h2> <p>15</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie bitte die Zahnreihen! • Suchen Sie mit der Zahnbürste die hintersten Zähne links. • Setzen Sie nun die Zahnbürste gerade am oberen Zahnfleischrand an! <p>16</p>
<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malen Sie mit der Zahnbürste sich überschneidende Kreise über Ober- und Unterkieferzähne. • Achten Sie darauf, das Sie mit den Kreisen den oberen und unteren Zahnfleischrand berühren. • Arbeiten Sie sich Zahn für Zahn bis zu den Schneidezähnen vor. <p>17</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Außenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Putzen Sie in der gleichen Weise auf der rechten Seite. • Finden Sie die hintersten Zähne. • Kontrollieren Sie sich im Spiegel <ul style="list-style-type: none"> • Kreisende Bewegungen • Zahnfleisch berühren • Zahn für Zahn vorgehen <p>18</p>	<h2>Abschlussvideo Außenflächen</h2> <p>19</p>
<h2>Einführungsvideo Innenflächen</h2> <p>20</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer links</p> <p>Linke Oberkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie bitte Ihren Mund und schauen Sie in den Spiegel. • Finden Sie die Innenfläche des hintersten Zahnes oben links. • Setzen Sie die Zahnbürste am Zahnfleischrand an. <p>21</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer links</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von dort führen Sie kreisende kleine Bewegungen aus. Diese kleinen Kreise überlappen sich. • Arbeiten Sie sich mit kreisenden Bewegungen Zahn für Zahn vor. • Achten Sie darauf, das die Zahnbürste immer auch das Zahnfleisch berührt. • Mit kreisenden Bewegungen putzen Sie bis zum linken großen Schneidezahn. <p>22</p>
<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer rechts</p> <p>Rechte Oberkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Putzen Sie in der gleichen Weise auf der rechten Seite. • Kontrollieren Sie sich im Spiegel <ul style="list-style-type: none"> • hintersten Zahn finden • Zahnfleisch berühren • kleine kreisende Bewegungen • Zahn für Zahn vorgehen • bis zur Mitte <p>23</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer links</p> <p>Linke Unterkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Putzen Sie in der gleichen Weise auf der linken Seite im Unterkiefer. • Kontrollieren Sie sich im Spiegel <ul style="list-style-type: none"> • hintersten Zahn finden • Zahnfleisch berühren • kleine kreisende Bewegungen • Zahn für Zahn vorgehen • bis zur Mitte <p>24</p>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Innenflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer rechts</p> <p>Rechte Unterkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Putzen Sie in der gleichen Weise auf der rechten Seite. • Kontrollieren Sie sich im Spiegel <ul style="list-style-type: none"> • hintersten Zahn finden • Zahnfleisch berühren • kleine kreisende Bewegungen • Zahn für Zahn vorgehen • bis zur Mitte <p>25</p>

Anhang

<h2>Abschlussvideo Innenflächen</h2>	<h2>Einführungsvideo Kauflächen</h2>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Kauflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer</p> <p>Kauflächen linke Oberkieferseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie bitte Ihren Mund und schauen Sie in den Spiegel. • Finden Sie die Kaufläche des hintersten Zahnes oben links. • Arbeiten Sie sich mit schrubbenden Bewegungen nach vorne, Zahn für Zahn. 
<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Kauflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Oberkiefer</p> <p>Kauflächen rechte Oberkieferseite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gehen Sie auf der rechten Seite genauso vor. • Kontrollieren Sie sich im Spiegel <ul style="list-style-type: none"> • Kaufläche des hintersten Zahn finden • Schrubbende Bewegungen • Zahn für Zahn vorgehen • bis zur Mitte 	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Reinigung der Kauflächen Vorgehen: Schritt für Schritt im Unterkiefer</p> <p>Kauflächen Unterkiefer links</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gehen Sie im Unterkiefer genauso vor. • Kontrollieren Sie sich im Spiegel <ul style="list-style-type: none"> • Kaufläche des hintersten Zahnes finden • Schrubbende Bewegungen • Zahn für Zahn vorgehen • bis zur Mitte <p>Verfahren Sie in der gleichen Weise im Unterkiefer rechts.</p> 	<h2>Abschlussvideo Kauflächen</h2>
<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Zusammenfassung Die Kreis-Technik</p> <p>Zum Abschluss üben wir noch einmal die Kreis-Technik im Ganzen!</p> <p>Wichtig ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik: Feste Reihenfolge angewöhnen z.B. Außen-, Innen-, Kauflächen. • Außen- und Innenflächen: Mit kreisenden Bewegungen reinigen. • Kauflächen: Zahn für Zahn schrubben • Immer beim hintersten Zahn beginnen. 	<h2>Abschlussvideo Kreis-Technik</h2>	<p>1x1 des Zähneputzens Die Kreis-Technik</p> <p>Gratulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend! Jetzt kennen Sie die Kreis-Technik, mit der Sie Ihre Zähne sehr gut von Belägen befreien können. • Bitte putzen Sie die Zähne in Zukunft immer so, wie Sie es heute gelernt haben. Sie werden sehen, wie gut diese Technik reinigt. • Zwei Mal am Tag bürsten reichen aus. Einmal am Tag vor dem Zähneputzen Zahnseide benutzen. • Damit Sie daheim bei Bedarf die einzelnen Schritte nochmals nachsehen können, erhalten Sie von uns eine kleine Broschüre mit den wichtigsten Schritten.
<div style="text-align: right;">  </div> <p style="text-align: center;">Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!</p>		

Anhang C – Patientenbroschüre

Das 1 x 1 des Zähneputzens

Liebe Probandinnen und Probanden,

Bitte reinigen Sie Ihre Zähne, wie in der Broschüre dargestellt.

Bitte unbedingt beachten:
Diese Broschüre wurde eigens für die laufende Studie entworfen. Ihre Weitergabe kann die Studienergebnisse gefährden. Daher ist diese Broschüre urheberrechtlich geschützt und muss **vertraulich** behandelt werden. Sie dürfen sie **nicht an Dritte weitergeben**. Zum Abschluss der Studie müssen Sie sie wieder an uns aushändigen.

Wenn Sie die Broschüre doch weitergeben, kann dies zu **Regressansprüchen** führen, auch weil dadurch die Untersuchung gefährdet werden kann.

© Prof. Dr. Renate Deinzer
Universität Gießen
Institut für Medizinische Psychologie
Friedrichstr. 36
Tel.: 0641 99 45681

1 x 1 des Zähneputzens

1. Die 5 Flächen eines Zahnes

Jeder Zahn hat 5 Flächen



Mit der **Zahnbürste** erreichen Sie

Außenflächen



Innenflächen



Kauflächen



Mit der **Zahnseide** erreichen Sie

Zwischenraumflächen



1 x 1 des Zähneputzens

2. Systematik beim Putzen

Beim **hintersten** Zahn beginnen



Zur **Mitte** vorarbeiten
Danach zum hintersten Zahn des nächsten Quadranten übergehen



Feste **Reihenfolge** einhalten, z.B.

1. Außenflächen



2. Innenflächen



3. Kauflächen



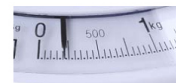
1 x 1 des Zähneputzens

3. Druck beim Putzen

Druck **kontrollieren**



ca. **200g**



Die Kreistechnik

Außenflächen

Zahnreihen **schließen**
Die Kauflächen liegen locker aufeinander, die Bürste wird gerade aufgesetzt



10 mal **kreisen**
Dabei oberen und unteren Zahnfleischrand berühren



Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten
Dann Gegenseite putzen



Innenflächen

10 mal **kreisen**
Bei gerade aufgesetzter Zahnbürste. Die Kreise reichen vom Zahnfleischrand bis zur Zahnkante



Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten
So in jedem Quadranten die Innenflächen bürsten



Die Kreistechnik

Kauflächen

Zahnbürste aufsetzen
Die Borsten befinden sich auf der Kaufläche



10 mal **rütteln**
Mit kleinen Hin- und Herbewegungen die Beläge lockern



Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten
So in jedem Quadranten die Kauflächen bürsten



Das 1 x 1 des Zähneputzens

Die Kreistechnik

Liebe Probandinnen und Probanden,

Bitte reinigen Sie Ihre Zähne, wie in der Broschüre dargestellt.

Bitte unbedingt beachten:
Diese Broschüre wurde eigens für die laufende Studie entworfen. Ihre Weitergabe kann die Studienergebnisse gefährden. Daher ist diese Broschüre urheberrechtlich geschützt und muss **vertraulich** behandelt werden. Sie dürfen sie **nicht an Dritte weitergeben**. Zum Abschluss der Studie müssen Sie sie wieder an uns aushändigen.

Wenn Sie die Broschüre doch weitergeben, kann dies zu **Regressansprüchen** führen, auch weil dadurch die Untersuchung gefährdet werden kann.

© Prof. Dr. Renate Deinzer
Universität Gießen
Institut für Medizinische Psychologie
Friedrichstr. 36
Tel.: 0641 99 45681

1 x 1 des Zähneputzens

1. Die 5 Flächen eines Zahnes

Jeder Zahn hat **5 Flächen**



Mit der **Zahnbürste** erreichen Sie

Außenflächen



Innenflächen



Kauflächen



Mit der **Zahnseide** erreichen Sie

Zwischenraumflächen



1 x 1 des Zähneputzens

2. Systematik beim Putzen

Beim **hintersten** Zahn beginnen



Zur **Mitte** vorarbeiten
Danach zum hintersten Zahn des nächsten Quadranten übergehen



Feste **Reihenfolge** einhalten, z.B.

1. Außenflächen



2. Innenflächen



3. Kauflächen



1 x 1 des Zähneputzens

3. Druck beim Putzen

Druck **kontrollieren**



ca. **200g**



Die Rütteltechnik

Außen- und Innenflächen

Zahnbürste **schräg** ansetzen

Ein Teil der Borsten ist unter dem Zahnfleischrand, damit auch dort die Beläge entfernt werden



10 mal **rütteln**

Mit kleinen Hin- und Herbewegungen die Beläge lockern



Auswischen zur Kaufläche hin

Hierdurch gelockerte Beläge entfernen



Wiederholen

Und danach zum nächsten Zahn übergehen



Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten

So in jedem Quadranten die Zähne innen und außen bürsten



Die Rütteltechnik

Kauflächen

Zahnbürste aufsetzen

Die Borsten befinden sich auf der Kaufläche



10 mal **rütteln**

Mit kleinen Hin- und Herbewegungen die Beläge lockern



Zahn für Zahn bis zur Mitte vorarbeiten

So in jedem Quadranten die Kauflächen bürsten



Das 1 x 1 des Zähneputzens →

← Die Rütteltechnik

Liebe Probandinnen und Probanden,

Bitte reinigen Sie Ihre Zähne, wie in der Broschüre dargestellt.

Bitte unbedingt beachten:

Diese Broschüre wurde eigens für die laufende Studie entworfen. Ihre Weitergabe kann die Studienergebnisse gefährden. Daher ist diese Broschüre urheberrechtlich geschützt und muss **vertraulich** behandelt werden. Sie dürfen sie **nicht an Dritte weitergeben**. Zum Abschluss der Studie müssen Sie sie wieder an uns aushändigen.

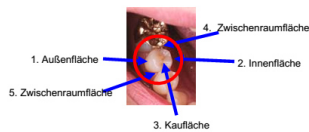
Wenn Sie die Broschüre doch weitergeben, kann dies zu **Regressansprüchen** führen, auch weil dadurch die Untersuchung gefährdet werden kann.

© Prof. Dr. Renate Deinzer
Universität Gießen
Institut für Medizinische Psychologie
Friedrichstr. 36
Tel.: 0641 99 45681

1 x 1 des Zähneputzens

1. Die 5 Flächen eines Zahnes

Jeder Zahn hat 5 Flächen



Mit der **Zahnbürste** erreichen Sie

Außenflächen



Innenflächen



Kauflächen



Mit der **Zahnseide** erreichen Sie

Zwischenraumflächen



1 x 1 des Zähneputzens

2. Systematik beim Putzen

Beim **hintersten** Zahn beginnen



Zur **Mitte** vorarbeiten
Danach zum hintersten Zahn des nächsten Quadranten übergehen



Feste **Reihenfolge** einhalten, z.B.

1. Außenflächen



2. Innenflächen



3. Kauflächen



1 x 1 des Zähneputzens

3. Druck beim Putzen

Druck **kontrollieren**



ca. **200g**



12 Publikationsverzeichnis

- Harnacke, D., Stein, K., Stein, P., Margraf-Stiksrud, J., Deinzer, R. (2016).
Training in different brushing techniques in relation to efficacy of oral hygiene
in young adults: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical
Periodontology*. 43, 46-52.

- Kurzvortrag

“Effekte eines computerbasierten Trainings der Fones vs. der Bass-Technik bei
jungen Erwachsenen“ bei der Jahrestagung des Arbeitskreises für Psychologie
und Psychosomatik in der DGZMK 2014 (Tagungspreis für den besten
Kurzvortrag)

13 Erklärung zur Dissertation

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten sowie ethische, datenschutzrechtliche und tierschutzrechtliche Grundsätze befolgt. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, oder habe diese nachstehend spezifiziert. Die vorgelegte Arbeit wurde weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt und indirekt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Mit der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.“

Ort, Datum

Unterschrift

14 Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Frau Professor Dr. Renate Deinzer und Frau Dr. Daniela Harnacke für die stets engagierte und freundliche Betreuung.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Bernd Wöstmann und Herrn Michael Köhl für die Bereitstellung und Anpassung der Software zur Datenerhebung.