Anwendungsbeobachtung zum Vergleich der SWAK- Zahnbürste mit einer konventionellen Handzahnbürste

zur Erlangung des Bachelor of Science
in Dentalhygiene und Präventionsmanagement

an der praxisHochschule Köln

vorgelegt von: Miriam Dittenbier
geboren: 09. Mai 1992
aus: Simmern / Hunsrück

2016

Anwendungsbeobachtung zum Vergleich der SWAK- Zahnbürste mit einer konventionellen Handzahnbürste

zur Erlangung des Bachelor of Science
in Dentalhygiene und Präventionsmanagement

an der praxisHochschule Köln

vorgelegt von: Miriam Dittenbier
geboren: 09. Mai 1992
aus: Simmern / Hunsrück

2016

1. Gutachter: Prof. Dr. Peter Hahner
2. Gutachter: Dr. Julia Blank

Widmung

Meinen Eltern.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung **5**

1.1 Historie des Zähneputzens 5

1.2 Verschiedene Zahnbürsten 6

1.3 Systematik und Zahnputztechniken 7

1.2 Rotationsmethode nach Fones 8

1.3 Swing-Technik 9

1.4 Interdentalraumbürstchen 10

1.5 SWAK-Zahnbürste 11

1.6 Biofilm als Ursache oraler Erkrankungen 13

1.7 Karies 15

1.8 Gingivitis 16

1.9 Parodontitis 17

1.9 Aktuelle Hilfsmittel zur häuslichen Biofilmkontrolle 19

1.10 Zielsetzung der Bachelorarbeit 22

2. Material und Methode **23**

2.1 Aufbau der Anwendungsbeobachtung 23

2.2 Verwendete Indices 27

3. Ergebnisse **29**

3.1 Suchstrategie Pubmed 36

4. Diskussion **39**

5. Fazit **46**

6. Zusammenfassung / Abstract **47**

6.1 Zusammenfassung 47

6.2 Abstract 49

7. Literatur **50**

8. Abkürzungsverzeichnis **53**

9. Abbildungsverzeichnis **54**

10. Tabellenverzeichnis **55**

11. Anhang **56**

11.1 Interdentalraumbürstenplan 56

11.2 Einverständniserklärung 57

11.3 Hand-out Elmex InterX Zahnbürste mit Zahnpasta 58

11.4 Hand-out Interdentalraumbürstchen 59

11.5 Hand-out SWAK-Zahnbürste 60

12. Lebenslauf **62**

13. Danksagung **63**

14. Eidesstattliche Erklärung **64**

1. Einleitung

1.1 Historie des Zähneputzens

Das Zähneputzen begann nicht mit Zahnbürsten, die mit den heutige üblichen vergleichbar wären, sondern eher mit zahnstocherähnlichen Instrumenten. Archäologen fanden solche Hilfsmittel bereits zu Zeiten der Neandertaler etwa 40.000 v.Chr.. Diese Instrumente dienten eher der Entfernung der Essensreste, anstatt der Beseitigung von Zahnbelägen. In den arabischen Gebieten werden bis heute die Äste und Wurzeln des sogenannten Zahnbürstenbaums (*Salvadora persica Linn)* verwendet. Die Äste werden in circa 20cm lange Stücke geschnitten und ein Ende wird circa 1cm von der Rinde befreit. Dieses Ende wird aufgekaut, bis Fasern entstehen, die als Bürste verwendet werden können. Diese bearbeiteten Stöcke enthalten Gerbstoffe, Senföle, Fluoride, Silikate, Tannine, Calcium, Kalium, Vitamin C und mehr (rp-online).

Die verschiedenen Kulturen entwickelten eigene Gebräuche und Materialien zur Mundhygiene. Die Römer verwendeten ein Gemisch aus Honig, Salz und Essig, um die Zähne zu reinigen oder spülten den Mund mit Urin aus. Die Griechen säuberten sich ihre Zähne mit dem Saft von Minzeblättern. Die eigentliche Zahnbürste in ähnlicher Form, wie sie heute existiert, wurde von den Chinesen erfunden. Eine Dokumentation von 1498 zeigt, dass Borsten von Wildschweinen horizontal auf einen Bambusstab geknüpft wurden. In Europa waren an Stelle der Wildschweinborsten Haare von Kuhschwänzen in Gebrauch, die in aufgebohrte Knochen eingesetzt wurden (rp-online).

Der Hofzahnarzt Friedrich des Großen, Philip Pfaff, warnte vor dem übermäßigen Gebrauch der Zahnbürste. Er empfahl die Zahnbürste nur alle 14 Tage zu verwenden, dies wäre seiner Ansicht nach ausreichend. Es ist bekannt, dass die Europäer lange für zahnputzfaul gehalten wurden, da die Zahnbürste eher sporadisch verwendet wurde. Nach 1780 wurde der Stiel der Bürste aus Metall gefertigt. Im 20. Jahrhundert wurde die Zahnbürste auch für breitere Bevölkerungsschichten erschwinglich. Durch die Erfindung von Nylon durch den Chemiker Wallace Hume Crothers konnte die Zahnbürste günstig und industriell hergestellt werden (1.wdr).

1.2 Verschiedene Zahnbürsten

In den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurde mit einer Zahnbürste im Haushalt, der sogenannten Familienzahnbürste, die Zähne gereinigt. In manchen Gebieten ist die Familienzahnbürste noch immer in Gebrauch (zm-online.de/Dentalhygiene-im-Urwald-Ecuadors). Heutzutage wird eine Zahnbürste pro Person bevorzugt. Nicht nur der Wunsch, die eigenen Zähne bis ins hohe Alter zu erhalten, sondern auch die Ästhetik sind Gründe, weshalb es immer neue Zahnbürsten mit speziellen Eigenschaften auf dem Markt gibt. Die verschiedenen Zahnbürstenarten und Zahnpasten werden nach den medizinischen Erkenntnissen modifiziert und weiterentwickelt.

Der Zahnbürstenstiel ist aus einem festen Material hergestellt und zum Bürstenende hin leicht abgewinkelt. Zahnbürstenstiele werden wie der Zahnbürstenkopf entsprechend der Anwendung angepasst. So sind die Zahnbürstenstiele für Kinder etwas breiter als die der Erwachsenzahnbürste. Der Zahnbürstenkopf sollte für Kinder sehr klein sein und circa über zwei Zähne reichen. Der Zahnbürstenkopf für Erwachsene ist größer. Das bedeutet aber nicht, dass Erwachsene nicht mit einer Kinderzahnbürste ihre Zähne reinigen können. Diese kleinen Kinderzahnbürsten werden zum Beispiel Patienten mit starkem Würgereiz empfohlen (Fath, 2013:184).

Verwendet werden verschiedene Einbringungen von zum Beispiel Gummielementen im Borstenfeld, die das Zahnfleisch massieren und damit stimulieren sollen. Austauschbare Köpfe mit einem Farbwechsel der Borsten, sollen den Patienten anzeigen, dass die Bürste ausgetauscht werden sollte. Auch die Anordnung der Borsten ist je nach Zahnbürste und Anwendungsgebiet unterschiedlich. Die zweireihig angeordneten Borsten der Sulkusbürste wird zumeist in Verbindung mit der Monobüschelbürste, bevorzugt für den kieferorthopädischen Bereich, angewandt. Die Dreikopfzahnbürste wird bei Kindern, geistig, körperlich und motorisch beeinträchtigten Patienten sowie pflegebedürftigen Personen empfohlen. Die einzelnen Borstenenden der Zahnbürste sollten abgerundet sein, um Defekte zu vermeiden. Bei der Variante der superweichen Zahnbürste sind die Borstenenden dünn zulaufend hergestellt und sehen aus wie kleine Härchen. Diese Bürstenart wird bei Parodontitispatienten und bei Patienten nach einer erfolgten oral chirurgischen Maßnahme empfohlen (Fath, 2012:186).

Der technische Fortschritt hielt Einzug in die Mundhygiene, und es traten verschiedene Modelle von elektrisch betriebenen Zahnbürsten in Erscheinung. Die Griffe der elektrischen Zahnbürsten sind breit und kompakt. Dadurch sind sie für zum Beispiel für Patienten mit Gicht oder Menschen die nach einem Schlaganfall eingeschränkt sind, eine bessere Möglichkeit die Zahnbürste zu umgreifen. Die elektrischen Zahnbürsten sind für Kinder eine Möglichkeit das Zähneputzen als etwas Spannendes wahrzunehmen und steigern ihre Motivation für die Zahnpflege (Zimmer, 2012:194-196).

Die zwei bekanntesten Arten der elektrischen Zahnbürsten sind die schallbetriebenen elektrischen Zahnbürsten und die rotierend-oszillierenden elektrischen Zahnbürsten. Die Bewegung der Schallzahnbürste ist die einer schnellen rechts links Bewegung. Diese Bewegung der Scherkräfte löst den Biofilm und umspült die Zähne mit einem Gemisch aus Speichel und Zahnpasta. Der Borstenkopf entspricht der Form von herkömmlichen Zahnbürstenköpfen. Der Borstenkopf der rotierend-oszillierenden elektrischen Zahnbürsten ist rund geformt. Die Bewegung dieser Zahnbürste ist eine im Halbkreis hin und her und eine leichte vor und zurück Bewegung. Diese Bewegung ist dem in der Prophylaxe verwendeten Winkelstück mit einen Polierkelch ähnlich (Zimmer, 2012:194-196).

Die elektrischen Zahnbürsten sind den herkömmlichen Zahnbürsten in dem Zeitfaktor überlegen. Die Qualität der Biofilmentfernung ist effizienter als die der Elmex InterX Zahnbürste (Laurisch, 2010:17). Die elektrischen Zahnbürsten sind im Gegensatz zu den herkömmlichen Elmex InterX Zahnbürsten hochpreisig. Die Menschen werden aus diesem Grund weiter mit den verschiedenen Varianten der Handzahnbürsten ihre Mundhygienemaßnahmen durchführen (Zimmer, 2012:199).

1.3 Systematik und Zahnputztechniken

All diese verschiedenen Bürsten können ohne eine zielgerichtete und effiziente Methode, also einer systematischen Anwendung der Zahnbürste, nicht zufriedenstellend den Biofilm von den Zähnen entfernen. Unter einer Systematik versteht man zum Beispiel, dass mit dem Zähneputzen immer an derselben Stelle begonnen wird. Vorzugsweise wird mit einer Stelle begonnen, die eher schlecht zugänglich oder bisher unzureichend gereinigt wurde. Das sind

in den meisten Fällen die inneren Zahnflächen im Oberkiefer und Unterkiefer. Danach wird oft zu den äußeren Zahnflächen übergegangen und mit den Kauflächen wird das Zähneputzen beendet. Die Systematik gibt die Gebiete vor, in denen gereinigt wird. Die Technik hingegen, verbindet alle drei Faktoren Zahnbürste, Systematik und Technik, damit kann eine effiziente Zahnreinigung erfolgen (Fath, 2012:186-187).

Die verschiedenen Zahnputztechniken sind der Schlüssel zu einer erfolgreichen Mundhygiene. Die Bass-Technik wird den meisten Patienten empfohlen. Sie setzt das Borstenfeld mit einem 45° Winkel an die äußere Zahnreihe an. Unter leichtem Druck wird die Zahnbürste in einem Umfang von zwei Zähnen in einer Rüttelbewegung unter den Sulkus geschoben und mit einer vom Zahnfleisch zum Zahn hin runter ziehenden Bewegung beendet. Der dort anliegende Biofilm wird somit gelöst (Fath, 2012:187).

Nach Fath wird bei der modifizierten Stillman-Technik die Zahnbürste in der Umschlagfalte angesetzt und mit leichtem Druck von der Umschlagfalte nach Koronal bis zur Schneidekannte in einer rüttelnden Bewegung langsam abgerollt. Diese Bewegung der Zahnbürste soll es den Borsten ermöglichen in die Interdentalräume zu gelangen (Fath, 2012:188)

Diese Putztechniken bestehen unter anderem neben den in dieser Bachelorarbeit verwendeten Zahnputztechniken. Eine Aussage, -welche die vorteilhaftere Putztechnik ist bezüglich einer bestimmten Bürste, kann nicht getroffen werden. Die Kombination aus Bürste, Systematik und Technik sowie die *compliance* des Patienten muss harmonieren.

In dieser Bachelorarbeit werden die im folgenden beschriebene Rotationsmethode nach Fones und der Soloputztechnik von Petersen zur Gegenüberstellung verwendet.

1.2 Rotationsmethode nach Fones

Bei der Putztechnik der Rotationsmethode nach Fones 1934 werden die Zähne mit einer Zahnbürste und Zahnpasta gereinigt. Die Zahnbürstenborsten werden unter Wasser angefeuchtet und mit einer erbsengroßen Menge Zahnpasta auf den Borsten versehen. Die mit Zahnpasta versehene Zahnbürste wird mit der Rückseite des Bürstenkopfes gegen die

innere Wangenseite angelegt. Die Zähne werden aufeinandergesetzt sodass Oberkiefer und Unterkiefer gleichzeitig von der Zahnbürste erfasst werden. Die Zahnbürste wird senkrecht auf die geschlossene Zahnreihe angesetzt und mit kleinen kreisenden Bewegungen von distal nach mesial wandernd gereinigt. Dieser Ablauf wird auf der entgegengesetzten Seite wiederholt. Die Frontzähne werden gleichermaßen von vestibulär kommend, zum Beispiel von rechts nach links gereinigt. Die Kaufläche wird bei der Fones-Technik mit einer horizontalen Bewegung gereinigt. Die oralen Flächen des, Ober- und Unterkiefers, werden vom Zahnfleisch zum Zahn mit der Zahnbürste ausgewischt (Kramer, 2013:84-85).

Die mit dieser Putztechnik angewendeten Materialien sind, in dieser Anwendungsbeobachtung, die Elmex InterX Kurzkopf MITTEL Zahnbürste und die Zahnpasta Pearls & Dents.

Abbildung 1: Elmex InterX Zahnbürste, Pearls & Dents Zahnpasta (http://www.gaba.ch/de_CH/530/elmexinterXZahnb%C3%BCrsten.htm?Brand=elmex&Subnav=Toothbrushes&Product=17626),(http://www.pearls-dents.de/ ?gclid0CLOs3dP8q8qCFawy0wodZ_ANbA*)*

Die Rotationsmethode nach Fones wurde ausgewählt da diese Technik leicht zu erlernen ist und gute Putzergebnisse liefert. In einer Studie der Justus-Liebig-Universität Gießen wurden die Rotationsmethode nach Fones und die Modifizierte Bass Technik gegenübergestellt. Die Rotationsmethode nach Fones überraschte mit besseren Putzergebnissen. Eine mögliche Erklärung könnte die aus der Kindheit bekannte Führung der Zahnbürste sein (Deutsche Gesellschaft für Medizinische Psychologie, Check Deine Bürste- Universität Limburg).

1.3 Swing-Technik

Der Name der Solo Prophylaxe nach Petersen, leitet sich von der Art der Anwendung ab. Der Bürstenkopf der Solo-Bürste ist so klein, dass jeder Zahn nur einzeln, konsequentermaßen Solo, gereinigt werden kann. Diese Technik der Zahnreinigung erfolgt ohne Hilfsmittel wie Zahnpasta oder Mundspüllösung. Um die Solo-Prophylaxe anwenden zu können, absolvieren die Anwender zuvor ein Training. Die Anwender bekommen Instruktionen, die wöchentlich kontrolliert werden, um mögliche Fehler zu eliminieren. Die Technik der Solo-Prophylaxe bezieht sich nur auf die Reinigung der Flächen, die nicht der sogenannten Selbstreinigung unterliegen. Das bedeutet, dass nur die Zahnhälse und Interdentalräume mit dieser Technik gereinigt werden. Die Folge daraus ist, dass die Glattflächen von den Lippen und der Zunge sowie vom Kauen allein gereinigt werden (Petersen, Steinbach, 2003:113).

Zur Veranschaulichung wird der abgerundete Monobüschel Bürstenkopf der Solo-Bürste sanft gegen die Labialfläche des Zahnes 11 angelehnt, bis sich die Borsten aufspreizen. Die Bürste wird achtsam am Zahnfleischrand entlang, in Form eines umgedrehten "U" geführt. Das Zahnfleisch wird nicht mit gereinigt, lediglich die Borsten wandern leicht in den Sulkus, um den Biofilm an diesen Positionen zu entfernen. Die Zahnbürste wird der Zahnmorphologie folgend zwei bis dreimal von mesial nach distal bewegt. Mit der zuvor eingeübten Zungenkontrolle bewertet der Patient selbst, ob sich die gesäuberte Zahnfläche glatt anfühlt. Ist dieser Zustand erreicht, wird zum nächsten Zahn übergegangen. Bei dieser Technik werden alle Glattflächen bukkal wie palatinal, beziehungsweise lingual gereinigt (Petersen, Steinbach, 2003:113).

Nach Petersen sind die Zähne erst vollständig vom Biofilm befreit, wenn sich die Zähne mit der Zungenkontrolle galt anfühlen. Wenn dieser Zustand an einem Zahn erreicht ist kann zum nächsten Zahn übergegangen werden. Laut Petersen müssen am nächsten Tag nur die Zähne gereinigt werden die mit der Zungenkontrolle sich einen Zahn pelzig anfühlt, werden nur diese Betroffenen Zähne sollen gereinigt werden. Hierzu nennt Petersen ein Bespiel: Wenn nur an den letzten linken Backenzähne eine Rauigkeit, entstanden durch anlagernde Beläge, mit der Zungenkontrolle tastbar sind, sollen dementsprechende nur die letzten linken Backenzähne gereinigt werden. Die sich noch Glatt anfühlenden Zahnflächen müssen an diesem Tag nicht gereinigt werden (Petersen, 2008:63)

Als Ergänzung zur Solo-Bürste werden Interdentalraumbürsten zusätzlich verwendet, da die alleinige Zahnreinigung mit der Solobürste nicht ausreichend ist. Die Borsten können nicht bis in die Interdentalräume gelangen. Sie benötigen eigens angepasste Bürstchen für eine effiziente Interdentalraumreinigung.

1.4 Interdentalraumbürstchen

Die Interdentalraumbürsten werden individuell für jeden Interdentalraum ausgemessen und in dem Interdentalraumbürstchenplan für den Patienten dokumentiert. Der Draht der Interdentalraumbürstchen ist mit einer Kunststoffschicht ummantelt und die Spitze am Bürstenende abgerundet, um Verletzungen zu vermeiden. Durch diesen Draht kann das Interdentalraumbürstchen in eine Sichelform gebogen werden und somit der Interdentalraum leicht gereinigt werden. Durch die gebogene Sichelform des Drahtes können die Borsten unter den Kontaktpunkt gleiten und den vestibulären Gingivalsaum ohne Traumata reinigen (Petersen, Steinbach, 2003:95-98). Die Interdentalraumbürsten werden in dieser Arbeit von der Firma Zweasy verwendet. Diese Bürstchen werden in verschiedenen Durchmessern, insgesamt neun Bürstengrößen von 2,0mm bis 7,5mm, angeboten.

Sie werden einmal täglich, ohne Abhängigkeit von der Solo-Bürste oder anderen Zahnbürsten angewendet. Die Reihenfolge, welche Bürsten zu Beginn genommen werden, ist nicht definiert, da keine Kontraindikationen bestehen. Die Bürsten werden ohne Zahnpasta verwendet, um den Verlust von Zahnschmelz durch Abrieb von den in der Zahnpasta enthaltenen Putzkörpern zu vermeiden.

Die Interdentalraumbürstchen werden mit Wasser gereinigt und vorsichtig mit einem Handtuch abgetrocknet. Die Aufbewahrung in Dosen mit Luftlöchern oder in angepassten Interdentalbürstenhalterungen wird empfohlen (Petersen, Steinbach, 2003:95-98).

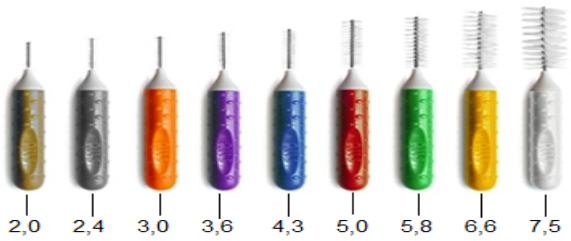


Abbildung2: Interdentalraumbürstchen der Firma zweasy (http://swak.de/swakshop/Interdentalbuersten/InterdentalbuerstenAuswahlset::99.html)

1.5 SWAK-ZAHNBÜRSTE

Heute wendet man sich wieder den natürlichen, biologischen, nachhaltig produzierbaren und wiederverwertbaren Ressourcen zu. Um umweltfreundliche und zugleich schadstofffreie Produkte für den Körper zu verwenden, ist die SWAK-Zahnbürste eine Alternative zu der herkömmlichen Zahnbürste und Zahnpasta. Der Hersteller der SWAK-Zahnbürste Thilo Grauheding möchte mit der SWAK-Zahnbürste einen bewussteren Umgang mit der Mundhygiene und der natürlichen Bakterienreduktion erreichen.

Die Entstehung der SWAK ist die Weiterentwicklung der Solo-Bürste, aus der Praxis heraus, für mehr Sensibilität beim Zähneputzen, um Zähne bewusst einzeln wahrnehmen und mehr Bewusstsein für die Zusammenhänge im Mundraum zu entwickeln. Der Zahnarzt Thilo Grauheding verwendete in seiner Zahnarztpraxis die Solo-Prophylaxe, erkannte aber dass die Kombination der Solo-Prophylaxe mit der Miswakwurzel eine Marktlücke aufwies. Aus diesem Grund wird die SWAK-Zahnbürste mit der Swing-Technik angewendet. Der ergonomisch gestaltete Griff der SWAK-Zahnbürste ist aus plastikfreiem Material. Die SWAK-Zahnbürste bessergesagt der Griff ist nach dem Vorbild Zahnärztlicher Werkzeuge, mit dem alle erreichbaren Flächen gut zugänglich sind nachempfunden. Der Griff der SWAK bringt das Miswakholz erst in eine ergonomisch günstige Form. Er ermöglicht die effiziente Reinigung insbesondere der Innenflächen der Zähne und der hinteren Backenzähne. Das sind die Flächen, die man mit dem Holz-Zweig nur schwer erreicht.

Der Griff der SWAK-Zahnbürste besteht aus Polylactid, Holzmehl und Titandioxid. Der austauschbare Bürstenkopf wird aus dem Miswakholz des Baumes *Salvadora persica Linn* gewonnen. Dies unterstützt die Nachhaltigkeit des Produktes, da nur die Köpfchen nachgekauft werden müssen. Somit ist die SWAK-Zahnbürste vollkommen kompostierbar, was die Umweltverschmutzung vermindert. Wenn der Zungentest zeigt, dass die Reinigungswirkung des Köpfchens nachgelassen hat, sollte das Köpfchen ausgetauscht

werden. Dies kann je nach Putzverhalten und Gebisszustand nach 1 - 3 Monate notwendig sein.

In dieser Bachelorarbeit wird die Solo-Bürste gegen die SWAK-Zahnbürste ausgetauscht. Die SWAK-Zahnbürste und die Solo-Bürste besitzen einen ähnlichen Aufbau, mit der Ausnahme, dass der Borstenanteil der SWAK-Zahnbürste aus der Miswakwurzel und der Bürstenkopf der Solo-Bürste aus Kunststoffborsten besteht. Aus diesem Grund kann in dieser Anwendungsbeobachtung die SWAK-Zahnbürste gegen die Solo-Bürste ausgetauscht werden (swak).

Abbildung 3: SWAK-Zahnbürste und SWAK-Köpfchen SWAK Bürsten (http://swak.de/swakshop/SWAK-Zahnbuerste-3-0/SWAKZahnbuerste-3-0-lindgruen::84.html), (SWAK Köpfchen http://swak.de/swak-miswak-zahnbuerste.html)

Mit der SWAK-Zahnbürste können die Zähne schon im Kindesalter gereinigt. Kinder sollten erst ihre Zähne eigenständig putzen, das heißt ohne Nachkontrolle beziehungsweise Nachputzen der Zähne durch ein Elternteil, wenn sie fließend Schreibschrift schreiben können. Die Interdentalraumpflege sollte zu Anfang ausschließlich durch die Eltern erfolgen. Erst nach dem Beherrschen der Swing-Technik mit der Zahnbürste sollten die Kinder die Interdentalraumpflege nach und nach Erlernen und Übernehmen. Der anfänglich ungewohnte Geschmack der SWAK-Zahnbürste ist den Inhaltsstoffen zuzuordnen.

1.6 Biofilm als Ursache oraler Erkrankungen

Die Erkrankungen Karies, Gingivitis und Parodontitis besitzen, so unterschiedlich der Krankheitsverlauf ist, die gleiche Entstehungsbedingung, den dentalen Biofilm. Bakterien

vermögen verschiedene Substanzen auszuscheiden, zum einen sind organische Säuren die die den Zahnschmelz angreifen können, zum anderen werden Toxine Freigesetzt die das den Zahnumschließende Gewebe des sogenannten Zahnhalteapparat angreifen. Die starke Körpereigene Immunreaktion kann zum Verlust des Weichgewebes führen (zm-online).

Erkrankungen können erst entstehen, wenn sich der Biofilm entwickelt. Dies beginnt mit den vier Phasen der Plaquebildung. Die Plaquebildung gliedert sich in vier Phasen. Die erste Phase bildet eine sogenannte Pellikelschicht, die sich innerhalb von Sekunden um die gesäuberten Zähne und die Schleimhäute ausbildet. Die Pellikelschicht besteht aus verschiedenen zusammenarbeitenden Bakteriellen Organismen des Speichels. Diese Schicht ermöglicht die Anlagerung von Bakterien. Nach circa vier Stunden folgt die Plaquebildung. Sie besteht zu dem Zeitpunkt vorwiegend aus Streptokokken. Erkennbar ist die Plaque durch ihre strukturierte Masse, die weiß, gelblich und nicht von einem Wasserstrahl entfernbar ist. Sie besteht aus Bakterien und ihren Stoffwechselprodukten. Diese Schicht wird als Biofilm bezeichnet. Bevorzugt lagert sich der Biofilm aus Mikroorganismen in den Interdentalräumen, am Zahnfleischrand, dem Sulkus und anderen Retentionsstellen, wie Füllungsrändern beziehungsweise Kronenrändern und Prothesenrändern an (Kramer, 2013:43-46).

Umso wichtiger ist das Biofilmmanagement in der häuslichen Mundhygiene. Die durch Adhäsions-Mechanismen und Kohäsions-Mechanismen anhaftende bakterielle Plaque ist nur durch die mechanische Zahnreinigung zum Beispiel Bürsten, entfernbar. Die Zusammensetzung des unterschiedlichen Biofilms ist bei jedem Menschen verschieden. Die Struktur der Bakterien in dem Biofilm ähnelt einer Koloniebildung. Die Bedingungen in der Mundhöhle, wie das feuchtwarme Klima von circa 37 Grad Celsius und das Substratangebot durch zuckerhaltige Ernährung, sind ideal für die Bakterien um sich zu vermehren. Unter diesen Bedingungen, kann sich die Bakterienzahl halbstündlich verdoppeln und somit die Schichtdicke der Plaque vergrößern. Die Dicke der Plaque ist auch ohne Mundhygienemaßnahmen in ihrem Dickenwachstum eingeschränkt, indem die Wangen und Lippenbewegungen sie auf eine Stärke von circa 1mm reduzieren (Kramer, 2013:43-46).

In der zweiten Phase verändert sich die Plaque allmählich durch Vermehrung der Bakterien. Etwa zum zweiten Tag werden Stäbchen und kugelförmige Bakterien nachweisbar, wie fakultativ anaerobe, grammpositive Kokken, zum Beispiel *Strepptococcus mutans,*

Strepptococcus sanguis, Strepptococcus salivarius und *Strepptococcus mitis.* In der dritten Phase, nach circa zwei bis vier Tagen besiedeln Filamente den Biofilm auf dem Zahn und dem Sulkus. In der vierten Phase wird die Anreicherung durch spiralförmige Bakterien in der Plaque circa ab dem fünften Tag ermöglicht (Kramer, 2013:43-46).

Eine weitere Veränderung der Bakterien findet statt zu Gunsten der gramnegativen Kokken wie z.B. *Veillonella, Neissaria*-Spezies, gram-positiven Stäbchen, zum Bespiel *Actinomyces* Spezies, gram-negativen Stäbchen, zum Beispiel *Bakterioides* Spezies, statt. Die sogenannte „reife Plaque“, die sich ohne ausreichende Mundhygienemaßnahmen entwickeln kann, besteht aus lebende, wie aus toten Bakterien und deren Stoffwechselprodukten. Eine zahnärztliche Sondenspitze mit Plaque enthält in diesem Stadium bis zu circa 100 - 300 Millionen Bakterien. Der Biofilm hat seine pathogene Wirksamkeit erreicht und kann nun unter bestimmten Bedingungen eine Karies oder eine Gingivitis auslösen (Kramer, 2013:43-46).

1.7 Karies

Karies ist eine multifaktorielle biofilminduzierte Erkrankung. Das bedeutet, dass die vier Faktoren Zahn, Substrat, Mikroorganismen und Zeit gemeinsam aufeinander treffen müssen. Fehlt einer dieser vier Faktoren oder wird zum Beispiel ein Faktor entfernt, kann keine Karies entstehen. Die Kariesentstehung kann positiv oder negativ beeinflusst werden. Ein Mundatmer zum Beispiel hat durch das Austrockenen des Mundes und den wenigen Speichel ein höheres Risiko an einer Karies zu erkranken. Werden die Zähne gründlich und regelmäßig gereinigt, ist das Risiko an einer Karies zu erkranken vermindert.

Wird der Biofilm dementsprechend nicht mechanisch von der Zahnoberfläche entfernt, kann Karies entstehen. Der Prozess der Karies beginnt mit der Zuckerverwertung der gereiften Plaque. Die daraus entstandenen sauren Absonderungen, wie Milchsäure oder Essigsäure der Bakterien, verändern den pH-Wert. *"Der Begriff "pH" ist die Abkürzung für "potentia hydrogenii" (= Stärke des Wasserstoffs) oder ,,pondus hydrogenii" (= Gewicht des Wasserstoffs), da sich die Angaben immer auf die Konzentration der Wasserstoffionen in einer Lösung beziehen. Der pH-Wert ist ein Maß für die Stärke einer Säure bzw. Base. Er ist eine Zahlenangabe von 0 bis 14. Bei pH = 7 ist die Lösung neutral. Ist der pH-Wert kleiner*

als 7, handelt es sich um eine Säure. Je kleiner die Zahl, desto stärker die Säure" (Elbe et al.,2008:123).

Der in der Mundhöhle neutrale Wert liegt bei einem pH-Wert von circa 7. Der Zahnschmelz hat seine Löslichkeit bei einem pH-Wert von 5,7 erreicht. Das Wurzelzement und das Wurzeldentin haben ihre Löslichkeit bei einem pH-Wert von circa 6,7 erreicht. Tritt dieser Zustand öfter ohne eine ausreichende Reinigung der Zähne mit einer Remineralisation auf, können die einzelnen mikroskopisch kleinen Prismen des Zahnschmelzes nach und nach aus der Zahnhartsubstanz herausgelöst werden. Diesen Vorgang nennt man Demineralisation (Eble *et. al.,* 2014:126-127).

Die Karies wird in fünf Stufen unterteilt. Die erste Stufe ist die Initialkaries. Die Initialkaries ist durch ihre kreidig weiße Fläche erkennbar. Durch farbliche Einlagerungen von zum Beispiel Kaffee, Tee oder Rotwein während der Remineralisation kann die kreidig weiße Fläche, auch *white spot* genannt, zu einem *brown spot* werden (Zimmer, 2012:61).

Die Initialkaries ist reversibel, da eine Demineralisation erfolgt ist, aber ohne Kavitätenbildung erfolgt ist und kann mit der Hilfe von Fluoridierungsmaßnahmen wieder mineralisiert werden. Hierbei ist zu beachten, dass die noch intakte Oberfläche nicht mit der Sondenspitze sondiert wird. Durch das kräftige Sondieren mit der Spitze der Sonde kann eine Kavität verursacht werden. Um herauszufinden, ob schon eine Kavitätenbildung entstanden ist, sollte mit einer feinen Tastsonde, besser gesagt mit der Seite der Sonde, über die zu beurteilende Fläche sanft und ohne Druck über die kariöse Fläche der Initialläsion gefahren werden (Zimmer, 2012:63).

Die zweite Stufe ist die *Caries Superficialis.* Die Karies geht in diesem Stadium mit einer Kavitätenbildung einher. Sie ist allerdings noch nicht zum Dentin vorgedrungen und befindet sich ausschließlich im Zahnschmelz. Die zweite Stufe und die darauffolgenden sind irreversibel und müssen konservierend in der Zahnarztpraxis therapiert werden. Die dritte Stufe der Karies ist die *Caries media.* Die Karies ist durch die Schmelz-Dentin-Grenze, demnach von dem Zahnschmelz, bis in das Dentin eingedrungen. Da das Dentin weniger widerstandsfähig als der Zahnschmelz ist, bildet sich die Karies schneller und großflächiger aus. Die Kavität wird immer tiefer zum Zahninneren hin ausgehöhlt und ist braun bis schwarz verfärbt. Die Schutzreaktion des Zahnes wird mit dem Überschreiten der

Schmelz-Dentin-Grenze aktiviert, indem die Tertiärdentinbildung einsetzt (Eble *et al*., 2014:126-127).

In der vierten Stufe, der Schutzreaktion, die Tertiärdentinbildung, können die Bakterien in die Pulpa eindringen Die Folge daraus ist, die fünfte Stufe, die *Caries profunda complicata*. In dieser Stufe führt die Karies zu der Eröffnung der Pulpa, die durch die eindringenden Bakterien infiziert wird (Eble *et.al*., 2008:127). Die Prädilektionsstellen sind nach Schröder absteigend, die Fissurenkaries, die Approximalraumkaries, die Wurzelkaries und die Glattflächenkaries. Nach Schröder sind (Schröder,1997:79).

1.8 Gingivitis

Die Gingivitis ist eine biofilminduzierte Zahnfleischentzündung. Eine Gingivitis weist die klinischen Zeichen von Rötung, Schwellung, Blutung und Schmerz auf. Der anhaftende Biofilm verursacht durch die toxischen Ausscheidungen wie zum Beispiel Ammoniak oder Schwefelwasserstoff eine anfängliche Entzündung. Die Bakterien greifen das Sulkusgewebe, besser gesagt die Abwehrzellen, mittels *Leukotoxinen* an, diese werden gelähmt und das Sulkusgewebe schwillt wegen der Entzündungsreaktion an. Damit verliert es die Schutzfunktion und die Barriere zur Abwehr der Bakterien entfällt. Zusätzlich wird die Zellteilung der Körperzellen von *Mitogenen* und *Enzymen* die von den Bakterien freigesetzt wurden gestört (Fath, 2012:75).

Die Plaque kann sich an dem Zahn entlang Richtung apical fortbewegen. Wird die Gingivitis behandelt, so kann eine Ausheilung ohne bleibende Schädigung des Zahnhalteapparates, des Parodonts, erfolgen. Hormonelle Faktoren, wie sie in der Pubertät, Menstruation und Schwangerschaft stattfinden, können ebenfalls eine Gingivitis begünstigen, die zu einem späteren Zeitpunkt vollständig ausheilen kann. Eine oberflächliche Gingivitis muss nicht zwangsläufig in einer tiefgreifenden Parodontitis enden, jedoch gibt es keine Parodontitis ohne dass zu Beginn der Erkrankung eine Gingivitis bestand. Bleibt die Gingivitis unbehandelt bestehen und kommen weitere bakterielle Veränderungen hinzu, entsteht oftmals eine tiefgreifende Form der Zahnfleischerkrankung, genannt Parodontitis. Die fortschreitende Bildung der Plaque am Zahn, entlang des Zahnhalteapparates, genannt Parodont, bestehend aus Gingiva, Alveole, Desmodont und Wurzelzement, führt zur

Parodontitis. Die anaeroben Bakterien in der Plaque, die sich zugunsten der aeroben Bakterien vermehren, können ohne Sauerstoff leben und sich vermehren (Kramer,2013:36-39).

1.9 Parodontitis

Die zwei am häufigsten auftretenden parodontalen Erkrankungen sind die chronische Parodontitis und die aggressive Parodontitis. Die chronische Parodontitis ist nicht altersbezogen, dennoch wird sie überwiegend bei Erwachsenen diagnostiziert. Die lokalisierte chronische Parodontitis befällt bis circa 30% der Zahnflächen, wo hingegen die generalisierte chronische Parodontitis circa ab 30% und mehr aller Zahnflächen befällt. Es wird zwischen der leichten Form der chronischen Parodontitis, 1-2mm Taschentiefe, der moderraten Form der chronischen Parodontitis, 3-4mm Taschentiefe und der schweren Form der chronischen Parodontitis von, 5mm oder mehr, unterschieden. Merkmale der chronischen Parodontitis sind subgingivaler Zahnstein und ein langsames Fortschreiten. Der Verlauf der Erkrankung ist meist schubweise. Nicht nur eine unbehandelte Gingivitis kann zu einer chronischen Parodontitis führen. Folgende Umstände wie Diabetes mellitus, eine HIV-Infektion, Osteoporose, emotionaler Stress, Schwankungen der Sexualhormone bzw. Wachstumshormone und bestimmte Keime / Bakterien können eine Erkrankung des Zahnhalteapparates an der Erkrankung der chronischen Parodontitis begünstigen (Kramer,2013:36-39).

Bei der aggressiven Parodontitis ist das Fortschreiten der Gewebsdestruktion schneller und die befallenen Zähne sind meist die ersten Molaren sowie die Schneidezähne. Die aggressive Parodontitis ist überwiegend bei Jugendlichen während der Pubertät zu diagnostizieren. Die generalisierte Form der aggressiven Parodontitis ist bei Patienten, die meist jünger als 30 Jahre alt sind, vorzufinden. Der Befall von den ersten Molaren und den Frontzähen ist eher selten. Der approximale Attachementverlust an mindestens drei Zähnen ist bei der generalisierten Form der aggressiven Parodontitis gegeben. Ein Merkmal der generalisierten aggressiven Parodontitis ist, dass die Plaquemenge nicht zu dem Entzündungsgrad passt. Der Patient scheint klinisch gesund zu sein und eine familiäre Häufung tritt auf. Es besteht eine erhöhte Anzahl an pathogenen Keimen. Die Faktoren, die

außerdem eine Erkrankung an einer aggressiven Parodontitis begünstigen, sind dieselben, wie schon bei der chronischen Parodontitis genannt (Kramer,2013:36-39).

Die parodontitis-relevanten Bakterien sind zum Beispiel Aggregatibakter actinomycetemcomitans, die vorwiegend bei der aggressiven Parodontitis nachzuweisen sind. Sie produzieren Leukotoxin. Die Kolagenaseaktivität, die den Gewebeabbau durch Eiweiß beziehungsweise durch Enzymspaltung verursacht, ist dadurch bedingt. Die Porphyromonas gingivitis-Bakterien sind ebenso parodontitisrelevante Bakterien und sind vorwiegend bei der aggressiven Parodontitis nachzuweisen. Sie unterdrücken die polymorphkernigen neutrophilen Granulozyten und schwächen so das körpereigene Immunsystem. Die Bakterien der Tannerella forsythia Spezies sind überwiegend in sehr tiefen Taschen nachzuweisen. Der Bakterienstamm der Prevotella intermedia ist zum Beispiel häufig bei Schwangeren und Pubertierenden vorzufinden (Kramer,2013:36-39).

Die Parodontalerkrankungen sind in acht Klassifikationen unterteilt. Die erste Klassifikation sind die gingivalen Erkrankungen. Diese Klassifikation ist wiederum in zwei Stufen unterteilt, die Plaque-induzierte und die nicht Plaque-induzierte gingivale Erkrankung. Die zweite Klassifikation ist die chronische Parodontitis, die wiederum in zwei Stufen unterteilt ist und zwar in die lokalisierte und die generalisierte chronische Parodontitis. Die dritte Klassifikation beschreibt die aggressive Parodontitis und ihre Unterteilung in die lokalisierte und in die generalisierte aggressive Parodontitis. In der vierten Klassifikation handelt es sich um die Parodontitis als Manifestation von Systemerkrankungen. Diese ist in drei Aspekte wie Bluterkrankungen, genetische Störungen und nicht anderweitig spezifizierte Parodontitis Erkrankungen als, Manifestation von Systemerkrankungen unterteilt. In der fünften Klassifikation handelt es sich um die nekrotisierende Parodontalerkrankung mit ihrer Unterteilung in nekrotisierende ulzerierende Gingivitis und nekrotisierende ulzerierende Parodontitis. Die sechste Klassifikation beschreibt die Abszedierung der Parodontitis, die an verschiedenen Regionen entstehen können und danach benannt sind, wie den Gingivaabszess, den Parodontalabszess und der Perikoronalabszess. Die siebte Klassifikation beschreibt die Parodontitis im Zusammenhang mit endodontalen Läsionen. Die achte Klassifikation beschreibt die entwicklungsbedingten oder erworbenen Deformationen und Zustände. Darunter fallen erstens die lokalisierten, zahnbezogenen Faktoren, welche die Plaque begünstigen, zweitens die mukogingivalen Verhältnisse und die Schleimhautveränderungen auf zahnlosem Alveolarkamm (Kramer,2013:36-39).

Um diesen Erkrankungen entgegenzuwirken ist die frühe Auseinandersetzung mit der Zahnpflege unumgänglich. Die Mundhygiene sollte schon vor dem ersten Zahn beginnen, damit der Säugling sich an Gerätschaften im Mund gewöhnt. Dazu können Beißhilfen und zahnbürstenähnliche Stäbe mit Gummilamellen, sogenannte Zahnpflege- Lernsets, genutzt werden. Es ist wichtig, Eltern, insbesondere werdende Mütter, im Rahmen der Primär-Primär-Prävention auf die Mundhygiene in sehr frühem Kindesalter zur Kariesprophylaxe und Vorbeugung anderer Erkrankungen, hinzuweisen.

Daher ist es notwendig, den Eltern und später dem Kleinkind in den Zahnarztpraxen, durch geschultes Personal die dem Alter, den Umständen sowie dem Wissenstand der Personen angepasste Zahnbürste in ihrer Funktion zu erklären und die entsprechende Zahnputztechnik zu vermitteln. Für die Gesundheit und den Erhalt der Zähne muss ab dem Durchbruch des ersten Zahnes eine zielgerichtete Mundhygiene durchgeführt werden.

1.9 Aktuelle Hilfsmittel zur häuslichen Biofilmkontrolle

Die täglichen Mundhygienemaßnahmen sollten nicht nur aus dem zweimal täglichen Zähneputzen bestehen. Die richtige Interdentalraumpflege muss mit durchgeführt werden. Die übliche Variante ist die gewachste Zahnseide. Die gewachste Zahnseide gleitet ohne Kraftaufwand in den Interdentalraum. Für den Anfänger ist die gewachste Zahnseide ideal um die Handhabung zu erlernen. Beherrscht der Patient die Führung der Zahnseide sollte er zu der ungewachsten Zahnseide wechseln. Denn die gewachste Zahnseide hinterlässt Wachsrückstände an der Zahnoberfläche, an denen die zum Beispiel in der Zahnpasta enthaltenen Fluoride nicht wirken können. Die Wachsrückstände sind auch für den Biofilm bevorzugte Stellen der Anlagerung. Die ungewachste Zahnseide kann dünner hergestellt werden und ist in sehr engen Zahnzwischenräumen ideal einzusetzen. Unter den Brücken oder bei bereits vergrößerten Interdentalräumen ist zum Beispiel die Super-floss im Hinblick auf Reinigungsleistung besser als eine einfache Zahnseide. Die Super-floss ist durch das versteifte Ende leicht unter der Brücke einzufädeln und der aufgeplusterte Abschnitt kann die Zwischenräume und das Brückenglied gut säubern. Alternativ gibt es für die Interdentalraumpflege Interdentalraumbürstchen wie oben beschrieben (Kramer 2013:88-89).

Die oben genannten elektrischen Zahnbürsten bieten Hilfestellungen während der täglichen Mundhygiene an. Es können verschiedene Programme ausgewählt werden, wie zum Beispiel *soft* oder Massageeinstellungen, Kinderprogramme und noch weitere. Die elektrischen Zahnbürsten geben die Putzdauer durch Vibrationen an oder durch kleine Monitore in denen die Zeit mitläuft, um die noch zu reinigenden Zeit anzuzeigen. Die elektrischen Zahnbürsten geben dem Putzenden ein Signal, sollte er die Borsten zu stark gegen die Zähne pressen. Im Zeitalter der Smartphones sind die Hersteller dazu übergegangen, dass die Zahnbürste alle wichtigen Informationen per *Bluetooth* an das Smartphone sendet und den Patienten über sein Putzverhalten informiert. Dieser kann diese Daten an den Zahnarzt weitergeben (Kramer, 2013: 81-82).

Es gibt Zahnpasten mit verschiedenen Eigenschaften. Zahnpasten zur Verminderung von Verfärbungen, zum Aufhellen der Zähne, für empfindliche Zahnhälse und vieles mehr. Sie unterstützen durch ihre Inhaltsstoffe die tägliche Mundhygiene. Um Entzündungen entgegen zu wirken, werden ätherische Öle und Inhaltsstoffe, die die körpereigene Abwehr stimulieren mit in die Zahnpasta eingearbeitet. Die Fluoride in den Zahnpasten unterstützen den Organismus bei der Remineralisation der Zahnhartsubstanzen. Kramer beschrieb die Fluoride als den wichtigsten Wirkstoff der Zahnpasta. Die regelmäßige Zufuhr von Fluorid durch das Zähne Reinigen mit einer Fluoridierten Zahnpasta würde dem Zahnschmelz behilflich sein, den aufgebauten Schutz aufrecht zu erhalten (Kramer, 2013:98).

Die Fluoridmenge ist je nach Verwendungszweck unterschiedlich dosiert. So enthält eine Kinderzahnpasta 500ppm *parts per million* und die Erwachsenenzahnpasta enthält 1500ppm (Eble *et al.,* 2014:423).

Die Putzkörper in den Zahnpasten werden zur Entfernung von Verfärbungen genutzt. Sie sollen die Pellikelschicht öffnen und mit ihr den Biofilm leichter von den Zähnen entfernen. Die leichte Polierwirkung soll eine neue Anlagerung verzögern. Diese Putzkörper werden nach ihrer Abrasivität mittels einem RDA-Wert eingestuft. *"Putzkörper sollen den Reinigungseffekt vergrößern. In ihnen liegt aber auch ein gewisses Schadenspotential, da Zahnpasten erhältlich sind, die in Untersuchungen eine hohe Abrasivität gezeigt haben, sodass die Entstehung von Schmelz- und Dentindefekten begünstigt wird. Zusammen mit einer druckvollen Zahnputztechnik kann es dann zu keilförmigen Defekten kommen. Die Abrasivität und gleichzeitig der Reinigungseffekt einer Zahnpasta werden am besten über*

den sogenannten RDA-Wert bestimmt. Dieser Radioaktive-Dentin-Abrasions-Wert gibt an, wie viel Dentin im Laborversuch mit der jeweiligen Zahnpasta abgerieben wird (Kramer,2013:98).

Durch die schäumende und erfrischende Wirkung wird die Zahnpasta gerne verwendet. Die meisten Patienten haben den Verdacht, dass sie aus dem Mund schlecht riechen wenn sie nicht mit der Zahnpasta ihre Mundhygiene durchführen. Tenside zählen nach Zimmer zu den Schaumbildner in den Zahnpasten. Sie würden die Plaque zusätzlich in Lösung halten. Dies sorgt mit Hilfe der Lösungsvermittler für eine geringere Oberflächenspannung des Speichels, die Wirkungsweise sorgt dafür dass die Zähne und die Mundflora besser befeuchtet und somit die Inhaltsstoffe wie z.B. Fluoride besser verteilt werden (Zimmer,2012:201).

Mundspüllösungen mit speziellen chemischen Wirkstoffen unterstützen die orale Flora in Balance zu halten. Zusätzlich kann der Biofilm über den Tag verteilt mittels zuckerfreien Zahnpflegekaugummis reduziert werden. Durch das Kaugummikauen wird der Speichelfluss angeregt und der Biofilm wird durch den Kaugummi vom Zahn aufgerüttelt. Mundspüllösungen geben nicht nur frischen Atem, sie stellen mit speziellen Wirkstoffen die chemische Biofilmkontrolle dar. Mundspüllösungen gibt es in vielen verschiedenen Varianten im Bezug auf die Inhaltsstoffe und ihre Wirkungsweise. Die Spüllösungen, welche Chlorhexidin enthalten, haben eine bakterizide und bakteriostatische Wirkung (Kramer, 2013:95).

1.10 Zielsetzung der Bachelorarbeit

Diese Arbeit soll anhand einer Anwendungsbeobachtung und einer ergänzenden Literaturanalyse beleuchtet werden, wie effektiv die Biofilmentfernung mit den genannten Zahnbürsten und dazu gehörenden Putztechniken sind.

2. Material und Methode

2.1 Aufbau der Anwendungsbeobachtung

Die Probanden die an der Anwendungsbeobachtung teilnehmen müssen volljährig sein. Die Ausschlusskriterien bestanden aus Probanden mit einer bestehenden Schwangerschaft und Personen die innerhalb der vergangenen sechs Monate ein Antibiotikum eingenommen haben. Sowie motorisch und / oder geistig eingeschränkte Personen wurden aus der Anwendungsbeobachtung ausgeschlossen. Alle teilnehmenden Probanden waren unerfahrene Nutzer der SWAK-Zahnbürste. Die Einschlusskriterien bestanden aus einer Mindestanzahl von 18 Zähnen in einem sanierten Gebiss. Eine Erkrankung an einer nicht therapierten Parodontitis und Personen mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen wurden ausgeschlossen.

Abbildung 4: Grafische Darstellung von dem Zeitablauf der Anwendungsbeobachtung (Miriam Dittenbier 2016)

Die Anwendungsbeobachtung bestand aus fünf aufeinanderfolgenden Sitzungen. In der ersten Sitzung wurden die Probanden über die Anwendungsbeobachtung aufgeklärt und anhand der oben bestimmten Kriterien ausgewählt. Sie erklärten sich mit der Methode einverstanden. Eine entsprechende Einverständniserklärung befindet sich im Anhang. Die Anwendungsbeobachtungsteilnehmer trafen sieben Tage später zur zweiten Sitzung in der Praxis ein.

In der zweiten Sitzung mit den 40 Probanden, die die Kriterien erfüllten, wurde der dentale Befund, der BOP-Index und der QHI erhoben. Mithilfe eines Handspiegels wurden den Probanden die Ergebnisse der erhobenen Indizes präsentiert und die möglichen Faktoren erläutert, um die Motivation zu verstärken. Im Anschluss wurde, wenn nötig, mit dem Scaler 204 SD[1] supragingivaler Zahnstein entfernt. Der Biofilm und die Verfärbungen wurden mit einem Polierkelch[2] und Polierpaste[3] beseitigt sowie die Zahnzwischenräume mittels Zahnseide gereinigt. Die Zähne erhielten eine Fluoridierung[4]. Am Ende der Sitzung erhielten die Probanden eine Elmex InterX Zahnbürste Elmex InterX® Kurzkopf Zahnbürste[5] und die Zahnpasta Pearls & Dents®[6] in Form einer Probepackung für den häuslichen Gebrauch während der ersten 14 Tage der Anwendungsbeobachtung.

Die Teilnehmer der Anwendungsbeobachtung erhielten eine Unterweisung in die Putztechnik der Rotationsmethode nach Fones von 1934. Die Zahnbürstenborsten werden unter Wasser angefeuchtet und mit einer erbsengroßen Menge der Zahnpasta auf den Borsten versehen. Die mit Zahnpasta versehene Zahnbürste wird mit der Rückseite des Bürstenkopfes gegen die innere Wangenseite angelegt. Die Zähen werden aufeinandergesetzt, so dass Oberkiefer und Unterkiefer gleichzeitig von der Zahnbürste erfasst werden. Auf die aufeinandergesetzten Zahnreihen wird die Zahnbürste senkrecht angesetzt und mit kleinen kreisenden Bewegungen von distal nach mesial wandernd gereinigt. Dieser Ablauf wird auf der entgegengesetzten Seite wiederholt. Die Frontzähne werden gleichermaßen von vestibulär kommend, zum Beispiel von rechts nach links gereinigt. Die Kaufläche wird bei der

[1] Scaler #204SD Gr.#9 Sichel, Hu-Friedy Art.Nr. S204SD9
[2] Polierkelch Pro-Cup, Latch-Type, hellblau, 990/120,Henry Schein, Artilkelnr. 5340695
[3] Cleanic in der Tube, Berry-Burst- Geschmack, mit Fluorid, Henry Schein Artikelnr. 543432
[4] mirafluor®- gel Mint 1,23% Fluorid, Inhalt 250 ml, Hager & Werken REF 605800
[5] Elmex InterX Keine Bestellnummer gefunden
[6] Pearls & Dents Keine Bestellnummer gefunden

Fones-Technik mit einer horizontalen Bewegung gereinigt. Die oralen Flächen, Oberkiefer sowie Unterkiefer, werden vom Zahnfleisch zum Zahn mit der Zahnbürste ausgewischt.

Diese Ausführung der Fones-Technik wurde den Probanden zuerst am Demonstrationsmodell dargestellt. Danach wurde sie mit ihnen auf dem Behandlungsstuhl fünf Minuten zur Übung, je nach *compliance* des Probanden 2-3mal, ausgeführt. Für die Interdentalraumreinigung wurden die Interdentalraumbürstchen der Firma Zweasy[7], Bürstendurchmesser von 2,0mm bis 7,5mm, individuell auf die Zwischenräume der Probanden ausgemessen, indem jeder Zahnzwischenraum einzeln mit verschiedener Bürstengröße ausgetastet wurde.

Die genaue Technik für das korrekte Anwenden der Interdentalraumbürsten wurde am Modell demonstriert und mit den Teilnehmern noch in der Praxis, je nach *compliance* des Probanden, 2-3mal geübt. Die in Gebrauch gewesenen Bürstchen und weitere Bürstchen wurden für den häuslichen Gebrauch übergeben. Um Missverständnisse zu vermeiden, wird ein Zahnzwischenraumbürstenplan ausgestellt.

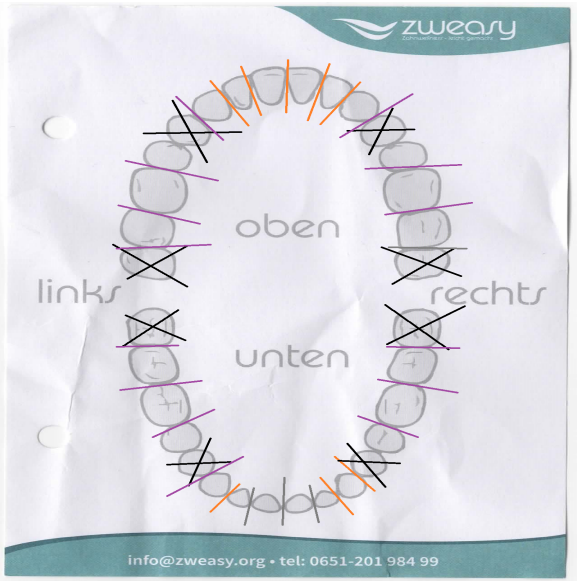


Abbildung 5: Interdentalraumbürstenplan der Firma zweasy (http://swak.de/swakshop/Interdentalbuersten:::16.html)

[7] Interdentalraumbürstchen, Bürstengröße 2,0-7,5mm Firma Zweasy Art. Nr.: 03010

Den Probanden wurde vermittelt, den ummantelten Draht der Bürstchen in eine Sichelform zu biegen, um den Zahnzwischenraum ohne Gingivatrauma palatinal sowie lingual unter dem Kontaktpunkt zu reinigen. Die Interdentalraumbürsten sind vor der Nutzung der Elmex InterX Zahnbürste und Zahnpasta einzusetzen, um einen möglichen Abrieb des Zahnschmelzes durch Zahnpasta zu verhindern. Es wurde den Probanden empfohlen keinen Spiegel zu benutzen, sondern sich auf den Tastsinn zu verlassen.

Sie reinigten ihre Zähne ab dieser Sitzung ausschließlich mit den erhaltenen Materialien, Elmex InterX Kurzkopfzahnbürste und Pearls & Dents Zahnpasta, mit der Rotationsmethode nach Fones 1934 und den Interdentalraumbürstchen nach dem Interdentalraumbürstchenplan. In dieser 14 tägigen Phase wurde zweimal täglich die Zahnbürste und einmal täglich die Interdentalbürsten angewendet. Um Missverständnisse oder Unklarheiten auszuräumen, wurde den Probanden eine Anwendungsbeschreibung, in dem die genannten Instruktionen beschrieben sind mitgegeben. Die Probanden wurden 14 Tage später in der Praxis untersucht.

In der dritten Sitzung werden nacheinander erst der BOP-Index und danach der QHI aufgenommen. Den Probanden wurde das Putzergebnis gezeigt. Es erfolgte eine weitere Instruktion und Remotivation. Die Zähne wurden zur Entfernung der Farblösung mit Polierpaste und Polierkelch nachgereinigt. Die Teilnehmer der Anwendungsbeobachtung reinigten ihre Zähne für 1 Woche in ihrer ursprünglichen Putztechnik, wie vor Beginn der Anwendungsbeobachtung.

In der vierten Sitzung wurde den Probanden die Swing-Technik vermittelt. Zur Veranschaulichung wird der abgerundete Monobüschel Bürstenkopf sanft gegen die Labialfläche des Zahnes 11 angelehnt, bis sich die Borsten aufspreizen. Die Bürste wird sanft am Zahnfleischrand entlang, in Form eines umgedrehten Us, geführt. Das Zahnfleisch wird nicht mit gereinigt, lediglich die Borsten wandern leicht unter den Sulkus, um den Biofilm an diesen Positionen zu entfernen. Die Zahnbürste wird der Zahnmorphologie folgend zwei bis dreimal hin und her bewegt. Mit der zuvor eingeübten Zungenkontrolle bewertet der Patient selbst, ob sich die gesäuberte Zahnfläche glatt anfühlt. Ist dieser Zustand erreicht, wird zum nächsten Zahn übergegangen. Sie wurden darauf aufmerksam gemacht, dass sie

keine Zahnpasta, sowie Minz-Öle für die nächsten 14 Tage mit der SWAK-Zahnbürste verwenden dürfen.

Den Probanden wurde zunächst die Bewegung der Swing-Technik mit der Monobüschelbürste an den zu reinigenden Flächen am Demonstrationsmodell, gezeigt. Zur Übung wurde mit den Probanden auf dem Behandlungsstuhl, für fünf Minuten, je nach *compliance* des Probanden, 2-3mal die Swing-Technik ausgeführt. Die Interdentalraumbürsten wurden erneut ausgemessen, um mögliche Veränderungen erfassen zu können. Der neu erstellte Interdentalraumbürstenplan wurde mitgegeben. Die SWAK-Zahnbürste sowie die neu angepassten Interdentalraumbürstchen wurden ihnen nach der Sitzung mit der Anwendungsbeschreibung mitgegeben. Die Probanden reinigten weitere 14 Tage ausschließlich mit den mitgegebenen Artikeln SWAK-Zahnbürste und Interdentalraumbürsten mit der Swing-Technik zweimal täglich, Interdentalraumbürstchen einmal täglich ihre Zähne. Die letzte Untersuchung wurde nach 14 Tagen durchgeführt.

In der fünften Sitzung wurden der BOP-Index und der QHI, wie oben beschrieben, erhoben. Ebenso wurden die Zähne von der Anfärbeflüssigkeit befreit (siehe oben). Mit dieser Sitzung beendeten die Probanden die Anwendungsbeobachtung.

2.2 Verwendete Indices

Die folgenden Indices wurden in der Anwendungsbeobachtung zur Dokumentation der klinischen Parameter verwendet.

Der Blutung auf Sondieren (*Bleeding On Probing)* BOP-Index

Der BOP-Index, Blutung auf Sondieren (*bleeding on probing)* von Ainamo und Bay 1975, wurde an allen vier Zahnflächen gemessen, indem mit der kugelförmigen Spitze eines Parodontometer WHO[8], ohne Druck der Sulkus ausgestrichen wurde. Wenn nach der Sondierung eine Blutung auftritt, wird diese Fläche mit einem (+) Plus markiert. Wenn keine Blutung auftritt, wird an dieser Fläche ein (-) Minus eingetragen. Der BOP-Index wird in

[8] Parodontometer WHO #11.5B Gr.# 30 Qulix 3,5-5,5-8,5-11,5 Art Nr. PCP11.5B Hu-Friediy

Prozent angegeben. Dies bedeutet, dass die Anzahl aller Blutungsstellen durch die Anzahl aller Blutungsmessstellen dividiert und dann mit 100 multipliziert wird.

$$BOP = \frac{\text{Anzahl blutender Stellen}}{\text{Anzahl aller Messstellen}} \times 100$$

Abbildung 6: Berechnungsformel des BOP-Index

Der Quigley-Hein-Index QHI

Der QHI von G. A. Quigley und J. W. Hein im Jahre 1962 und 1970 von S. Turesky, N. D. Gilmore und J. Glickman modifiziert, wird wie folgt erhoben. Auf die Lippen wird zum Schutz mittels eines Wattestäbchens Vaseline aufgetragen, um eine dortige Markierung zu verhindern. Mit Hilfe eines mit zwei Tropfen Anfärbeflüssigkeit[9] getränkten Schaumstoffpellets [10] wurden die Glattflächen der Zähne benetzt. Der Proband spült den Mund mit 120ml Wasser gründlich aus. Der QHI erfasst alle fazialen Zahnflächen in dem die nun sichtbaren Plaqueansammlungen in sechs Kategorien / Bewertungsgrade eingestuft werden.

$$\text{QH- INDEX} \quad \frac{\text{Summe der Bewertungsgrade}}{\text{Zahl der bewerteten Zahnflächen}}$$

Abbildung 7: Berechnungsformel des QHI

[9] Mira-2-Ton® Praxisflasche, Inhalt ml: 60 Hager & Werken REF 605655
[10] HS Schaumstoffpellets Foam Pellets Größe 3: ø 8mm, Henry Schein Artikelnr. 9001040

Der QHI wird ausgewertet, indem die Summe der Bewertungsgrade durch die Anzahl der bewerteten Zahnflächen dividiert wird.

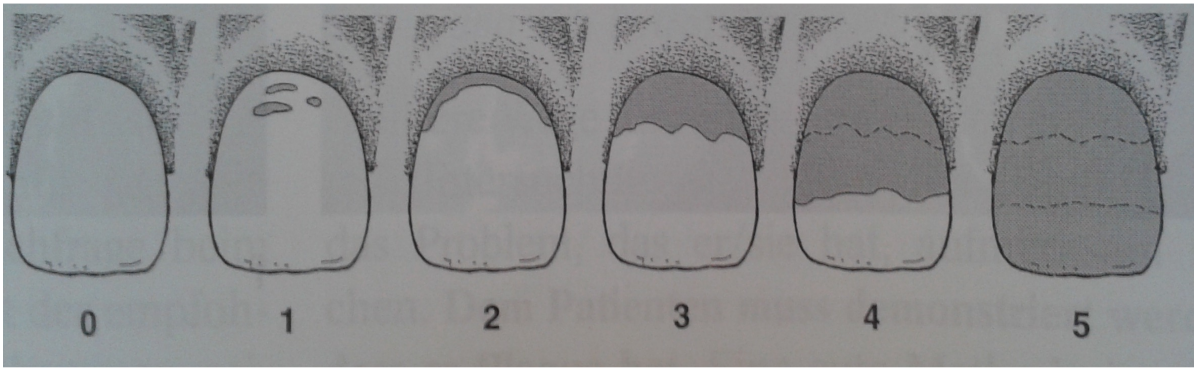


Abbildung 8: Index nach Quigley-Hein (J.-F. Roulet, S. Fath, S. Zimmer,. 2012, Lehrbuch Prophylaxeassistentin. München, Deutschland: Elsevier GmbH, Urban&Fischer Verlag, 2012)

3. Ergebnisse

Die Anwendungsbeobachtung umfasste 43 Probanden im Alter von 20 bis 60 Jahren. Von den Anfangs 43 Probanden beendeten 40 die sechswöchigen Testphasen der Anwendungsbeobachtung. Insgesamt befanden sich unter den verbliebenen 40 Probanden 11 männliche Personen, darunter ein Raucher und 29 weibliche Personen, davon sechs Raucherinnen. Die 29 weiblichen Probanden unterteilten sich in 17 zahnmedizinisches Fachpersonal, davon 5 Raucherinnen sowie in 12 weibliche Personen aus der Allgemeinbevölkerung, darunter eine Raucherin.

Drei Probanden haben die Anwendungsbeobachtung abgebrochen und fließen nicht in die Ergebnisse ein. Ein Proband brach die Anwendungsbeobachtung aus dem Grund ab, weil sich aus der SWAK-Zahnbürste Splitter lösten, und in das Zahnfleisch eindrangen. Eine weitere Probandin konnte laut eigener Aussage die Anwendungsbeobachtung nicht weiterführen, da bei ihr während der Anwendung der SWAK-Zahnbürste Schwindelbeschwerden auftraten. Der dritte Proband konnte den Würgereiz und nachfolgendes Erbrechen, den die SWAK-Zahnbürste bei ihm auslöste, nicht unterbinden und brach deshalb die Anwendungsbeobachtung ab.

Die Auswertung des QHI zu Beginn der Anwendungsbeobachtung der ersten Befundaufnahme wies den höchsten QHI-Mittelwert bei 1,89 sie wurde einem männlichen Anwender zugeordnet, die niedrigste Wertung des QHI- Mittelwert ergab 0,31 ebenfalls ein männlicher Proband.

Die Auswertung des BOP-Index wies nach der Erstaufnahme des BOP-Index einen höchst Mittelwert von 11,34 % auf, dieser BOP-Wert war das Ergebnis eines männlichen Probanden. Der BOP-Wert 0,00% wurde bei fünf Männern, drei Frauen aus der Allgemeinbevölkerung und acht zahnmedizinische Fachfrauen dokumentiert.

Unter Verwendung der Elmex InterX Zahnbürste, Pearls & Dents und Interdentalraumbürstchen hat ergeben, dass 40 von 40 Probanden Beläge auf den Zähnen hatten. Die höchste Wertung des QHI war 2,32 und wurde einer weiblichen nichtrauchenden

Probandin aus der Allgemeinbevölkerung zugeordnet. Die niedrigste Wertung des QHI war 0,23 und wurde ebenso einer weiblichen nichtrauchenden Probandin aus der Allgemeinbevölkerung zugeordnet.

Unter Verwendung der Elmex InterX Zahnbürste, Pearls & Dents und Interdentalraumbürstchen hat ergeben, dass bei 17 von 40 der Probanden das Zahnfleisch blutete. Das bedeutet, dass bei 23 Probanden keine Blutung am Zahnfleisch auftrat. Die höchste Blutungswertung betrug 53,57% und wurde einer weiblichen nichtrauchenden Person aus der Allgemeinbevölkerung zugeordnet. Die niedrigste Blutungswertung der Probanden stellte 0,00% dar, darunter befanden sich Raucher sowie Nichtraucher. Die Gliederung ergab, dass bei 6 männlichen Probanden sowie 4 weiblichen Probanden aus der Allgemeinbevölkerung und 13 weiblichen Zahnmedizinischen Fachkräften das Zahnfleisch blutete.

Die Auswertung des QHI unter der Verwendung der SWAK-Zahnbürste und Interdentalraumbürstchen hat ergeben, dass allesamt der 40 Probanden Beläge besaßen. Die höchste Wertung des QHI war 2,56 und wurde einem männlichen nichtrauchenden Probanden zugeordnet. Die niedrigste Wertung des QHI ergab 0,32 und wurde ebenfalls einer männlichen nichtrauchenden Person zugeordnet.

Die Auswertung des BOP-Index unter Nutzung der SWAK-Zahnbürste und Interdentalraumbürstchen ergab, dass bei 12 von 40 Probanden das Zahnfleisch blutete. Bei 28 Probanden trat keine Blutung 0,00% BOP-Index am Zahnfleisch bei Nichtrauchenden sowie Rauchenden Probanden auf. Die höchste Blutungswertung stellte 71,30% dar. Dieser Wert wurde einem männlichen nichtrauchenden Probanden zugeordnet. Die niedrigste Blutungswertung bestand aus 0,00% BOP-Index und wurde bei 28 Teilnehmern der Anwendungsbeobachtung dokumentiert. Die Gliederung ergab, dass bei drei männlichen nichtraucherden und fünf weiblichen nichtrauchenden Probanden aus der Allgemeinbevölkerung und vier weiblichen Zahnmedizinischen Fachkräften das Zahnfleisch blutete. Unter den Blutenden Zahnmedizinischen Fachkräften befanden sich zwei nichtrauchende und zwei rauchende Probanden.

Tabelle 1: Übersicht der Probanden und den Ergebnissen von BOP und QHI (Miriam Dittenbier 2016)

Probanden	VB QHI	VB BOP	HZB QHI	HZB BOP	SWAK QHI	SWAK BOP
1 männlich	0,53	0,00	0,64	0,00	1,25	0,00
2 männlich	0,98	10,08	1,00	23,08	1,00	3,85
3 männlich	0,64	0,00	0,77	0,00	0,96	0,00
4 männlich	1,89	1,48	2,18	3,57	2,00	1,19
5 männlich	0,58	0,00	0,61	0,00	1,41	0,00
6 männlich	0,69	1,89	0,70	0,60	0,93	0,00
7 männlich	0,41	0,00	0,50	0,00	0,32	0,00
8 männlich	0,87	0,00	1,17	0,00	2,04	0,00
9 männlich	0,31	11,34	1,88	10,42	1,96	0,00
10 männlich	0,82	3,81	0,54	1,19	1,64	0,00
11 männlich	0,94	4,65	1,69	0,00	2,56	71,30
12 weiblich	0,48	5,29	0,52	19,75	1,59	3,70
13 weiblich	1,36	0,84	0,67	0,00	0,74	1,85
14 weiblich	1,63	3,46	0,95	14,29	1,00	0,00
15 weiblich	0,85	0,47	1,11	4,76	0,93	0,00
16 weiblich	0,49	0,32	1,07	1,79	2,00	0,00
17 weiblich	0,56	0,00	0,23	0,00	1,00	1,28
18 weiblich	0,74	0,98	1,20	1,19	1,02	0,00
19 weiblich	0,96	0,71	1,48	7,33	1,26	0,00
20 weiblich	0,58	0,00	0,37	0,00	0,40	0,00
21 weiblich	1,01	0,00	0,68	0,00	0,57	0,00
22 weiblich	1,59	10,89	2,32	53,57	0,86	21,43
23 weiblich	1,20	6,49	1,04	5,95	2,18	3,57
24 weiblich ZMF	0,71	3,48	1,38	6,90	2,48	0,00
25 weiblich ZMF	0,43	0,00	0,96	0,00	1,14	0,00
26 weiblich ZMF	0,83	0,00	0,48	0,00	1,02	0,00
27 weiblich ZMF	0,39	0,00	1,18	0,00	0,93	0,00
28 weiblich ZMF	0,55	2,79	0,79	0,00	1,43	1,19
29 weiblich ZMF	0,94	0,00	0,68	0,00	0,71	0,00
30 weiblich ZMF	1,24	0,00	1,08	0,00	1,31	0,00
31 weiblich ZMF	0,62	1,53	1,06	1,39	1,35	0,00
32 weiblich ZMF	1,03	0,00	0,75	0,00	1,46	0,00
33 weiblich ZMF	0,82	0,00	0,80	0,00	0,73	0,00
34 weiblich ZMF	0,91	0,00	0,63	0,00	0,73	0,00
35 weiblich ZMF	1,46	3,58	1,14	0,00	1,66	5,95
36 weiblich ZMF	0,57	0,00	0,77	0,00	0,95	0,00
37 weiblich ZMF	0,38	0,00	0,91	0,00	1,79	0,00
38 weiblich ZMF	1,02	6,31	0,93	21,43	1,25	1,19
39 weiblich ZMF	0,98	5,76	0,79	7,14	1,75	52,38

40 weiblich ZMF	0,73	0,85	0,82	0,00	1,48	0,00

Tabelle2: Zuordnung der Farben zu der Obigen Tabelle (Miriam Dittenbier 2016)

männlicher Raucher	männlicher Nichtraucher
weiblicher Raucher Allgemeinbevölkerung	weiblicher Nichtraucher Allgemeinbevölkerung
weiblicher Raucher Zahnmedizinische Fachkraft	weiblicher Nichtraucher Zahnmedizinische Fachkraft

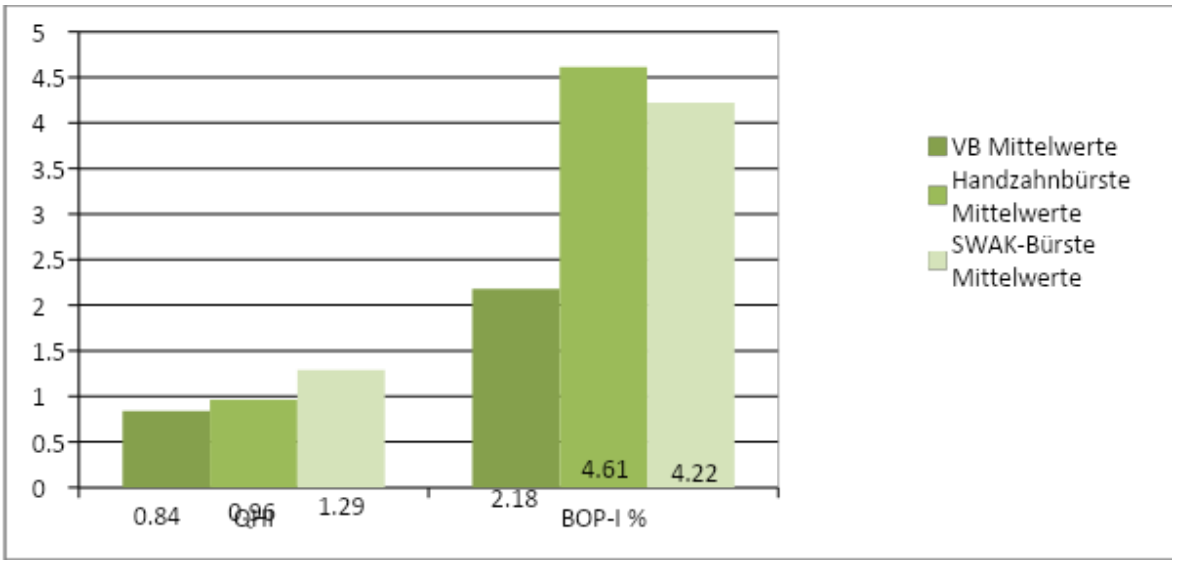


Abbildung 10: Säulendiagramm unterteilt in vor Beginn, Elmex InterX Zahnbürste und SWAK-Zahnbürste (Miriam Dittenbier 2016)

Die Gegenüberstellung der Mittelwerte des QHI aller Probanden aus allen drei Sitzungen zeigt deutlich das die Belags Menge kontinuierlich steigt: 0,84 Vor Beginn (VB) der Anwendungsbeobachtung, 0,96 nach dem Gebrauch der InterX Kurzkopfzahnbürste mit der Zahnpasta Pearls & Dents und einen QHI-Wert von 1,29 nach der Nutzung der SWAK-Zahnbürste. Der BOP- Index weist dies Steigung ebenso auf jedoch fällt diese nach der Nutzung der SWAK-Zahnbürste den niedrigsten Mittelwert stelle sie erste Aufnahme des BOP-Index dar. Die Werte des BOP-Index nach der Sitzungsabfolge sortiert waren: 2,18% Blutender Stellen bei den Probanden vor Beginn der Testphase, 4,61% nach dem

Verwenden der InterX Kurzkopfzahnbürste mit der Zahnpasta Pearls & Dents und einen BOP-Wert von 4,22% nach dem Einsatz der SWAK-Zahnbürste zur Mundhygiene.

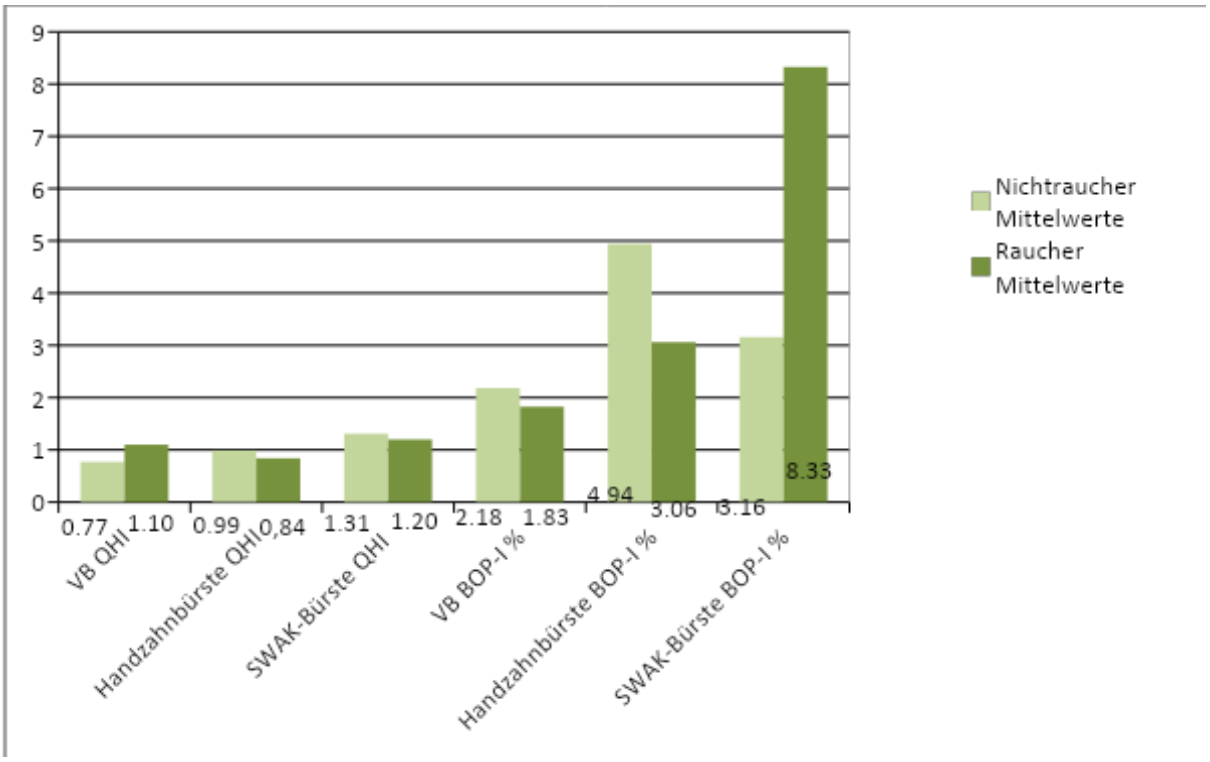


Abbildung 11: Säulendiagramm unterteilt in Nichtraucher und Raucher (Miriam Dittenbier 2016)

Wie oben beschrieben steigen die Werte des QHI von der ersten bis zur dritten Sitzung mit Aufnahme der Indices. Im obigem Diagramm ist es deutlich zu erkennen, dass die Mittelwerte des QHI kontinuierlich steigen und nah beieinander liegen. Die Nichtraucher schneiden nach den Ergebnissen der ersten Befundaufnahme besser in der Biofilmentfernung ab als die Rauchenden Probanden. Dieser Zustand ändert sich zum Nachteil der Nichtraucher wie es das obige Diagramm darstellt ab der Anwendung der InterX Kurzkopfzahnbürste. Die Ergebnisse der Raucher im Bezug auf den QHI ergeben eine Kurve. So zeigt sich das der QHI-Wert vor Beginn der Anwendungsbeobachtung bei 1,10 liegt unter der Nutzung der InterX KurzkopfZahnbürste verringert sich der QHI auf eine Wert von 0,84 steigt nach dem Gebrauch wieder auf einen QHI-Wert von 1,20 an.

Der BOP-Index stellt sich schwankend dar. Der BOP-Wert und die damit Dokumentierte Blutungsneigung zu Beginn der Testphase und unter der Nutzung der herkömmlichen Zahnbürste bei den Nichtrauchern höher gegenüber den BOP-Werten der Rauchenden Probanden. Jedoch die Blutungsneigung der Raucher erhöhte sich im Gegenzug der Blutungsneigung der Nichtraucher unter der Nutzung der SWAK-Bürste. Die Mittelwerte des BOP-Index liegen bei der Erstuntersuchung bei den Nichtrauchern bei 2,18% steigt nach der herkömmlichen Zahnbürste auf 4,94% und verbessern sich unter dem Gebrauch der SWAK-Zahnbürste auf einen BOP-Wert von 3,16%. Die BOP-Werte der Rauchenden Probanden befanden sich während der ersten und zweiten Befundaufnahme minimal darunter mit den Mittelwert vor Beginn der Anwendungsbeobachtung bei einem BOP von 1,83%. In der zweiten Befundaufnahme nach der Verwendung der InterX Kurzkopfzahnbürste wurde ein BOP-Mittelwert von 3,06% Dokumentiert. Die Ergebnisse des BOP-Index nach der Reinigung der Zähne mittels der SWAK-Zahnbürste wiesen einen Mittelwert von 8,33% auf.

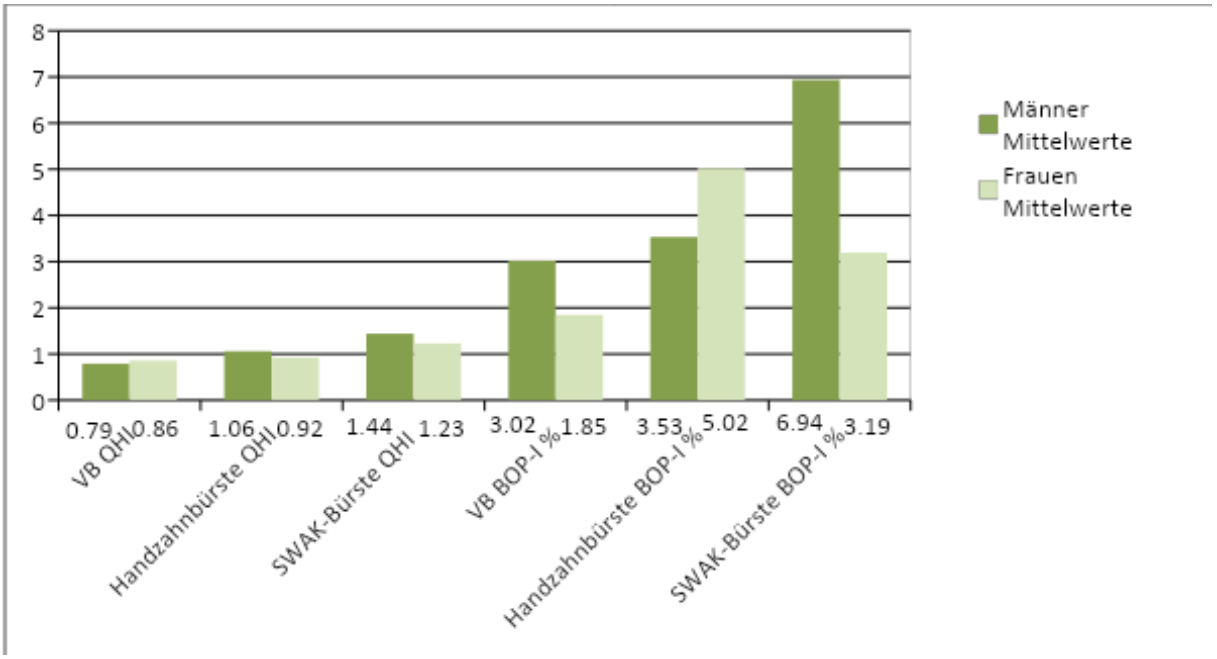


Abbildung 12: Säulendiagramm unterteilt in Männer und Frauen (Miriam Dittenbier 2016)

Die Gegenüberstellung der Frauen und Männer in dieser Anwendungsbeobachtung eine fortlaufende Steigung der Werte QHI und BOP. Die erhobenen Werte der männlichen

Probanden sind bis auf die erste Befundaufnahme höher im Gegenzug der Werte der weiblichen Teilnehmerinnen. Beginnend mit dem QHI-Wert der ersten Dokumentation der 0,79 Herren und einen QHI- Wert von 0,86 bei den Damen. Die Verschlechterung der Werter der männlichen Probanden beginnt mit der Anwendung der herkömmlichen Zahnbürste mit einem QHI-Wert von 1,06 bei den Herren und einem geringeren QHI-Wert von 0,92 bei den Damen. Der QHI steigt weiter unter der Nutzung der SWAK-Zahnbürste bei den männlichen sowie weiblichen Probanden. Die Werte waren 1,44 bei den männlichen Anwender der SWAK-Zahnbürste und bei den weiblichen Probanden wurde ein QHI-Wert von 1,23 dokumentiert.

Die Ergebnisse der männlichen Probanden steigen von der ersten Aufnahme des BOP-Index mit einem Mittelwert von 3,02% zu 3,53% nach der Mundhygienemaßnahmen mittels der herkömmlichen Zahnbürste. Der zuletzt dokumentierte BOP-Wert der männlichen Probanden nach der Verwendung der SWAK-Zahnbürste verdoppelte sich beinahe auf einen BOP-Mittelwert von 6,94%. Der BOP-Index der weiblichen Teilnehmerinnen hat sich unter der Verwendung der InterX Kurzkopfzahnbürste im Gegensatz zur Erstaufnahme des BOP fast verdreifacht mit einem BOP- Mittelwert von 1,85 % zu 5,02%, Nach dem Gebrauch der SWAK-Zahnbürste reduzierte sich die Blutungsneigung. Diese Verbesserung wurde mit einem BOP-Wert von 3,19 dokumentiert.

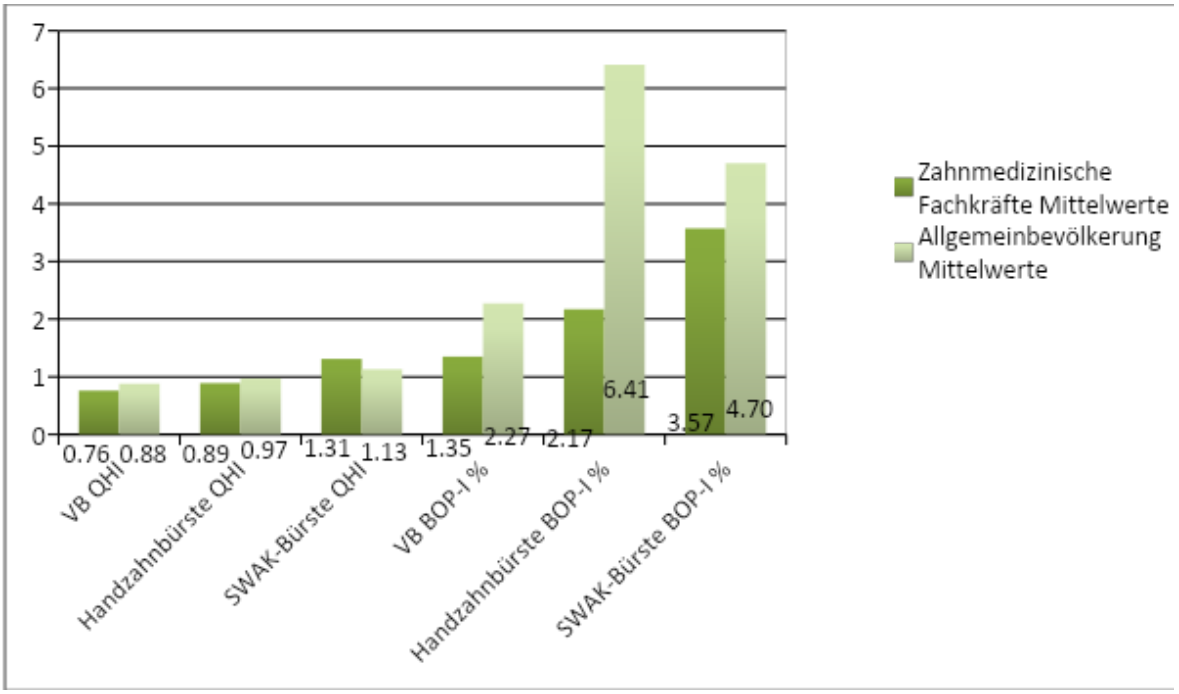


Abbildung 13: Säulendiagramm unterteilt in zahnmedizinische Fachkräfte und Allgemeinbevölkerung (Miriam Dittenbier 2016)

Das in der Abbildung 13 zu sehende Diagramm stellt die Gegenüberstellung der weiblichen zahnmedizinischen Fachkräften zu den weiblichen Probanden aus der Allgemeinbevölkerung dar.

3.1 Suchstrategie Pubmed

Auf der Suche nach Studien wurde Pubmed verwendet. Die Suchbegriffe lauteten: *Miswak toothbrush, Miswak toothbrush and manual toothbrush, Miswak toothbrush or manual toothbrush, Miswak toothbrush and plaque removal, Miswak toothbrush and manual tootbrush and plaque removal.*

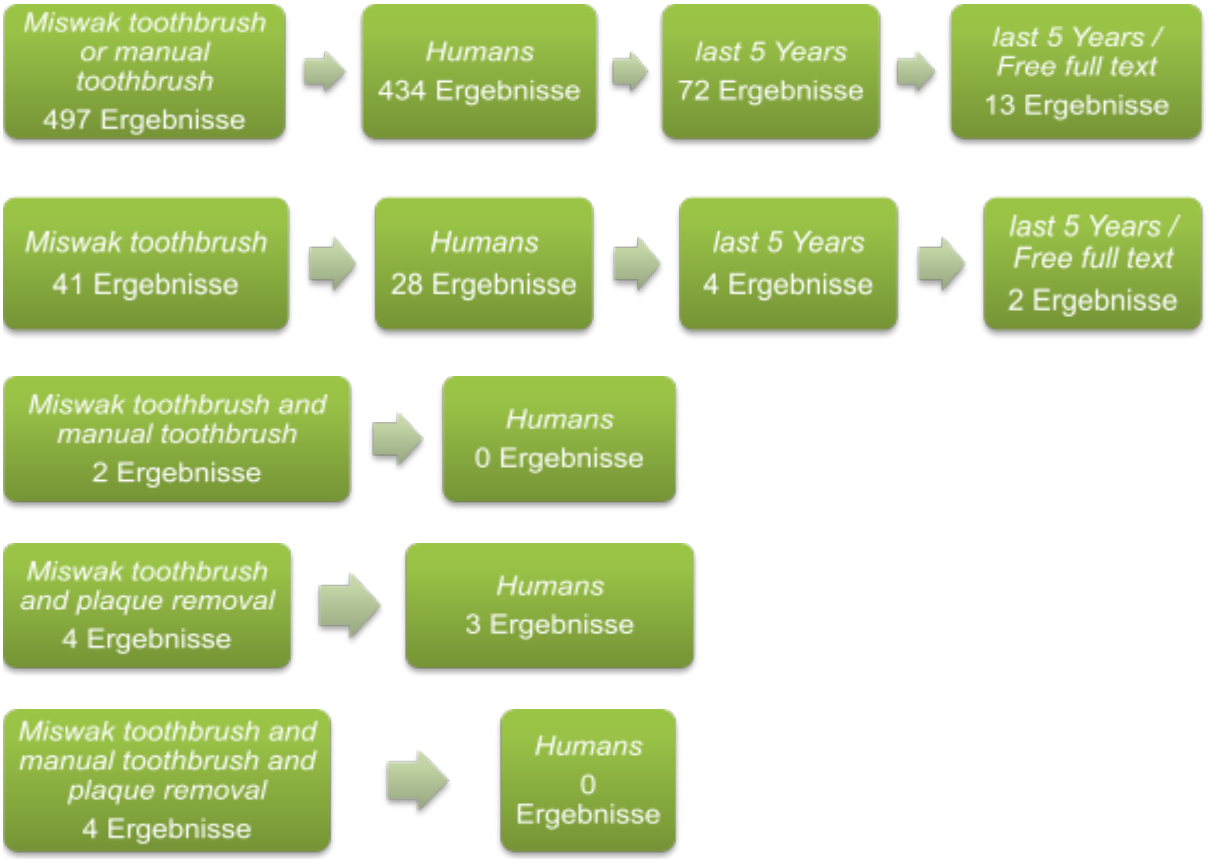


Abbildung 9: Suchstrategie und Eingrenzung bei Pubmed (Miriam Dittenbier 2016)

Die insgesamt 15 Studien, die mithilfe der Suchstrategie auf Pubmed aufgefundenen wurden werden im Folgenden erläutert.

Die Arbeit von Cortelli SC., Costa FO., Rode Sde M., Haas AN., Andrade AK., Pannuti CM., Escobar EC., Almeida ER., Cortelli JR., Pedrazzi V. mit dem Tittel: Mouthrinse recommendation for prosthodontic patients von 2014, bezieht sich auf Prothesenträger mit Plaque Anlagerung auf den Prothesen und die dadurch ausgelösten Entzündungszeihen.

Die auf Pubmed recherchierte Arbeit von Bellamy PG., Prendergast M., Strand R., Yu Z., Day TN., Barker ML., Mussett AJ., mit dem Titel: Can anti-erosion dentifrices also provide effective plaque control?.Int J Dent Hyg., von 2011, erforschte das Potential von zwei Anti - Erosionszahnpasten in der Plaquehemmung.

Die in Pubmed eingestellte Arbeit von Eichenauer J., von Bremen J., Ruf S., mit dem Tittel: Microbial contamination of toothbrushes during treatment with multibracket appliances, aus

dem Jahr 2014 hat die Mikrobiellen Verschmutzung von Zahnbürsten während der Mundhygienemaßnahmen mit festsitzender kieferorthopädischen Apparaturen.

Die von Gomes LK., Sarmento CF., Seabra FR., Santos PB., Pinheiro FH Arbeit mit dem Titel: Randomized clinical controlled trial on the effectiveness of conventional and orthodontic manual toothbrushes, von 2012 in Form einer Randomisieren klinischen Studie befasst sich diese Arbeit über die Wirksamkeit von Kieferorthopädischen Zahnbürsten und herkömmlichen Zahnbürsten in der Plaque Entfernung.

Die Studie von Vogel M, Sener B, Roos M, Attin T, Schmidlin PR., mit dem Tittel: Interdental cleaning and gingival injury potential of interdental toothbrushes, aus dem Jahr 2014, bezieht sich auf die Schwierigkeiten der Interdentalraumplege. Hierzu wurde in einer In- vitro Studie die Leistungsfähigkeit und das Verletzungspotential einer Einbüschelhandzahnbürste und einer elektrischen einzelköpfige Schallzanbürste erforscht.

Die in Pubmed eingestellte Arbeit von Mazza L., Gatto MR., Monaco G., Pelliccioni GA., mit dem Tittel: A laboratory based investigation of a new elastic toothbrush head, aus dem ScientificWorldJournal im Jahr 2014 bezieht sich auf recycelte Borstenbündel in elektrischen so wie in Handzahnbürsten eingearbeitet wurden.

Die Studie von Nightingale KJ., Chinta SK., Agarwal P., Nemelivsky M., Frisina AC., Cao Z., Norman RG., Fisch GS., Corby P Toothbrush efficacy for plaque removal..Int J Dent Hyg. 2014 eingestellt in Pubmed, beinhaltet eine Gegenüberstellung von einer elektrischen Zahnbürste und einer Handzahnbürste im bezug auf die Effektivität der Plaqueentfernung.

Die in Pubmed eingestellte Arbeit von Rosema NA., Adam R., Grender JM., Van der Sluijs E., Supranoto SC, mit dem Tittel: Gingival abrasion and recession in manual and oscillating-rotating power brush users., Van der Weijden GA.Int J Dent Hyg. aus dem Jahr 2014, beinhaltet die Gingivalen Abnutzungen und Rezessionen ausgelöst durch manuelle Zahnbürsten und oszilierenden-rotiertenden elektrischen Zahnbürsten.
Die Arbeit von Sharma S., Yeluri R., Jain AA., Munshi AK.,J Oral Sci, mit dem Tittel: Effect of toothbrush grip on plaque removal during manual toothbrushing in children, aus dem Jahr 2012 befasste sich mit den Auswirkungen des Griffes einer Handzahnbürste im bezug auf die Plaqueentfernung auf den Zähnen bei Kindern.

Die in Pubmed eingestellte Arbeit von Stadelmann P., Zemp E., Weiss C., Weiger R., Menghini G., Zitzmann NU., Dental visits, mit dem Tittel: oral hygiene behaviour, and orthodontic treatment in Switzerland.Schweiz Monatsschr Zahnmed, aus de Jahr 2012, befasst sich mit den Mundhygienemaßnahmen in Verbindung mit Kieferorthopädischen Maßnahmen.

Die Arbeit von Yuen HK., Weng Y., Bandyopadhyay D., Reed SG., Leite RS., Silver RM, mit dem Tittel: Effect of a multi-faceted intervention on gingival health among adults with systemic sclerosis.Clin Exp Rheumatol, aus dem Jahr 2011, hat das Ziel die Effektivität einer vielfältigen Intervention bezüglich der gingivalen Gesundheit unter Erwachsenen mit der Erkrankung der Körpersklerose.

Da diese oben Aufgeführten Arbeiten, keinen bezug auf die Miswakwurzel oder einer Gegenüberstellung der Handzahnbürste zur Miswakwurzel nimmt, möchte der Autor dieser Arbeit nicht weiter auf diese Arbeit eingehen.

In der Arbeit von Elangovan A., Muranga J., Joseph E., Indian J Dent Res., mit dem Tittel: Comparative evaluation of the antimicrobial efficacy of four chewing sticks commonly used in South India: an in vitro study. eingestellt auf Pubmed von 2012, vergleicht 4 verschiedene Extrakte von Bäumen die ebenso zum Zähne reinigen verwendet wurden. Dies erfolgte in einem Laborversuch in der Petrischale im Bezug auf die Hemmung Kariesverursachenden Bakterien.

In der Arbeit von Mohamed SA., Almulaiky YQ., Ahmed YM., Al-Bar OA., Ibrahim IH mit dem Titel: Purification and characterization of α-Amylase from Miswak Salvadora persicirca.BMC Complement Altern Med, aus dem Jahr 2014, handelt über das in der Miswakwurzel enthaltene Enzym α-Amylase.

Die zwei mithilfe der Suchstrategie auf Pubmed gefundenen Arbeiten die die Miswakwurzel enthalten sind anhand des Aufbaus nicht mit der Vorliegenden Arbeit behilflich.

4. Diskussion

Aufgrund eines Ungleichgewichts im Bezug auf das Geschlecht, zahnmedizinisches Fachpersonal, Allgemeinbevölkerung sowie Raucher, Nichtraucher könnte eventuell das Ergebnis bei der Wiederholung der Anwendungsbeobachtung anders aussehen. Um ein genaueres Ergebnis zu erlangen, müsste die Anwendungsbeobachtung mit Probanden der gleichen Gruppenzugehörigkeit wiederholt werden.

Um Unterschiede in der Reinigungsqualität der verschiedenen Systeme InterX Kurzkopfzahnbürste mit der Zahnpasta Pearls & Dents und der Rotationsmethode nach Fones und der SWAK-Zahnbürste mit der Swing-Technik jeweils mit den Interdentalraumbürstchen der Firma Zweasy herausarbeiten zu können, sollte eine klinische Studie dazu erstellt werden, unter Parametern, die eine Anwendungsbeobachtung nicht leisten kann.

Die SWAK-Zahnbürste ist im Bezug auf die Handhabung zu Beginn etwas anspruchsvoller als die herkömmliche Elmex InterX Zahnbürste. Für die Plaqueentfernung ist der Bürstenkopf der SWAK-Büste ideal um der Morphologie des Zahnes zu folgen und um unter den Sulkus zu kommen. Die zierliche Gestaltung ermöglicht es auch, dass nur schwer zugängliche Stellen wie zum Beispiel eine Unterkiefer Front Schachtelstellung erreicht und gereinigt werden kann. Wird jedoch mit der SWAK-Zahnbürste über das Zahnfleisch gefahren, sind Verletzungen nicht zu vermeiden, da die Naturborsten sehr hart sind und sich einzelne Stücke beziehungsweise Fasern ablösen und sogar in das Zahnfleisch einzudringen vermögen. Nicht jeder Bürstenkopf ist identisch, da es ein Naturprodukt ist. Die Borsten der SWAK-Zahnbürste unterliegen der starken Abnutzung unter falschem Gebrauch oder einer inkompetenten Putztechnik. Wird die SWAK-Zahnbürste ordnungsgemäß verwendet, müssen die Köpfchen circa alle ein bis drei Monate ausgetauscht werden.

Es ist zu beachten, dass nicht jeder Proband die gleiche Aufmerksamkeit und Fertigkeit besitzt wie ein anderer Proband, die Hingabe und Intensität mit der die Mundhygiene betrieben wird ist von Person zu Person unterschiedlich. Demnach können die Ergebnisse

der verschiedenen Indices QHI und BOP auch bei Probanden, die der gleichen Rubrik angehören, variieren.
Die Elmex InterX Kurzkopf MITTEL Zahnbürste besitzt ein multi-tuftet Borstenende mit zusätzlich gekreuzten Borstenbüscheln, die in die Interdentalräume eindringen sollen. Die Handhabung der Elmex InterX Zahnbürste mit der Rotationsmethode ist einfach zu erlernen, dennoch sollte sie im Laufe des Lernprozesses des Zähneputzens durch eine an die *compliance* des Patienten angepasste Putztechnik, wie schon in der Einleitung beschrieben, ersetzt werden. Die Bürste kann mit zu viel Druck Schmelzdefekte, wie keilförmige Defekte oder Zahnfleischtrauma, wie das Zerstören der Papille verursachen. Die Elmex InterX Zahnbürste sollte nach 6-8 Wochen ausgetauscht werden.

Die männlichen Probanden schneiden in dieser Anwendungsbeobachtung aus mehreren Gründen schlechter ab. Die 11 männlichen Probanden standen 29 weiblichen gegenüber. Das Ungleichgewicht in der compliance lässt in der Auswertung der Indizes die männlichen Probanden negativ abschneiden. Die 11 männlichen Probanden aus der Allgemeinbevölkerung werden den 17 weiblichen Probanden aus der Rubrik der zahnmedizinischen Fachkräfte gegenübergestellt, die eine höhere Grund-*compliance* besitzen.

Das bessere Abschneiden der zahnmedizinischen Fachkräfte gegenüber den weiblichen Probanden der Allgemeinbevölkerung ist nicht erstaunlich. Die Erfahrung und die berufliche Motivation sowie das Hintergrundwissen können die Ergebnisse beeinflusst haben. Die eventuell geschicktere Umsetzung beziehungsweise geübte Handhabung der Bürsten vermögen Einfluss auf die Reinigungsergebnisse zu nehmen. Auch war die Anzahl der Probanden in den Gruppierungen nicht ausgewogen, da sich in der Gruppe der Allgemeinbevölkerung 12 Teilnehmer und in der Gruppe der zahnmedizinischen Fachkräfte 17 Teilnehmer befanden.

Trotz des Wissens, dass bei Rauchern das Zahnfleisch durch zum Beispiel Vasokonstringenz der Gefäße durch das Nikotin nicht blutet, wurde in dieser Anwendungsbeobachtung unter der Nutzung der Elmex InterX Zahnbürste bei zwei Rauchern eine Blutung festgestellt. Dies war eine Probandin aus der Allgemeinbevölkerung mit einem BOP-Wert von 14,29%. Auf die zweite Raucherin wird später Bezug genommen. Unter der Nutzung der SWAK-Zahnbürste blutete das Zahnfleisch bei zwei Raucherinnen. Eine Probandin aus dem Bereich

zahnmedizinische Fachkräfte, hatte einen BOP-Wert von 5,95%. Auffällig war, dass eine Probandin aus der Gruppe der zahnmedizinischen Fachkräfte bei der Nutzung der Elmex InterX Zahnbürste einen BOP-Wert von 7,14% und einen BOP-Wert von 52,38% unter dem Gebrauch der SWAK-Zahnbürste aufwies.

So ist bei dem männlichen Raucher weder bei der InterX Kurzkopfzahnbürste noch bei der SWAK-Zahnbürste eine Blutung aufgetreten. Bei dem QHI hingegen wies die Elmex InterX Zahnbürste eine bessere Reinigungsleistung in einem Wert von 0,64 auf. Nach der Reinigung mit der SWAK-Zahnbürste besaß der rauchende Proband einen QHI-Wert von 1,25. Die Ergebnisse der Raucherin aus der Allgemeinbevölkerung zeigen eine Verbesserung des BOP-Wertes. Der BOP-Wert betrug 14,29% nach der Anwendung der Elmex InterX Zahnbürste in Verbindung mit der Pearls & Dents. Es wurde jedoch nach dem Gebrauch der SWAK-Zahnbürste ein BOP-Wert von 0,00% dokumentiert. Die weiterbeschriebenen Raucherinnen sind allesamt weiblich und aus dem Bereich der Zahnmedizinischen Fachkräfte. Die folgenden drei Raucherinnen unterscheiden sich lediglich in den QHI- Werten, die nur minimale Unterschiede aufwiesen, da bei ihnen weder unter der Verwendung der InterX Kurzkopf Zahnbürste oder der SWAK-Zahnbürste eine Blutung auftrat. Die sechste Raucherin schnitt bei dem Gebrauch der SWAK-Zahnbürste schlechter ab als nach dem Gebrauch der InterX Kurzkopf Zahnbürste. Der QHI-Wert erhöhte sich um den Wert 0,52. Die Probandin wies nach der Nutzung der InterX Kurzkopf Zahnbürste keine Blutung auf, hingegen nach der Verwendung der SWAK-Bürste einen BOP-Wert von 5,95% auf. Bei der siebten rauchenden Teilnehmerin hat sich der QHI-Wert nach der Anwendung der SWAK-Zahnbürste mehr als verdoppelt. Der BOP-Wert dieser Probandin hat sich nach der Anwendung der SWAK-Zahnbürste extrem verschlechtert von einem BOP-Wert von 7,14% zu einem BOP-Wert von 52,38%.

Keiner der Teilnehmer der Anwendungsbeobachtung veränderte während der gesamten Testphase sein Rauchverhalten zum Nichtraucher.

Tabelle 3: Inhaltsstoffe und Fähigkeiten die in der Miswakwurzel und / oder Pearls & Dents

Inhaltsstoff	Fähigkeit	Miswakwurzel	Pearls & Dents
Fluoride	Schmelzhärtend	Fluorid	Aminfluorid, Natriumfluorid
Silica / Saponine	Putzkörper / Schmutzlösend	Silikate, Saponine	Microcrystalline cellulose, Natriumetaphosphat, Kokosfettsäure-amidopropyl-betain,
Vitamin C	Konservierend	Vitamin C	Natriumbenzoat
Tannine / Gerbstoffe	blutstillend und entzündungshemmend	Tannine	Bisabolol, Camomilla Recutita Flower extract, Panthenol,
Kalium / Calcium	Remineralisierend	Calcium, Kalium	____
Flavonoiede	Antibakteriell	Flavonoide	____
Xylit / Saccharin	Süßstoff	____	Xylit, Saccharin
Zitronensäure	Puffersubstanz zur optimalen Einstellung des pH- Wertes	____	Zitronensäure
Krauseminze-Öl, Zitronenschalen-Öl , Geranium-Öl, Thymian-Öl, Thymol, Menthol, Eucaptol, Anethol, Eugenol, Limonen,	ätherische Öle, die auf die Mundhöhle und das Zahnfleisch abgestimmt sind	____	Krauseminze-Öl, Zitronenschalen-Öl , Geranium-Öl, Thymian-Öl, Thymol, Menthol, Eucaptol, Anethol, Eugenol, Limonen,
pflanzliche Glycoside	antibiotischwirkende Substanzen	Senföl	___

Unter der Nutzung der Elmex InterX Zahnbürste wurde im Gegenzug zur SWAK-Zahnbürste ein geringerer QHI-Wert von 10,47%, aber ein höherer BOP-Wert von 15,39% verzeichnet. Dies legt nahe, dass trotz der höheren Plaquebildung bei Verwendung der SWAK-Zahnbürste eine höhere Blutungsneigung ausblieb. Die Entzündungsreaktionen des Zahnfleisches kann aufgrund der Inhaltsstoffe wie zum Beispiel Tannine, die eine adstringierende, zusammenziehende, demnach eine blutstillende Wirkung besitzen, zugeordnet werden. Ähnliche Stoffe mit der gleichen Wirkung sind auch in der Pearls & Dents enthalten und der Zeitfaktor der Anwendung eine entscheidende Rolle spielen. Die Dauer des Zähneputzens mit der Elmex InterX Kurzkopf Zahnbürste und der Zahnpasta Pearls & Dents wird zwischen 2-3 Minuten empfohlen. Bei der Putzdauer der SWAK-Zahnbürste liegt die Empfehlung bei 10-15 Minuten.

Da bei manchen Probanden die Blutung ausblieb, ist eine noch intakte Pellikelschicht eine mögliche Erklärung. Die Pellikelschicht auch Schmelzoberhäutchen genannt, die aus lebenden und toten Mikroorganismen sowie abgeschliffenem Gewebe des Mukosa besteht, lässt sich von der Anfärbeflüssigkeit der Firma Mira2Ton anfärben sofern sie noch unbeschädigt ist. Durch diese Gegebenheit ist es für den Betrachter nicht von einem besiedeltem Biofilm zu unterscheiden und lässt somit Trugschlüsse zu.

Beide Präparate enthält Fluorid, das für die Remineralisation und die Schmelzhärtung wichtig ist. Der Unterschied liegt in der Menge, in der Pearls & Dents sind im Gegensatz zur Miswakwurzel zwei Fluoride enthalten das Aminfluorid und das Natrium Fluorid. Da das Miswakholz von Natur aus Inhaltsstoffe enthält die im Bezug auf die Mundhygiene hilfreich sind, wie z.B. Fluoride die für die Zahnschmelz Remineralisation förderlich sind. Die von vielen Menschen als bedenklich gehaltenden Fluoride sind in dem Miswakholz natürlicher Herkunft und somit unbedenklich. Die Fluoride sind für die Menschen und den Mineralstoffwechsel von Bedeutung (swak).

Die Silicate beziehungsweise die sanften Putzkörper, die beide Präparate enthalten, sorgen für eine gründliche Entfernung der Verfärbungen auf der Zahnoberfläche wie sie zum Beispiel von Kaffee, Tee, Rotwein und von dem Rauchen verursacht werden können. Die Miswakwurzel und die Pearls & Dents sind aus diesem Grund bei Menschen, die einen hohen Wert auf Ästhetik legen, eine durchaus akzeptable Lösung.

Durch die verschiedenen ätherischen Öle, die in der Pearls & Dents und in der Miswakwurzel enthalten sind, wird das Zahnfleisch durch deren Wirkung zum Beispiel gegen Entzündungen unterstützt und gleichzeitig zur weiteren Abwehr stimuliert. In der Miswakwurzel sind im Gegensatz zur Pearls & Dents Zahnpasta keine Zuckeraustauschstoffe oder Zuckerersatzstoffe enthalten. Diese Stoffe werden zum Süßen der Zahnpasta verwendet, um den Geschmack zu verbessern.

Die Miswakwurzel als reines Naturprodukt enthält diese Stoff nicht, ist darauf aber auch nicht angewiesen. Nicht nur die Inhaltsstoffe der Pearls & Dents und die der Miswakwurzel können den QHI-Wert und den BOP-Wert beeinflussen, die Reinigung der Interdentalräume durch die Interdentalraumbürstchen tragen dazu bei.

Durch die mechanische Reinigung mit den an die Interdentalräume angepassten Bürstchen werden die der Zahnbürsten unzugänglichen Stellen erreicht und somit der Biofilm und die durch ihn entstehende Erkrankungen entfernt. Die Fähigkeit der Interdentalraumbürsten besteht darin, dass sich die Borsten im Interdentalraum ausbreiten, so reichen sie im Zahnzwischenraum bis in den Sulkus und zugleich reinigen sie unter dem Kontaktpunkt. Das Zahnfleisch wird neben der Reinigung durch die Borstenmassage stimuliert. Die Nachteile der Interdentalraumbürstchen besteht darin, dass beim Gebrauch einer Zahnpasta, die Putzkörper enthält, Abrasion assoziiert werden kann.

Auch die falsche Passform der Größe beziehungsweise Breite, verursacht Schäden. Die für den Interdentalraum zu klein verwendeten Bürstchen können nicht mehr zufriedenstellend reinigen, da die Borsten nicht an alle Flächen des Interdentalraumes gelangen. Sind zu große Büsten im Gebrauch, kann das Zahnfleisch beziehungsweise die Papille geschädigt und somit unwiederbringlich verdrängt werden. Wird die Bürste mit einer falschen Technik verwendet, kann das Metallende Zahnfleischverletzungen verursachen. Die Interdentalraumbürsten sollten alle drei bis fünf Tage ausgewechselt werden, da die Fasern sich nach und nach von dem Metallstiel lösen.

Der Zeitaufwand der SWAK-Zahnbürste unter Verwendung der Swing-Technik, liegt bei circa 10-15 Minuten, dazu kommen circa 5 Minuten Interdentalraumpflege. Deutlich weniger Zeitaufwand benötigt die Elmex InterX Zahnbürste mit der Rotationsmethode nach Fones mit

circa 2-3 Minuten und circa 5 Minuten Interdentalraumpflege. Die Ergebnisse liegen trotz dem zeitlichen Unterschied nicht weit auseinander. Für die Probanden war die Zeitumstellung belastend, da die Zeitabläufe neu koordiniert werden mussten.

Die SWAK-Zahnbürste soll laut Hersteller nicht im Badezimmer angewendet werden sondern in den Tagesablauf mit eingeknüpft werden. Somit kann der Fernsehabend mit der SWAK-Zahnbürste verknüpft werden in dem beim Fernsehen die SWAK-Zahnbürste angewendet wird oder beim Haushaltführen wenn beim Staubsaugen eine Hand frei ist. Als Meditationshilfe oder während die Sonne scheint im Garten sitzen und die Zähne mit der SWAK-Zahnbürste reinigen.

Die Probanden vermerkten, dass die Zähne, die mit der Elmex InterX Zahnbürste gereinigt wurden, nach der Zungenkontrolle sich nicht so glatt angefühlt haben, wie nach der Anwendung der SWAK-Zahnbürste. Dieses Glättegefühl hielt bei der SWAK-Zahnbürstenreinigung länger an. Die sanfte Aufhellung, die die SWAK-Zahnbürste sozusagen als Nebeneffekt besitzt, ist für die Probanden mit vielen Verfärbungen von Kaffee, Tee, Tabak eine Eigenschaft, die Sie sehr positiv fanden. Die Bürstenhärte ist nicht zu vergleichen mit harten Borsten einer industriell hergestellten Zahnbürste. Die Probanden empfanden es als angenehm mit einem festeren Borstenkopf ihre Mundhygiene zu betreiben. Befremdlich war es für die Probanden keine Zahnpasta zu verwenden, die Patienten haben die Befürchtung ohne Zahnpasta einen schlecht riechenden Atem zu bekommen. Ebenso fehlte ihnen der bekannte Menthol Geschmack, den die Zahnpasten erfrischend wirken lässt.

Die SWAK-Zahnbürste wird herkömmlich mit Minz-Öl, verwendet um einen frischen Geschmack nach der Zahnreinigung zu haben. Es ist ebenso möglich, Zahnpasta auf die SWAK-Zahnbürste aufzutragen. Interessant wäre eine Versuchsreihe, die dieser gegenübergestellt werden könnte. Auf der einen Seite die SWAK-Zahnbürste in Verbindung mit der Pearls & Dents Zahnpasta, auf der anderen Seite eine herkömmliche Elmex InterX Zahnbürste mit der Pearls & Dents Zahnpasta. Die daraus resultierenden Ergebnisse könnten klar definieren ob die SWAK-Zahnbürste mit Zahnpasta effizienter reinigt oder ob die Reinigungsleistung des Miswakholzes ausreicht.

Auch wenn der Bürstenkopf der SWAK-Zahnbürste also die Miswakwurzel ein Naturprodukt ist besteht keine Gefahr der Bakterienvermehrung an den Fasern, wie es bei den Naturhaarborsten der Fall war, denn die Fasern der Miswakwurzel besitzen keine Markkanälchen in denen sich die Bakterien einlagern könnten.

5. FAZIT

Die SWAK-Zahnbürste ist eine Alternative für die Menschen die sich nach natürlichen Rohstoffen und einer umweltfreundlichen Variante des Zähneputzens sehnen. Sie haben wenig Einbußen in der Reinigungsqualität zu befürchten. Die SWAK-Zahnbürste in Verbindung mit der Swing-Technik, hat die Probanden für die Mundhygiene sensibilisiert, indem sie jeden ihrer Zähne separat der Morphologie nach reinigten. Aus der Sicht einer Dentalhygienikerin ist die SWAK-Zahnbürste nicht die beste Methode der Mundhygiene, jedoch eine akzeptable Alternative für ökologisch bewusst lebende Menschen.

Um bestmögliche Ergebnisse für die Mundhygiene sowie dem persönlichen Empfinden zu erzielen, empfiehlt die Autorin dieser Bachelorarbeit die beiden Methoden zu kombinieren. Morgens bietet sich der Gebrauch der Elmex InterX Kurzkopfzahnbürste wegen des frische Effekts der Zahnpasta, den viele Probanden vermisst haben, an. Sie hat gegenüber der SWAK-Zahnbürste den Vorteil, dass sie das Zahnfleisch stimuliert. Abends wird zum Einsatz der SWAK-Zahnbürste mit den Interdentalraumbürstchen geraten, da sie neben der Reinigung einen Poliereffekt hat, das die Probanden als positives Glättegefühl beschrieben haben. Dieser Politureffekt verhindert, dass sich der Biofilm in kurzer Zeit wieder anlagern kann.

6. Zusammenfassung / Abstract

6.1 Zusammenfassung

Seit 40.000 Jahren versucht der Homo Sapiens seine Zähne zu reinigen. Von ersten Hölzern, aufgefaserte Äste des Baumes *Salvadora persica Linn,* die Entwicklung verschiedenster Büsten und ihrer Putztechnik sowie Zahnpasten bis hin zur elektronischen Zahnbürste heutiger Zeit reicht das Repertoire. Heute ist vielen Menschen eine Hinwendung zu natürlichen Stoffen mit Nachhaltigkeit in Produktion und biologischem Abbau auch in der Zahnpflege wichtig. Deshalb dient diese Anwendungsbeobachtung dazu, zu erfahren ob die SWAK-Zahnbürste in Verbindung mit den Interdentalraumbürstchen eine Alternative zur konventionellen Mundhygiene darstellt. Hierzu dienten als Indices für den Belag der QHI und für die Blutungsneigung der BOP zur Erfassung der Werte der Probanden während der sechswöchigen Anwendungsbeobachtung mit der Elmex InterX Kurzkopfzahnbürste und der Zahnpasta Pearls & Dents sowie der SWAK-Zahnbürste mit jeweils angepassten Interdentalraumbürstchen der Firma Zweasy. Der Zeitablauf beinhaltete eine Erstuntersuchung nach den Ein- und Ausschlusskriterien, nach 7 Tagen, Aufnahme der Befunde sowie Instruktionen der Elmex InterX Kurkopfzahnbürste mit Zahnpasta und Interdentalraumbürstchen. Nach 14 Tagen Befundaufnahme und Wiederverwendung der gewohnten Mundhygiene für eine Woche. In der 4. Sitzung Erläuterung und Instruktionen für die Anwendung der SWAK-Zahnbürste mit Interdentalraumbürstchen für weitere 14 Tage. Bei der 5. Sitzung, abschließende Aufnahme der Indices nach QHI und BOP. Bei beiden Reinigungsvarianten war bei allen Probanden Beläge in unterschiedlicher Ausprägung und positive oder negative Blutungsneigung festzustellen. Die Werte der Verschiedenen Zahnbürsten ergab bei dem QHI-Index, unter der Nutzung der Elmex InterX Kurzkopfzahnbürste, den Höchstwert 2,32 und der niedrigste Wert 0,23. Bei dem Gebrauch der SWAK-Zahnbürste den Höchstewert von 2,56 und der niedrigste Wert ist 0,23. Die Ergebnisse des BOP-Index zeigten, unter der Nutzung der Elmex InterX Zahnbürste, dass 17 von 40 Probanden eine Blutungsneigung aufwiesen. Die höchste Wertung betrug 53,57% und der niedrigste Wert lag bei 0,00%. Unter Verwendung der SWAK-Zahnbürste wiesen 12 von 40 Probanden eine Blutung auf. Der Höchstwert ergab 71,30% und die niedrigste Wertung ergab 0,00%. Die SWAK-Zahnbürste ist aus Sicht der Dentalhygiene nicht die beste aber eine akzeptable Alternative der Mundpflege für Menschen, die sich nach natürlichen

Rohstoffen und einer umweltfreundlichen Variante des Zähneputzens sehnen. Sie haben wenig Einbußen in der Reinigungsqualität bei richtiger Anwendung zu befürchten. Die Swing-Technik hat die Probanden für die Mundhygiene sensibilisiert, indem sie jeden ihrer Zähne separat der Morphologie nach reinigten.

6.2 Abstract

Since 40,000 years of Homo sapiens tries to clean his teeth. From the first timber, frayed branches of the tree Salvadora persica Linn, the development of various busts and their brushing technique and toothpastes to electronic toothbrush modern times the repertoire. Today many people is the importance of turning to natural materials with sustainable production and biodegradation in the dental care. Therefore this application observation serves to know whether the SWAK toothbrush in conjunction with the Interdentalraumbürstchen represents an alternative to conventional oral hygiene. For this purpose, served as indices of the lining of QHI and for bleeding the BOP for detecting the values of the subjects during the six-week application study with the Elmex InterX short head toothbrush and toothpaste Pearls & Dents and the SWAK toothbrush with each matched Interdentalraumbürstchen Company Zweasy. The timing involved an initial examination by the inclusion and exclusion criteria, after 7 days, receiving the findings as well as instructions of Elmex InterX Kurkopfzahnbürste with toothpaste and Interdentalraumbürstchen. After 14 days, results recording and reuse of the usual oral hygiene for one week. In the 4th meeting explanation and instructions for the application of the SWAK toothbrush with Interdentalraumbürstchen for another 14 days. At the 5th meeting, final recording of the indices after QHI and BOP. Both cleaning variants was observed in all subjects coverings in varying degrees and positive or negative bleeding. Values of Various Toothbrushes yielded for the QHI index, under the use of Elmex InterX short head toothbrush, the maximum value of 2.32 and the lowest value 0.23. With the use of the SWAK toothbrush the highest value of 2.56 and the lowest value is 0.23. The results of the BOP index showed under the use of Elmex toothbrush InterX that 17 of 40 subjects had a tendency to bleed. The highest score was 53.57% and the lowest value was 0.00%. Using the SWAK toothbrush showed 12 of 40 subjects bleeding on. The peak value returned 71.30% and the lowest score yielded 0.00%. The SWAK toothbrush is from the perspective of dental hygiene is not the best but an acceptable alternative for dental care for people who are looking for natural resources and an environmentally friendly variant of toothbrushing. You have little to fear losses in the cleaning quality when used correctly. The swing technique, the subjects for the oral hygiene sensitized by purified after each of their teeth separately morphology.

7. LITERATUR

1. Bellamy PG., Prendergast M., Strand R., Yu Z., Day TN., Barker ML., Mussett AJ., Can anti-erosion dentifrices also provide effective plaque control?.Int J Dent Hyg. 2011 Aug;9(3):223-8
2. Cortelli SC., Costa FO., Rode Sde M., Haas AN., Andrade AK., Pannuti CM., Escobar EC., Almeida ER., Cortelli JR., Pedrazzi V. Mouthrinse recommendation for prosthodontic patients. Braz Oral Res. 2014;28 Spec No. pii: S1806-83242014000200201
3. Eble J., Gorzawski-Eckert W., Hagmeier H., Hering H., Kapp J., Nestle-Oechslin B.(2008)Behandlungsassistenz in der Zahnarztpraxis. Berlin, Deutschland Cornelsen Verlag,
4. Eichenauer J., von Bremen J., Ruf S., Microbial contamination of toothbrushes during treatment with multibracket appliances. Head Face Med. 2014 Oct 10;10:43
5. Elangovan A., Muranga J., Joseph E., Indian J Dent Res., Comparative evaluation of the antimicrobial efficacy of four chewing sticks commonly used in South India: an in vitro study. 2012 Nov-Dec;23(6):840
6. Gomes LK., Sarmento CF., Seabra FR., Santos PB., Pinheiro FH Randomized clinical controlled trial on the effectiveness of conventional and orthodontic manual toothbrushes..Braz Oral Res. 2012 Jul-Aug;26(4):360-5.
7. Hellwig et al.:(2003) Einführung in die Zahnerhaltung 3. Neu bearbeitete Auflage, München, Urban&Fischer,
8. http://www.medizinauskunft.de/artikel/diagnose/krankheiten/Augen_Ohren_Mund_Zaehne/zaehne_putzen_11_06_12.php
9. http://www.zm-online.de/hefte/Dentalhygiene-im-Urwald-Ecuadors_37331.html
10. Kramer E. Prophylaxefibel Grundlagen der Zahngesundheit, 10. überarbeitete Auflage, Deutscher Zahnärzte Verlag Köln, 2013.
11. Laurisch L. Individualprophylaxe Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Deutscher Zahnärzte Verlag Köln, 2010.
12. Mazza L., Gatto MR., Monaco G., Pelliccioni GA., A laboratory based investigation of a new elastic toothbrush head. ScientificWorldJournal 2014; 2014:763968.

13. Mohamed SA., Almulaiky YQ., Ahmed YM., Al-Bar OA., Ibrahim IH Purification and characterization of α-Amylase from Miswak Salvadora persicirca.BMC Complement Altern Med. 2014 Apr 1;14:119. doi: 10.1186/1472-6882-14-119
14. Nightingale KJ., Chinta SK., Agarwal P., Nemelivsky M., Frisina AC., Cao Z., Norman RG., Fisch GS., Corby P Toothbrush efficacy for plaque removal..Int J Dent Hyg. 2014 Nov;12(4):251-6. doi: 10.1111/idh.12081. Epub 2014 Apr 17.
15. Petersen E, Steinbach R. Solo Prophylaxe Aufbruch in eine neue Zahnmedizin. Trier Deutschland., 2003
16. Petersen R. Einfach gesunde Zähne. Hamburg Deutschland, 2008
17. Rosema NA., Adam R., Grender JM., Van der Sluijs E., Supranoto SC Gingival abrasion and recession in manual and oscillating-rotating power brush users., Van der Weijden GA.Int J Dent Hyg. 2014 Nov;12(4):257-66. doi: 10.1111/idh.12085. Epub 2014 May 28.
18. Roulet J F, Fath S, Zimmer S. Lehrbuch Prophylaxeassistentin. München,: Elsevier GmbH, Urban&Fischer Verlag, 2012
19. Sharma S., Yeluri R., Jain AA., Munshi AK.,J Oral Sci Effect of toothbrush grip on plaque removal during manual toothbrushing in children.. 2012;54(2):183-90
20. Stadelmann P., Zemp E., Weiss C., Weiger R., Menghini G., Zitzmann NU., Dental visits, oral hygiene behaviour, and orthodontic treatment in Switzerland.Schweiz Monatsschr Zahnmed. 2012;122(2):104-26. English, German.
21. URL:http://swak.de/swakshop/images/SWAK/Zahnbuersten/swak3.0/Datenblatt-SWAK-3.0.pdf [letzter Zugriff: 19.05.2016]
22. URL:http://swak.de/swakshop/Interdentalbuersten/Interdentalbuersten Auswahlset::99.html [letzter Zugriff: 31.05.2016]
23. URL:http://www.hagerwerken.de/dentalprodukte/n17156/mirafluorkgel/ [letzter Zugriff: 29.05.2016]
24. URL:http://www.hagerwerken.de/dentalprodukte/n19374/Mira2Ton [letzter Zugriff: 29.05.2016]
25. URL:http://www.henryschein-dental.de/global/Search.aspx?searchkeyWord=Wattest%C3%A4bchen+ [letzter Zugriff: 29.05.2016]
26. URL:http://www.henryschein-dental.de/global/search.aspx?searchkeyWord=Cleanicin der Tube [letzter Zugriff: 29.05.2016]

27. URL:http://www.henryschein-dental.de/global/search.aspx?searchkeyWord=HS-Schaumstoffpellets, Foam Pellets [letzter Zugriff: 29.05.2016]
28. URL:http://www.henryscheindental.de/global/Search.aspx?searchkeyWord=kerr+prophy [letzter Zugriff: 29.05.2016]
29. URL:http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100358973 [letzter Zugriff: 02.06.2016]
30. URL:http://www.rp-online.de/panorama/wissen/seit-wann-putzen-sich-die-menschen-die-zaehne-aid-1.2314662 [letzter Zugriff: 29.05.2016]
31. URL:http://www1.wdr.de/radio/wdr5/sendungen/leonardo/zaehneputzen100.html [letzter Zugriff: 30.05.2016]
32. URL:http://zahnarztpraxisleipzig.com/zahnlexikon/zaehne-putzen-ohne-zahncreme/ [letzter Zugriff: 28.05.2016]
33. URL:https://webshop.hu-friedy.de/de/diagnostik/parodontometer/parodontometer-who-11-5b-gr-30-qulix-3-5-11-5 [letzter Zugriff: 29.05.2016]
34. URL:https://webshop.hu-friedy.de/de/parodontologie/sichel-scaler/scaler-204sd-gr-9-sichel [letzter Zugriff: 29.05.2016]
35. Vogel M, Sener B, Roos M, Attin T, Schmidlin PR. Interdental cleaning and gingival injury potential of interdental toothbrushes. Swiss Dent J. 2014;124(12):1290-301. English, German.
36. Yuen HK., Weng Y., Bandyopadhyay D., Reed SG., Leite RS., Silver RM Effect of a multi-faceted intervention on gingival health among adults with systemic sclerosis..Clin Exp Rheumatol. 2011 Mar-Apr;29(2 Suppl 65):S26-32. Epub 2011 May.

8. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A.a.	=	Actinobacillus actinomycetemcomitans
BOP - Index	=	bleeding on Probing Blutung nach Sondierung Index
bzw.	=	beziehungsweise
CHX-L	=	Chlorhexidinlösung
ca.	=	circa
P.g.	=	Porphyromonas gingivalis
pH-Wert	=	potentia hydrogenii / pondus hydrogenii Wert
ppm	=	parts per million
QHI	=	Quigley-Hein Plaque Index
RDA-Wert	=	Radioaktive-Dentin-Abrasions-Wert
u.U.	=	unter Umständen
WHO	=	Welt-Gesundheits-Organisation
z.B.	=	zum Beispiel

9. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

1. Abbildlung: InterX Zahnbürste, Pearls & Dents Zahnpasta
2. Abbildung: SWAK-Zahnbürste und SWAK-Köpfchen
3. Abbildung: Berechnungsformel des BOP-Index
4. Abbildung: Berechnungsformel des QHI
5. Abbildung: Index nach Quigley-Hein
6. Abbildung: Grafische Darstellung von dem Zeitablauf der Anwendungsbeobachtung
7. Abbildung: Interdentalraumbürstchen der Firma zweasy
8. Abbildung: Interdentalraumbürstenplan der Firma zweasy
9. Abbildung: Suchstrategie und Eingrenzung bei Pubmed (Miriam Dittenbier 2016)
10. Abbildung: Säulendiagram unterteilt in Nichtraucher und Raucher (Miriam Dittenbier 2016)
11. Abbildung: Säulendiagram unterteilt in Elmex InterX Zahnbürste und SWAK-Zahnbürste (Miriam Dittenbier 2016)
12. Abbildung: Säulendiagram unterteilt in Männer und Frauen (Miriam Dittenbier 2016)
13. Abbildung: Säulendiagram unterteilt in Zahnmedizinische Fachkräfte und Allgemeinbevölkerung (Miriam Dittenbier 2016)

10. TABELLENVERZEICHNIS

1. Tabelle: Übersicht der Probanden und den Ergebnissen von BOP und QHI (Miriam Dittenbier 2016)
2. Tabelle: Kennzeichnung der Farben zu der obigen Tabelle (Miriam Dittenbier 2016)
3. Tabelle: Inhaltsstoffe und Fähigkeiten die in der Miswakwurzel und / oder Pearls & Dents enthalten sind (Miriam Dittenbier 2016)

11. Anhang

11.1 Interdentalraumbürstenplan

11.2 EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Abbildung 2: Einverständniserklärung der Anwendungsbeobachtung

Zahnärztliche Gemeinschaftspraxis Dr. (R) A. Bär & Kollegen

Dr. Michalis Tzoumpas - Facharzt für Oralchirurgie & Kieferorthopädie

Michael-Felke-Str.9 55487 Sohren

Tel: 06543-2004 Fax: 06543-2552

Mail: info@dr-baer-partner.de Homepage: www.dr-baer-partner.de

Einverständniserklärung

Hiermit erkläre ich_____geb. am _____ mich einverstanden an der fünfwöchigen Anwendungsbeobachtung zum Vergleich der SWAK - Zahnbürste mit einer konventionellen Handzahnbürste teilzunehmen.

Diese Anwendungsbeobachtung dient zur Erlangung des Bachelor of Science in Dentalhygiene und

Präventionsmanagement von Miriam Dittenbier.

Ich bin damit einverstanden, dass die erhobenen Indices für die Anwendungsbeobachtung anonymisiert genutzt werde können. Eine Weitergabe der Befunde an Dritte erfolgt nicht.

_____

Name Unterschrift

11.3 Hand-out Elmex InterX Zahnbürste mit Zahnpasta

Abbildung 3: Hand-out bezüglich der Elmex InterX Zahnbürste

Handzahnbürste mit Zahnpasta

Die Handzahnbürste wird 2mal täglich mit einer erbsengroßen Menge Zahnpasta Pearls & Dents verwendet.

Die Putztechnik der Rotationsmethode nach Fones. Die Ausführung dieser Putztechnik basiert auf dem Prinzip der geschlossenen Zahnreihe.

1. **Schritt:** Auf die angefeuchteten Borsten der Handzahnbürste wird eine erbsengroße Menge der Zahnpasta aufgetragen.

2. **Schritt:** Die mit der Zahnpasta versehene Zahnbürste wird mit dem Kunststoffrand des Borstenendes an die Innenseite der Wange angelegt. Die Zähne beißen aufeinander.

3. **Schritt:** Auf diese zugebissene Zahnreihe wird die Zahnbürste senkrecht angesetzt und mit kleinen kreisenden Bewegungen von hinten nach vorne wandernd gereinigt.

4. **Schritt:** Die Kaufläche wird bei der Fones Technik mit einer Schrubbbewegung gereinigt.

5. **Schritt:** Die Innenflächen werden vom Zahnfleisch zum Zahn hin ausgewischt.

Bilder aus: http://swak.de/swak-miswak-zahnbuerste.htm

11.4 Hand-out Interdentalraumbürstchen

Interdentalraumbürstchen

Der Interdentalraumbürstenplan sollte sich im Sichtbereich befinden. Es ist zu empfehlen ohne Spiegel jeglicher Art zu arbeiten, da diese mehr irritieren als behilflich sind.

!!! Interdentalraumbürsten immer ohne Zahnpasta verwenden und vor dem Zähne putzen!!!

1. **Schritt:** Die Spitzen der Interdentalraumbürsten werden vorsichtig mit den Fingerspitzen zu einer Sichelform gebogen.

2. **Schritt:** Das erste Bürstchen wird an den zugeordneten Zahnzwischenraum am Zahnfleisch angelegt. Das Drahtende zeigt immer zur Zahnschneidekannte nie zum Zahnfleisch.

3. **Schritt:** Das Bürstchen wird sanft in den Zahnzwischenraum eingeführt und 2-3mal vor und zurück geschoben. Eine Blutung ist möglich nicht zurückschrecken und den 3.Schritt wiederholen.

4. **Schritt:** Das Bürstchen wird aus dem Zahnzwischenraum entfernt. Der Nachbarzwischenraum wird mit der auf dem Interdentalraumbürstchenplan vermerkten Farbe des zugeordneten Bürstchens, wie in Schritt 2 und Schritt 3 beschrieben gereinigt. So reinigen Sie alle Zahnzwischenräume.

5. **Schritt:** Sind alle Zahnzwischenräume gereinigt werden die Bürstenbüschel unter laufendem Wasser mit den Fingerspitzen gereinigt, vorsichtig getrocknet und in der Aufbewahrungsbox bis zum nächsten Tag aufbewahrt.

Bilder aus: http://swak.de/swak-miswak-zahnbuerste.htm

Abbildung 4: Hand-out bezüglich der Interdentalraumbürstchen

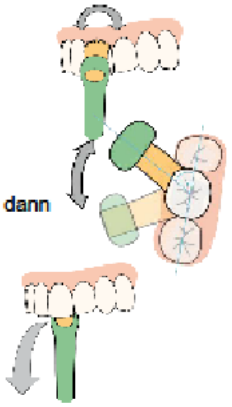
11.5 Hand-out SWAK-Zahnbürste

SWAK- Bürste / Solo- Technik

Die Anwendung der SWAK-Bürste mit der Solo- Technik wird 2x täglich angewendet. Zuerst werden die Zähne mit der SWAK- Bürste gereinigt.

!!! Keine Zahnpasta verwenden!!!

1. **Schritt:** Die SWAK- Bürste wird mit dem Speichel angefeuchtet und die Borsten werden leicht aufgekaut.



2. **Schritt:** Die Borsten werden leicht gegen die Glattfläche des Zahnes gedrückt und in einer Bewegung eines umgedrehten U´s hin und her bewegt. Die Borsten gehen nicht über das Zahnfleisch nur bis zum Zahnfleisch. Diese Bewegung wird 2-3mal ausgeführt und dann wird vom Zahnfleisch zur Zahnschneide ausgewischt.

3. **Schritt:** Nachdem die Zahnfläche so gereinigt wurde wird mit der Zungenspitze gefühlt ob die Zahnfläche glatt also sauber ist. Ist diese Fläche glatt wird die nächste Zahnfläche genauso gereinigt.

4. **Schritt:** Die Kauflächen werden nicht gereinigt!

TIPP: Videoanleitung unter www.SWAK.de

!!!Keine Zahnpasta verwenden !!!

Bilder aus: http://swak.de/swak-miswak-zahnbuerste.htm

Abbildung 5: Hand-out bezüglich der SWAK-Zahnbürste

12. Lebenslauf

Zur Person:

Name: Miriam Dittenbier

Geboren am: 09.05.1992

Geburtsort: Simmern / Hunsrück

Anschrift: Gartenweg 3
55481 Reckershausen

Schulbildung:

Berufsbildende Schule: 2008-2011 Berufsbildende Schule Bad Kreuznach
Sekundarabschluss I

Ausbildungsverhältnis: Dres: Wolfgang Basten, Gabriele Kees-Basten,
Birgit Schulte-Hubbert, Nadine Jost
Auf der Mauer 13, 55481 Kirchberg

Vorheriges Arbeitsverhältnis: vom 02. Juli 2012 bis 31. Juli 2014 in der Praxis:
Dres: Wolfgang Basten, Gabriele Kees-Basten,
Birgit Schulte-Hubbert, Nadine Jost
Auf der Mauer 13, 55481 Kirchberg

Berufsoberschule I: 2011-2012 Berufsbildende Schule Technik - Gewerbe - Hauswirtschaft - Sozialwesen Bad Kreuznach
Berufsoberschule I

Jetziges Arbeitsverhältnis: Seit dem 01. August 2014 in der Berufsausübungsgemeinschaftspraxis:
Dr. (R) A. Bär & Kollegen
Michael-Felke-Str.9, 55487 Sohren

Studium Dentalhygiene und Präventionsmanagement: 2014- voraussichtlicher Abschluss 2016

Zertifizierungen:	21.11.2015 SOLODENT SOLOPROPHYLAXE
	22.04.2016 Zertifizierung in goDentis-Prophylaxe

13. DANKSAGUNG

Ein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Hahner und Frau Dr. Blank für die Betreuung dieser Bachelorarbeit.

Zudem danke ich meiner Familie und der Praxis Dr.(R).A. Bär & Kollegen für ihre Unterstützung während des Studiums.

Die Erfahrung dieses Studiums und die Menschen die ich als Kommilitoninnen kennen kernen durfte werde ich nicht vergessen. Ich danke euch.

Zuletzt geht ein spezieller Dank an Dr. Müllenmeister für die klaren Worte während des Studiums.

14. Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit, mit dem Titel "Anwendungsbeobachtung zum Vergleich der SWAK-Zahnbürste mit einer konventionellen Elmex InterX Zahnbürste", in der von der praxisHochschule Köln festgesetzten Bearbeitungszeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Ausführungen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, sind kenntlich gemacht.
Die Arbeit war in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung und wurde noch nicht veröffentlicht.
Einer Prüfung auf Plagiat stimme ich zu.

Ort, Datum und Unterschrift der Verfasserin