Universitätsklinikum Ulm
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III
Leiter: Prof. Dr. med. Dr. phil. Manfred Spitzer

Der zahngesunde Schüler: Zahngesundheit von Kindern und Jugendlichen - Evaluation eines Prophylaxeprogrammes für 10- bis 15-Jährige in der Schule

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

Maren Irma Kram
Geboren in Mühlacker
2016

Amtierender Dekan: Professor Dr. Thomas Wirth
1. Berichterstatter: Professor Dr. Thomas Kammer
2. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. Stephan Haase
Tag der Promotion: 12. Januar 2017

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis v

Symbolverzeichnis vii

1 Einleitung 1

1.1 Mundgesundheit in Deutschland 1
1.1.1 Aktueller Mundgesundheitszustand von Kindern und Jugendlichen in Deutschland 1
1.1.2 Kariespolarisation 2
1.1.3 Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen 3

1.2 Mundgesundheitserziehung im Rahmen der Gruppenprophylaxe 5
1.2.1 Gesetzliche Situation der Zahnprophylaxe in Deutschland 5
1.2.2 Empfehlungen zur Umsetzung der Gruppenprophylaxe 7
1.2.3 Dokumentation gruppenprophylaktischer Maßnahmen in Deutschland 8
1.2.4 Tatsächliche Umsetzung der Gruppenprophylaxe an weiterführenden Schulen am Beispiel Baden-Württembergs 9

1.3 Mundgesundheitsförderung und deren Wirkung 9

1.4 Zentrale Fragestellung 12

2 Material und Methoden 14

2.1 Studiendesign 14

2.2 Studienpopulation 14
2.2.1 Rekrutierung 14
2.2.2 Teilnahmebedingungen 15
2.2.3 Ausschlusskriterien 15
2.2.4 Zusammensetzung 15

2.3 Messinstrumente 15
2.3.1 Klinische Erfassung des Zahnstatus 16
2.3.2 Mundhygieneindizes 16
2.3.3 Fragebögen 19

2.4 Versuchsablauf 20
2.4.1 Durchführung der klinischen Untersuchungen 20
2.4.2 Durchführung des Zahnprophylaxeprogrammes 21

2.5 Statistische Datenanalyse 25

3 Ergebnisse 26

3.1 Ausgangslage 26
3.1.1 Demografie 26
3.1.2 Allgemeine Zahngesundheit und Mundhygiene 28
3.1.3 Zahnpflegeverhalten 29
3.1.4 Sonstiges 30

3.2 Zusammenhänge zwischen Variablen 31
3.2.1 Korrelation zwischen der Zahngesundheit und der Bildung 31
3.2.2 Korrelation zwischen der Zahngesundheit und der Fissurenversiegelungsanzahl 31
3.2.3 Korrelation zwischen den Mundhygieneindizes SBI und API 32
3.2.4 Zusammenhang zwischen den Mundhygieneindizes und Entzündungsparametern 34
3.2.5 Korrelation zwischen Mundhygiene- und Entzündungsparametern zu MZP 1 und dem Zahnpflegeverhalten 36

3.2.6 Korrelation zwischen dem Tragen einer festsitzenden Zahnspange und den Mundhygiene- und Entzündungsparametern ... 38

3.3 Entwicklungen über die Zeit und Überprüfung der Intervention ... 39
3.3.1 Mundhygiene ... 39
3.3.2 Zahnpflegeverhalten ... 48
3.3.3 Softdrinkkonsum ... 59
3.3.4 Selbstbild und Lebenszufriedenheit ... 61

3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse ... 69
3.4.1 Ausgangslage ... 69
3.4.2 Zusammenhänge zwischen Variablen ... 69
3.4.3 Entwicklungen über die Zeit ... 70

4 Diskussion ... 72

4.1 Diskussion der Ergebnisse ... 72
4.1.1 Die allgemeine Zahngesundheit (DMF-T-Index) ... 72
4.1.2 Der Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf die Mundhygiene ... 77
4.1.3 Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf das Zahnpflegeverhalten ... 86
4.1.4 Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf den Softdrinkkonsum ... 93
4.1.5 Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf das Selbstbild und die Lebenszufriedenheit ... 94

4.2 Diskussion der Methode ... 95
4.2.1 Studiendesign ... 95
4.2.2 Zusammensetzung der Studienpopulation ... 96
4.2.3 Messinstrumente ... 97

4.3 Schlussfolgerung und Forschungsausblick ... 100

5 Zusammenfassung ... 102

6 Literaturverzeichnis ... 104

Anhang ... 119

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA: Analysis of variance, Varianzanalyse

API: Approximalraum-Plaque-Index

Barmer GEK: Barmer Gmünder Ersatzkasse

BEMA: Einheitlicher Bemessungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen

BGBl: Bundesgesundheitsblatt

BVPG: Bundesvereinigung Prävention und Gesundheitsförderung e.V.

CI: Colour-Index

DAJ: Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V.

DGZMK: Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

DMF-T-Index / DMF(T): Decayed / Missing / Filled-Teeth-Index

dmf-t-Index / dmf(t): decayed / missing / filled-teeth-Index

DMF(S): Decayed / Missing / Filled-Surfaces

DMS III: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie

DMS IV: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie

F: Testgröße

FDI: World Dental Federation

FV: Fissurenversiegelung

Gr: Gruppe

IADR: International Association of Dental Research

KiGGS: Kinder- und Jugendgesundheitssurvey

LAGZ BW: Landesarbeitsgemeinschaft für Zahngesundheit Baden-Württemberg e.V.

MSWS: Multidimensionale Selbstwertskala

MW: Mittelwert

MZP: Messzeitpunkt

N: Stichprobenumfang

o.J.: ohne Jahr

o.T.: ohne Titel

ÖGD: öffentlicher Gesundheitsdienst

p: Signifikanzwert

r: Korrelationskoeffizient

RKI: Robert Koch-Institut

SBI: Sulkus-Blutungs-Index

SGB V: Sozialgesetzbuch V

SiC: Significant Caries Index

Std.abw.: Standardabweichung

SWPA: Selbstwertschätzung Physische Attraktivität

t: Prüfwert

WHO: World Health Organization

Symbolverzeichnis

§: Paragraph

%: Prozent

*: signifikant, auf einem 95%-Konfidenzintervall

Δ: delta, Differenz

χ^2: Chi-Quadrat

1 Einleitung

Das Motto des alljährlichen Zahngesundheitstags „Gesund beginnt im Mund“ verdeutlicht, wie wichtig Zahngesundheit für den ganzen Körper ist. Die Sichtweise, Zähne übten vorwiegend eine ästhetische Funktion aus, würdigt den Aspekt der Zahngesundheit als bedeutender Teil der Ganzkörpergesundheit nicht ausreichend. So stellt beispielweise die Parodontitis vor dem Hintergrund der mit ihr assoziierten allgemeinmedizinischen Krankheiten eine sehr ernstzunehmende orale Volkskrankheit dar, die bereits circa ein Drittel der Erwachsenen in Deutschland betrifft und vor allem durch mangelhafte Mundhygiene erworben wird (Jepsen et al. 2011). Präventive zahnmedizinische Maßnahmen wirken somit nicht nur der Kariesentstehung, sondern auch der Entstehung und Progression systemischer Erkrankungen wie dem Diabetes und der Atherosklerose entgegen (Jepsen et al. 2011). Wie wichtig die Förderung der Zahngesundheit hinsichtlich der Vermeidung solcher schwerwiegender Allgemeinerkrankungen ist verdeutlich auch die World Health Organization (2015) auf dem Weltkongress 2015 in ihrer Tokyo Deklaration, die ein Aufruf zur Förderung der Zahnpflege und Mundgesundheit auf Volksebene als grundlegenden Faktor für ein gesundes Leben darstellt.

1.1 Mundgesundheit in Deutschland

1.1.1 Aktueller Mundgesundheitszustand von Kindern und Jugendlichen in Deutschland

Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (DAJ) kontrolliert seit 1994 mittels epidemiologischer Begleituntersuchungen den Erfolg der gruppenprophylaktischen Maßnahmen in Deutschland. Zu Beginn waren diese Untersuchungen in einem Abstand von jeweils drei Jahren geplant. Nachdem im Jahr 2000 allerdings eine deutliche Verbesserung der Zahngesundheit der Sechs-, Sieben-, Neun- und Zwölfjährigen dokumentiert wurde, vergrößerten sich die Abstände. Die aktuellsten Begleituntersuchungen wurden in den Jahren 2004 und 2009 veröffentlicht.

Im Rahmen der zahnmedizinischen Untersuchung wurde der dmf-t- / DMF-T-Index (Decayed / Missing / Filled-Teeth-Index) sowie die Anzahl der Fissurenversiegelungen (FV) erhoben. Die Begleituntersuchungen der Jahre 2004 und 2009 wurden im Gegensatz zu vorherigen Studien in allen deutschen Landesteilen durchgeführt (Pieper 2010). Im Fol-

genden liegt der Schwerpunkt auf der Betrachtung des DMF-T-Index der Zähne der 12- und 15-Jährigen.

Zahngesundheit der Zwölf- und 15-Jährigen

Im Jahr 2009 lagen in allen Bundesländern, außer in Bayern, die mittleren DMF-T-Werte der Zwölfjährigen unter 1. Das heißt, dass im Durchschnitt weniger als ein Zahn kariös zerstört, durch Karies verloren gegangen oder gefüllt ist (Pieper 2010, S. 126). Somit erreichen nahezu alle mittleren DMF-T-Werte in Deutschland bereits zu diesem Zeitpunkt das von der World Dental Federation (FDI), World Health Organization (WHO) und International Association of Dental Research (IADR) gemeinsam formulierte Ziel, den DMF-T unter den Wert 1 zu senken (Ziller et al. 2006). Laut WHO (o.J.) kann man in Deutschland folglich von einem sehr niedrigen Kariesbefall sprechen.

Besonders deutlich wird diese positive Entwicklung der Mundgesundheit zudem beim Vergleich der Werte der epidemiologischen Begleituntersuchungen von 1994 / 95 mit den aktuellen Daten von 2009. Damals lagen die DMF-T-Werte noch in allen untersuchten Bundesländern über 2. Spitzenreiter stellte hier Mecklenburg-Vorpommern mit einem Wert von 3,5 dar. In Bezug auf die Kariesreduktion lässt sich in Baden-Württemberg seit der Basiserhebung 1994 / 95 und der Datenerhebung 2009 sogar eine Kariesreduktion von bis zu 76,7 % verzeichnen. Der DMF-T der 15-Jährigen lag 2004 zwischen 1,25 in Baden-Württemberg und 2,9 in Mecklenburg-Vorpommern. Bis 2009 wurde auch in dieser Altersgruppe eine deutliche Verbesserung dokumentiert; die Werte liegen je nach Bundesland zwischen 0,5 und 2,02 (Pieper 2010, S. 126-130).

1.1.2 Kariespolarisation

Erfreulicherweise sind seit der Dokumentation und Auswertung der gruppenprophylaktischen Maßnahmen deutliche Verbesserungen der mittleren DMF-T-Werte und somit der Zahngesundheit der Jugendlichen in Deutschland zu verzeichnen. Allerdings ist in den letzten Jahren zunehmend eine Polarisierung der Karies erkennbar.

Beispielhaft hierfür ist der im vorigen Abschnitt erwähnte insgesamt sehr gute mittlere DMF-T-Wert der Zwölfjährigen. In Baden-Württemberg bspw. liegt der prozentuale Anteil der Zwölfjährigen mit naturgesunden, bleibenden Zähnen bei 72,2 %. Es wiesen demnach nur 28,8 % der Jugendlichen in Baden-Württemberg bereits in diesem Alter Karies

auf (Pieper 2010, S. 129). Bei Betrachtung dieser Verteilung wird jedoch deutlich, dass ein Teil der Kinder dieser Altersgruppe sehr hohe DMF-T-Werte vorzuweisen hat.

Ebenso wurde bereits in der Deutschen Mundgesundheitsstudie von 2005 eine deutliche Kariespolarisation festgestellt. Hier heißt es, dass 10,2 % der Zwölfjährigen 61,1 % und 26,8 % der 15-Jährigen 79,2 % der Gesamtkarieserfahrung teilen (Schiffner 2006 a, S. 163; Schiffner 2006 b, S. 208-209). Die Gruppe der Zwölfjährigen, die die Gesamtkarieserfahrung teilt, hat sich im Vergleich zur Dritten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS III) allerdings deutlich verkleinert, somit kann man von einer verstärkten Kariespolarisation sprechen (Schiffner und Reich 1999, S. 211). Das heißt, dass generell weniger Jugendliche an Karies erkranken, diese folgen also dem sogenannten allgemeinen „caries decline". Indessen hat sich jedoch eine Polarisierung auf eine kleinere Hochrisikogruppe entwickelt.

Um dieser Problematik Rechnung zu tragen, hat Bratthall (2000) für die Hochrisikogruppe daher den Significant Caries Index (SiC) entworfen. Dieser beschränkt sich auf das Drittel der Bevölkerung, welches die höchsten DMF-T-Werte aufweist. Damals wurde als Gesundheitsziel bis zum Jahr 2000 ein SiC von 3 genannt (Bratthall 2000). Im Gutachten zur Gruppenprophylaxe 2009 verfehlt nur Bayern mit einem SiC der Zwölfjährigen von 3,05 dieses Ziel (Pieper 2010, S. 132).

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklung ist anzunehmen, dass die, inzwischen als durchaus stabil zu bezeichnende, Basisprophylaxe für Kinder und Jugendliche die Hochrisikogruppe unzureichend erreicht. Daher besteht der Bedarf nach einer Optimierung der bestehenden Basisprophylaxeprogramme bzw. einer Erweiterung dieser durch selektive Intensivprophylaxeprogramme.

1.1.3 Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen

Neben der umfangreichen Erfassung der Kariesprävalenz im Rahmen der Studien der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. liefert der Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS) des Robert Koch-Institutes (RKI) von 2003-2006 erstmals Basisdaten zum Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Hierzu wurden die Studienteilnehmer sowie deren Eltern unter anderem zur Zahnputzfrequenz und der Häufigkeit von Zahnarztbesuchen befragt. Als wichtige, zu berücksichtigende Determinanten des Mundhygieneverhaltens wurden das Alter, das Geschlecht, der

sozioökonomische Status, der Migrationshintergrund sowie der Wohnraum ausgemacht (Schenk und Knopf 2007).

Zahnputzfrequenz

In Bezug auf die Zahnputzhäufigkeit geben 28 % der Elf- bis 13-Jährigen und 27,6 % der 14- bis 17-Jährigen an, weniger als zwei Mal täglich die Zähne zu putzen (Schenk und Knopf 2007). Eine Verschlechterung dieser Werte ab der Pubertät überraschen nicht, da in dieser Altersspanne gesundheitsgefährdende Verhaltensweisen allgemein zunehmen; vor allem bei Jungen (Lange et al. 2007). Hinsichtlich der Korrelation zwischen Zahnputzfrequenz und Kariesprävalenz ist also zu festzustellen, dass ein Drittel der Befragten zu selten ihre Zähne pflegen. Dabei neigen circa ein Drittel der Jungen und ein Viertel der Mädchen zu diesem negativen Verhalten.

Des Weiteren spielt hier der sozioökonomische Status eine Rolle. Desto niedriger dieser ist, desto geringer auch die Zahnputzhäufigkeit. Darüber hinaus darf angenommen werden, dass der Migrationshintergrund, unabhängig von der sozialen Schicht, ein noch gewichtigerer Einflussfaktor ist. Unter den Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund fallen 45 %, ohne Migrationshintergrund 26,1 %, in die oben dargestellte Gruppe. Es konnte kein Einfluss der vermuteten Determinanten Wohnortgröße sowie Ost- und Westdeutschland festgestellt werden (Schenk und Knopf 2007).

Zahnärztliche Kontrolluntersuchung

Laut der gesetzlichen Regelung zur Individualprophylaxe in Deutschland hat jeder gesetzlich Versicherte zwischen dem 6. und 18. Lebensjahr einmal pro Kalenderhalbjahr das Recht auf eine zahnärztliche Vorsorgeuntersuchung auf Kosten der Gesetzlichen Krankenversicherung (§ 22 Abs. 1 SGB V).

Trotzdem geben immerhin 4,1 % der 11- bis 13-Jährigen und 6,4 % der 14- bis 17-Jährigen in der KiGGS-Studie an, seltener als einmal jährlich zum Zahnarzt zu gehen. Alle Altersklassen gemeinsam betrachtet, sind regelmäßige zahnärztliche Kontrollbesuche (einmal pro Jahr) für 84,8 % der Studienteilnehmer zu verzeichnen (Schenk und Knopf 2007). Vergleicht man diese Angaben jedoch mit den Daten des aktuellen Zahnreports der Barmer GEK stellt man eine Diskrepanz zwischen der angegebenen Häufigkeit der zahnärztlichen Kontrollbesuche in der KiGGS-Studie und des im Zahnreport dokumentierten tatsächlichen Inanspruchnahmeverhaltens fest. Trotz der Betrachtung des Inanspruchnahmever-

haltens aller kassenzahnärztlichen Leistungen im Zahnreport und nicht nur der zahnärztlichen Kontrolluntersuchung liegen beide Geschlechter unter dem Wert von 84,4 %. Das Inanspruchnahmeverhalten der Mädchen und Frauen fällt sogar von circa 80 % im Alter von elf Jahren auf circa 70 % bis zum 17. Lebensjahr ab. Für Jungen und Männer liegen die Werte noch darunter (Rädel et al. 2014, S. 27). Dieses Verhalten spiegelt sich in den Daten der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie wider, die aufzeigt, dass nur 76 % der Kinder und 66,2 % der Jugendlichen mindestens einmal im Jahr zu einem Kontrolltermin zum Zahnarzt gehen (Micheelis und Reiter 2006, S. 385).

Die Häufigkeit der zahnärztlichen Kontrollbesuche weist ebenfalls eine Korrelation zum sozialen Status auf. Bei einem niedrigen Status ist das Inanspruchnahmeverhalten geringer, wohingegen keine Unterschiede bei mittlerem und hohem Status gezeigt werden konnten. Besonders hervorzuheben ist, dass der Migrationshintergrund auf die Häufigkeit der Zahnarztbesuche einen noch stärkeren Einfluss hat als auf die im vorigen Abschnitt betrachtete Zahnputzfrequenz (Schenk und Knopf 2007). Liegen die Risikofaktoren Sozialstatus und Migrationshintergrund gemeinsam vor, ergibt sich hieraus ein gesteigerter Effekt (Knopf et al. 2008). Interessant ist auch, dass sowohl Kinder und Jugendliche aus dem ländlichen Raum als auch diejenigen, die in den alten Bundesländer wohnen, häufiger zur Zahnarztvorsorge gehen (Schenk und Knopf 2007).

1.2 Mundgesundheitserziehung im Rahmen der Gruppenprophylaxe

1.2.1 Gesetzliche Situation der Zahnprophylaxe in Deutschland

In Deutschland ist die Prävention von Zahnerkrankungen seit 1989 durch die §§ 21 und 22 des Sozialgesetzbuches V (SGB V) geregelt. Hierbei wird zwischen der Prävention durch die Gruppenprophylaxe und der Prävention durch die Individualprophylaxe unterschieden. In Paragraph 21, Verhütung von Zahnerkrankungen (Gruppenprophylaxe), werden die Krankenkassen verpflichtet, einheitliche Vorgehensweisen zur Erkennung und Verhütung von Zahnerkrankungen bei Kindern, die das 12. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, zu unterstützen. Somit endet die gesetzlich verankerte Gruppenprophylaxeschulung in Deutschland mit dem 12. Lebensjahr.

Eine Ausnahme bilden allerdings Schulen und Behinderteneinrichtungen, deren Schülerinnen und Schüler ein überdurchschnittlich hohes Kariesrisiko aufweisen. Hier sollen geeignete gruppenprophylaktische Maßnahmen bis zum 16. Lebensjahr weitergeführt wer-

den (§ 21 Abs. 1 SGB V). Die Risikoeinschätzung der Einrichtungen kann durch verschiedene Auswahlkriterien erfolgen. Zum einen kann eine Einstufung über kariesepidemiologische Daten aus Reihenuntersuchungen, wie dem niedrigsten Prozentsatz kariesfreier Kinder oder den dmf(t) / DMF(T)-Durchschnittswerten, gemacht werden. Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (2000) hat hierzu Risikogruppen, in Abhängigkeit vom Alter, wie folgt definiert:

- bis 3 Jahre: nicht kariesfrei, dmf(t) > 0
- 4 Jahre: dmf(t) > 2
- 5 Jahre: dmf(t) > 4
- 6 bis 7 Jahre: dmf / DMF(t / T) > 5 oder D(T) > 0
- 8 bis 9 Jahre; dmf / DMF(t / T) > 7 oder D(T) > 2
- 10 bis 12 Jahre: DMF(S) an Approximal- / Glattflächen > 0

Zum anderen kann, falls keine kariesepidemiologischen Daten vorliegen, die Risikoeinstufung auch über soziale Kriterien oder über die Art der Schule erfolgen (DAJ 2000).

Als vorrangige Prophylaxemaßnahmen werden in § 21 (Abs. 1 SGB V) die Untersuchung der Mundhöhle, die Erhebung des Zahnstatus, Zahnschmelzhärtung, Ernährungsberatung und Mundhygiene genannt. Des Weiteren sollen laut Absatz 2 die Landesverbände der Krankenkassen und Ersatzkassen gemeinsame Rahmenempfehlungen beschließen (§ 21 SGB V). Die Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen hat hierzu am 20. November 2000 das Weiterentwicklungskonzept „Gruppenprophylaxe 2000“ vorgestellt. Es beinhaltet unter anderem Empfehlungen zur flächendeckenden Umsetzung der in Paragraph 21 Abs. 1 SGB V genannten Prophylaxemaßnahmen.

Paragraph 22 regelt hingegen die Präventionsmaßnahmen im Rahmen der Individualprophylaxe, die Personen bis zum vollendeten 18. Lebensjahr betreffen. Zu diesen gehören zum Beispiel die halbjährliche zahnärztliche Untersuchung sowie die Fissurenversiegelung der Molaren zwischen dem 6. und 18. Lebensjahr (§ 22 Abs. 1-3 SGB V).

Die Durchführung und Koordination zahnmedizinischer gruppenprophylaktischer Impulse fällt in den Zuständigkeitsbereich der Landes- und Kreisarbeitsgemeinschaften für Jugendzahnpflege. In diesen Landesarbeitsgemeinschaften sollen die Landesverbände der Krankenkassen, die Zahnärztekammern, die Kassenzahnärztlichen Vereinigungen, die Landesministerien und der öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD) zusammenarbeiten (Hellwege 1999, S. 310). Der ÖGD eines jeden Bundeslandes ist an die länderspezifischen

Gesetze über den öffentlichen Gesundheitsdienst gebunden (Walter 2005). Daher ist die Betreuung gruppenprophylaktischer Maßnahmen in Deutschland relativ heterogen geregelt.

1.2.2 Empfehlungen zur Umsetzung der Gruppenprophylaxe

Die drei Hauptsäulen der Zahnprophylaxe bilden die Ernährung, Fluoride und die Mundhygiene (Hellwege 1999, S. 295). Als vorrangige Inhalte der Prophylaxeimpulse für die Gruppenprophylaxe werden daher in § 21 Abs. 1 SGB V die Untersuchung der Mundhöhle, die Erhebung des Zahnstatus, die Zahnschmelzhärtung, die Ernährungsberatung und die Mundhygiene genannt. Im Rahmen von Reihenuntersuchungen sollte also zunächst ein zahnärztlicher Befund zur Kariesrisikobestimmung sowie zur Früherkennung von Krankheiten durchgeführt werden. Falls erforderlich sollten die Kinder und Jugendlichen an einen Zahnarzt verwiesen werden. Zudem wird das regelmäßige angeleitete Zähneputzen mit fluoridierten Zahnpasten empfohlen. Die Verwendung von hochkonzentrierten Fluoriden in Form von Lack oder Gelee im Rahmen der Gruppenprophylaxe bedarf allerdings einer schriftlichen Einverständniserklärung der Eltern (DGZMK 2002). Die Beratung zur zahngesunden Ernährung, vor allem im Hinblick auf das wachsende Ganztagesangebot in Schulen, darf natürlich auch nicht vernachlässigt werden. (Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014, S. 69). Außerdem sollten Informationsveranstaltungen für ErzieherInnen, LehrerInnen und Eltern mit Ausgabe von zahnmedizinischem Aufklärungsmaterial verstärkt durchgeführt werden. Diese Maßnahmen dienen zusammen der Primär- und Sekundärprävention. Ergänzend zu den oben genannten Umsetzungsmöglichkeiten werden zudem Besuche in der Zahnarztpraxis, Rollenspiele und Klassenwettbewerbe rund um das Thema der Zahnprophylaxe vorgeschlagen (DAJ 2000).

Grundsätzlich liegen diesen Prophylaxemaßnahmen drei prinzipielle Ansätze zugrunde: Die biomedizinische Prävention, die Gesundheitserziehung und die Gesundheitsförderung. Zum Bereich der biomedizinischen Prävention gehört die kontrollierte Fluoridanwendung durch Lack, Gelee, Zahnpasta oder Mundspüllösung. Die Gesundheitserziehung findet ihre Umsetzung hingegen in der Thematisierung zahnmedizinischer Inhalte wie der Kariesentstehung, der Ernährung und den Zahnputztechniken. Die Gesundheitsförderung kann bspw. in Form von gemeinsamen zahngesunden Mahlzeiten in der Schule oder der Bereitstellung von Zahnputzutensilien umgesetzt werden (Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen 2000).

Die Maßnahmen, die in Schulen und Einrichtungen ohne erhöhtes Kariesrisiko durchgeführt werden, werden im Weiterentwicklungskonzept zur Gruppenprophylaxe der Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen als Basisprophylaxe zusammengefasst. Schulen und Behinderteneinrichtungen mit hohem durchschnittlichem Kariesrisiko sollten zusätzlich zur Basisprophylaxe intensivprophylaktische Maßnahmen zuteil werden (Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen 2000). Eine Empfehlung zur Häufigkeit der durchzuführenden Prophylaxeimpulse findet sich in der Wissenschaftlichen Stellungnahme zur Durchführung der Gruppenprophylaxe der DGZMK (2002). In dieser wird die Durchführung derartiger Prophylaxeübungen in Schulen zwei Mal jährlich, bei erhöhtem Kariesrisiko vier bis sechs Mal jährlich empfohlen.

1.2.3 Dokumentation gruppenprophylaktischer Maßnahmen in Deutschland

In Deutschland werden die durchgeführten zahnmedizinischen gruppenprophylaktischen Maßnahmen von der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. erfasst und ausgewertet. Die Berichte über die Maßnahmen beziehen sich dabei immer auf ein Schuljahr. Betrachtet werden der Betreuungsgrad, die Anzahl der Prophylaxeimpulse in den jeweiligen Einrichtungen, die Zahl der dadurch erreichten Kinder und Jugendlichen sowie die Anzahl der durchführenden Personen. Die Zahlen liegen hierbei für jedes Bundesland gesondert vor und verdeutlichen durch teilweise große Unterschiede zwischen diesen die uneinheitliche Durchführung der Gruppenprophylaxe innerhalb von Deutschland. Die Anzahl der erreichten Kinder und Jugendlichen durch speziellen Maßnahmen wie bspw. Fluoridierung, zahnärztliche Untersuchungen mit und ohne Prophylaxeimpulse sowie die Anzahl der Betreuer für spezifische Programme für Kinder und Jugendliche mit besonders hohem Kariesrisiko werden aufgezeigt, allerdings beinhalten die Jahresauswertungen keine Darstellung der genauen Umsetzung und Inhalte der gruppenprophylaktischen Aktivitäten (DAJ o.J. a). Für die Zielgruppe der Jugendlichen bestehen leider kaum Prophylaxeprogramme und falls vorhanden, sind diese meist nur als Projekt, wie zum Beispiel die Kommunikationskampagne „be-küssed“ der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V., organisiert (Bundesvereinigung Prävention und Gesundheitsförderung e.V. 2014).

1.2.4 Tatsächliche Umsetzung der Gruppenprophylaxe an weiterführenden Schulen am Beispiel Baden-Württembergs

Bei genauerer, deutschlandweiter Betrachtung der Anzahl der Prophylaxeimpulse an weiterführenden Schulen wird ersichtlich, dass es in den Klassen fünf bis zehn zu keinen flächendeckenden gruppenprophylaktischen Maßnahmen mehr kommt. In den Klassen fünf und sechs werden von insgesamt 1.471.025 gemeldeten Schülerinnen und Schüler im ersten Impuls des Schuljahres lediglich 482.611 erreicht. In weiteren darauffolgenden Impulsen sinkt diese Zahl weiter erheblich ab. Ab der siebten Klasse sind bspw. für Bayern und Baden-Württemberg gar keine Maßnahmen dokumentiert (DAJ o.J. a).

Die Landesarbeitsgemeinschaft für Zahngesundheit Baden-Württemberg e.V. hat zusammen mit der Landeszahnärztekammer Baden-Württemberg und dem Bundesverband der Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V. (o.J.) für den Zeitraum 2006 bis 2009 klare Ziele zur Gesundheitsförderung in Baden-Württemberg festgelegt. In diesen Zielen wird unter anderem formuliert, dass in 30 % der Klassen fünf und sechs mindestens einmal jährlich Zahngesundheitserziehung erfolgen soll. Bevorzugt sollen dabei vor allem Schüler der Hauptschulen betreut werden (Landesarbeitsgemeinschaft für Zahngesundheit Baden-Württemberg e.V., Landeszahnärztekammer Baden-Württemberg, Bundesverband der Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V. o.J.).

Die LAGZ BW-News vom 17.07.2014 verdeutlichen allerdings ganz klar, dass selbst im Schuljahr 2012 / 13 dieses Ziel noch lange nicht erreicht wurde. Es wird dargelegt, dass nur 17,1 % der Schulkinder der fünften und sechsten Klassen in Baden-Württemberg mit gruppenprophylaktischen Maßnahmen betreut werden. Zudem liegt die Anzahl betreuter Kinder und Jugendlicher mit hoher Kariesaktivität mittels spezifischer Programme deutlich unter 10 % (LAGZ BW 2014). Für das Schuljahr 2013 / 2014 veröffentlichte die LAGZ BW (o.J. a) noch schlechtere Ergebnisse, die zeigen, dass im Vergleich zum vorherigen Schuljahr die durchgeführten Prophylaxemaßnahmen in den fünften und sechsten Klassen sogar um drei Prozent abgenommen haben.

1.3 Mundgesundheitsförderung und deren Wirkung

Dass öffentliche Gesundheitsförderung zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist nicht erst seit Kurzem bekannt. Bereits im November 1986 fand aus diesem Grund die erste Internationale Konferenz der Weltgesundheitsorganisation zur Gesundheitsförderung statt. In

diesem Rahmen wurde die Ottawa-Charta verabschiedet, welche sich zum Ziel gesetzt hat, jedem Menschen ein gesundheitsförderndes Handeln zur Entfaltung des individuellen, maximalen Gesundheitspotentials zu ermöglichen (WHO 1986). Das reine Wissen und Bewusstsein in Bezug auf die eigene Gesundheit scheint nämlich wirkungslos, wenn keine Rahmenbedingungen vorhanden sind, die eine Verhaltensänderung zulassen und unterstützen (Watt 2005). Den Blick hierbei auch auf die Mundgesundheit zu richten ist insbesondere vor dem Hintergrund der Auswirkung der Zahngesundheit auf den ganzen Körper wichtig und somit unumgänglich (Kay und Locker 1998).

Früher wurde vor allem darauf abgezielt, das Mundgesundheitsverhalten der Bevölkerung durch Wissensvermittlung zu verbessern, wohingegen heute die Berücksichtigung beeinflussender Faktoren und somit ein multidisziplinärer Ansatz im Rahmen der Gesundheitsförderung gefordert wird (Watt und Marinho 2005). Diese beeinflussende Faktoren können als sogenannte soziale Gesundheitsfaktoren bezeichnet werden und schließen soziale, umweltbedingte, politische sowie ökonomische Einflüsse ein (Yevlahova und Satur 2009). Die individuellen Gegebenheiten, die sich durch die unterschiedliche Zusammensetzung dieser Gesundheitsfaktoren ergeben, resultieren in einer gewissen Chancenungleichheit, die eben genau durch die in der Ottawa-Charta thematisierte öffentliche Gesundheitsförderung behoben werden soll (WHO 1986).

Die unklare Studienlage bezüglich der Wirksamkeit alleiniger Mundgesundheitserziehung und deren Auswirkung auf das Verhalten wird in verschiedenen Reviews aufgezeigt (Brown 1994, Schou und Locker 1994, Kay und Locker 1996 / 1998, Sprod 1996, Yevlahova und Satur 2009). Dies zeigt bspw. ein Review von Kay und Locker (1996) mit dem Ergebnis, dass alle darin untersuchten Studien einen positiven Effekt der Mundgesundheitserziehung auf das Wissen sowie gut die Hälfte der Studien auf das Verhalten nachweisen. Allerdings widerlegten Kay und Locker (1998) das Gesamtergebnis ihres Reviews von 1996 bereits zwei Jahre später und kamen mit den darin untersuchten Studien zu dem Schluss, dass keine klare Evidenz für die Korrelation zwischen Wissen- und Verhaltensänderung besteht. Ebenso kommt Sprod (1996, S. 46) zu dem Ergebnis, dass eine Modifikation des menschlichen Verhaltens mehr bedarf als nur gesteigertes Wissen. Bekräftigt wird diese Aussage zudem von Yevlahova und Satur (2009), die darauf hinweisen, dass selbst Personen mit gutem Wissen über die Mundgesundheit dieses nicht zur Umsetzung von gesundheitsbewusstem Verhalten nutzen, sodass keine Auswirkung auf das Zahnputzverhalten

besteht. Auch Nutbeam (2006) stuft die reine Gesundheitserziehung als wenig nachhaltig und zum Erreichen der Gesundheitsziele der Ottawa-Charta als unzureichend ein. Der Trend hin zum multidisziplinären Vorgehen der Mundgesundheitsförderung wird ebenso durch das Ergebnis von Studien wie der von Tolvanem et al. (2009) in Finnland durchgeführten unterstützt. Diese zeigte einen positiven Effekt eines multidisziplinären Schulprogrammes, das zu einer signifikanten Verbesserung des Mundhygieneverhaltens von Schülern in Finnland führte (Tolvanem et al. 2009).

Wie allerdings optimale Interventionen im Rahmen der Gesundheitsförderung gestaltet werden sollten, um wirksam zu sein, ist schwierig zu beantworten. Die Vergleichbarkeit der Studien ist aufgrund der Heterogenität der verwendeten Studienparameter sowie der häufig unzureichenden Evaluation schwierig (Watt et al. 2006).

In Bezug auf Mundhygieneparameter wie dem Vorhandensein von Plaque und Zahnfleischbluten werden zwar in mehreren Studien positive Kurzzeiteffekte beschrieben, wobei für Langzeiteffekte leider keine Evidenz bestätigt werden konnte (Kay und Locker 1998, Watt und Marinho 2005). Auch hier ist die Studienlage bezüglich der Kurz- und Langzeitwirkung von Mundhygieneprogrammen sowie der dazu nötigen Interventionsdauer unklar. Eine in Brasilien durchgeführte Studie analysierte die Unterschiede zwischen einem ausführlichen und einem eher kürzeren, schulbasierten Mundhygieneprogramm mit dem Ergebnis, dass zwar das Wissen bei einem ausführlichen Programm auch Jahre nach Beendigung noch besser präsenter sei, wobei dennoch kein Langzeiteffekt bezüglich des Mundhygieneverhaltens festgestellt werden kann, sodass dieses nicht als wirksamer gilt als ein kurzer Impuls (Mayer et al. 2003). Des Weiteren wies ein dreijähriges Zahnputzprogramm in den Niederlanden zwar einen Anstieg der Zahnputzhäufigkeit der Schüler während des Programmes auf, allerdings hielt dieses Verhalten nach Beendigung, das heißt, sobald keine verhaltensinduzierenden Faktoren mehr vorhanden waren, nicht an (Wind et al. 2005). Eine Interventionsstudie in Indien zeigte, dass für die Verbesserung der Mundhygiene von Jugendlichen vor allem eine Regelmäßigkeit bei der Durchführung von Prophylaxeimpulsen wichtig sei (Chandrashekar et al. 2014). Diese Erkenntnis wird durch das positive Ergebnis eines Schulprophylaxeprogrammes in China mit regelmäßigen Impulsen über drei Jahre und die dadurch signifikante Verbesserung der Plaque- und Blutungsindizes unterstützt (Tai et al. 2009). Auch Peterson et al. (2004) stellten bei einem mehrjährigen schulbasierten Programm in China fest, dass sich der Blutungsindex bei Interventionsteilneh-

mern verbesserte. Langzeiteffekte werden allerdings in vielen schulbasierten Prophylaxeinterventionen nicht ausreichend berücksichtigt, sodass die Aussagekraft dieser Studien begrenzt ist.

1.4 Zentrale Fragestellung

Im Laufe der letzten Jahre ist die Anzahl der Schulen, die eine Ganztagesbetreuung anbieten, stark angestiegen (Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014, S. 78). Da sich der Alltag somit für viele Schülerinnen und Schüler immer weiter in die Schule verlagert, wird auch gesundheitsförderndes Verhalten zunehmend ein relevantes Thema, dem sich die Schulen stellen müssen. Leider gibt es nur wenige gesundheitsfördernde und präventive Programme für die Zielgruppe der Jugendlichen (BVPG 2014, S. 1-2). Es bestehen bspw. keine zahnmedizinischen gruppenprophylaktischen Interventionen für Jugendliche der Klassen sieben bis zehn an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg und Bayern und auch in den restlichen Bundesländern sind solche nur vereinzelt vorhanden (DAJ o.J. a). Dies ist besonders kritisch zu sehen, da vor allem im Alter der Pubertät die Neigung beider Geschlechter zu gesundheitsgefährdenden Verhaltensweisen ansteigt (Lange et al. 2007). Trotz der verbesserten Zahngesundheit der Jugendlichen in Deutschland kann eine hohe Prävalenz für sichtbare Plaque und Gingivitis bei den 12- und 15-Jährigen festgestellt werden (Hoffmann 2006 a, S. 193; Hoffmann 2006 b, S. 234).

Zusammen mit meiner Kollegin Karolin Fiege habe ich somit ein schulbasiertes Prophylaxeprogramm für Jugendliche an weiterführenden Schulen mit Ganztagesangebot entwickelt, welches einen naturwissenschaftlichen Ansatz mit aktiver Einbeziehung der teilnehmenden Jugendlichen verfolgt. Das Ziel dieses mehrwöchigen Projektunterrichts ist es, die Schülerinnen und Schüler zu einem verbesserten Zahnpflegeverhalten zu motivieren und somit eine Verbesserung der Mundhygiene zu erzielen. Da Evidenz dafür besteht, dass Vorhaben mit innovativeren Ansätzen wirksamer sein sollen (Sprod 1996, S. 58), legt dieses Programm seinen Fokus nicht auf die reine theoretische Wissensvermittlung, sondern vielmehr auf das experimentelle Erarbeiten der Hintergründe rund um das Thema Zahngesundheit, praktische Zahnpflegeübungen sowie dem Aufzeigen von Möglichkeiten, diese in den Schulalltag zu integrieren.

Die Evaluation des entwickelten Zahnprophylaxeprogrammes hinsichtlich seiner Wirksamkeit ist zentraler Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Des Weiteren wird analysiert, ob

ein verbessertes Mundhygieneverhalten eine Stärkung des Selbstbewusstseins sowie ein gesteigertes positives Körpergefühl bewirkt. Zudem wird als Nebenaspekt der Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung der persönlichen emotionalen Kontrolle der Studienteilnehmer und der Auswirkung auf die Empfänglichkeit, bzw. die Wirkung des Programmes, betrachtet. Ergänzend hierzu beschäftigt sich die Dissertationsschrift von Karolin Fiege (in Bearbeitung) mit der Konzeption und Umsetzung des Prophylaxeprogrammes.

Die Entwicklung des Zahnprophylaxeprogrammes kann den Trend zu verschiedenen Formen der Ganztagsschule sowie in dessen Rahmen umzusetzenden schulischen Gesundheitsförderung begleiten. Eine Integration in den Bildungsplan der weiterführenden Schulen wäre zudem wünschenswert, da hierdurch sehr viele Jugendliche erreicht werden könnten, vor allem auch diejenigen, deren Eltern eine Teilnahme an derartigen Studienprojekten verweigern, trotz deren meist größerem Bedarf an einem solchen Programm (Splieth et al. 2005).

2 Material und Methoden

2.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine kontrollierte Interventionsstudie mit Wartegruppe, die in den Monaten Januar bis einschließlich Juli 2015 durchgeführt wurde. An zwei weiterführenden Schulen wurde mit je zwei Gruppen nacheinander das Interventionsprogramm durchgearbeitet. Über den Verlauf der Untersuchung beantworteten die Schülerinnen und Schüler mehrmals einen Verhaltensfragebogen. Gleichzeitig wurde ein zahnklinischer Befund (DMF-T-Index, Fissurenversiegelungsanzahl, Mundhygiene- / Entzündungsparameter) erhoben. Zur Identifizierung möglicher Verhaltensweisen, die gegebenenfalls die Wirkung der Studie beeinflussen, waren die Studienteilnehmer zudem dazu aufgefordert, einmalig einen Fragebogen zur Selbsteinschätzung ihrer exekutiven Funktionen auszufüllen.

Die Studie folgte den Prinzipien von Helsinki und wurde mit einem positiven Votum der Ethikkommission der Universität Ulm (Nr. 48 / 14) begleitet.

2.2 Studienpopulation

2.2.1 Rekrutierung

Die Probandenselektion fand in einem zweistufigen Verfahren statt, in dem zuerst zwei Schulen für die Studie und darauffolgend Schülerinnen und Schüler dieser Schulen als Probanden für die Studie rekrutiert wurden. In die Studie wurden Schülerinnen und Schüler von insgesamt zwei weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg und Bayern eingeschlossen. Bei der Auswahl der Schulen wurde darauf geachtet, dass es sich um zwei weiterführende Schulen mit Nachmittagsangebot im Rahmen von Projektunterricht oder in Form der offenen Ganztagsschule handelt.

Im Vorfeld der Rekrutierung der Probanden wurden die Schulleiter sowie die betreffenden Lehrerinnen und Lehrer in einem persönlichen Gespräch über das Studienvorhaben informiert und deren mündliche Genehmigung dazu eingeholt. Die Probanden und deren Erziehungsberechtigte wurden daraufhin durch eine umfassende Information bezüglich des Inhalts und des Ablaufs der Zahnprophylaxeintervention durch das Lehrpersonal der

jeweiligen Schule sowie durch Eltern- und Schülerinformationsbriefe (Anhang A.1und A.2) auf das Projekt aufmerksam gemacht.

2.2.2 Teilnahmebedingungen

Die Möglichkeit der Studienteilnahme bekamen ausschließlich Schülerinnen und Schüler im Alter zwischen zehn und 15 Jahren, die das Ganztagsschulangebot bzw. die Nachmittagsbetreuung in einer der oben genannten Schulen, in Anspruch nehmen. Zudem mussten das schriftliche Einverständnis der Erziehungsberechtigen mit deren Unterschrift auf der Einwilligungserklärung zum Datenschutz sowie der dort beigefügte Fragebogen zum Gesundheitszustand der Probanden (Anhang A.3) vollständig ausgefüllt vor Studienbeginn vorliegen.

2.2.3 Ausschlusskriterien

Probanden mit krankheitsbedingten Einschränkungen wie Herzfehlern, einer bestehenden oder durchlebten Endokarditis, Endoprothesen und Immunsuppression konnten nicht an der Studie teilnehmen, da die Erhebung der Mundhygieneindizes in diesen Fällen unter normalen Voraussetzungen nicht möglich gewesen wäre. Es mussten keine Schülerinnen und Schüler aufgrund der genannten Ausschlusskriterien von der Studienteilnahme ausgeschlossen werden.

2.2.4 Zusammensetzung

Es nahmen 29 Schülerinnen der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, einer weiterführenden privaten Mädchenschule in kirchlicher Trägerschaft in Augsburg, und 30 Schülerinnen und Schüler (11 Mädchen und 19 Jungen) der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, einer weiterführenden staatlichen Schule in Ulm, teil. Die Probanden wurden auf vier Gruppen verteilt, zwei Interventionsgruppen und zwei passive Kontrollgruppen.

2.3 Messinstrumente

Die Studie untersucht das Mundgesundheitsverhalten der Probanden anhand eines zahnärztlichen Kurzbefundes, der die Erhebung von Mundhygieneindizes und Entzündungsparametern beinhaltet, und mehrerer Fragebögen zu den Themen Mundhygienepraxis, Konsum zuckerhaltiger Getränke, exekutive Funktionen, Selbstbild, Lebenszufriedenheit und beruflichem Bildungsabschluss der Eltern.

2.3.1 Klinische Erfassung des Zahnstatus

Der Zahnstatus wurde zu Studienbeginn mittels verschiedener Parameter erfasst, die der Beurteilung der allgemeinen Zahngesundheit der Probanden dienen.

Die klinische Karieserfahrung der Probanden wurde mittels des DMF-T-Index erhoben. Er stellt eine von der WHO definierte Maßzahl zur Erhebung der Kariesinzidenz sowie -prävalenz dar, die der Bewertung der Zahngesundheit dient. Es wird die Anzahl der Zähne im Milch- und bleibenden Gebiss, die zerstört (D= decayed), extrahiert (M= missing) oder gefüllt (F= filled) sind, erfasst. Die Weißheitszähne sind von der Beurteilung ausgeschlossen. Es handelt sich also um eine kumulative Darstellung der kariösen Zerstörung des Gebisses. Im Milchgebiss wird der Index in gleicher Weise angewendet, allerdings mit Kleinbuchstaben als dmf-t-Index gekennzeichnet (Hellwig et al. 2013, S. 43).

Die Einteilung des DMF-T-Index für die Altersgruppe der 12-Jährigen geschieht laut WHO (o.J., S. 1) wie folgt:

- < 1,2 =sehr niedrig
- 1,2-2,6 =niedrig
- 2,7-4,4 =mäßig
- > 4,4 =hoch

Des Weiteren wurden im Rahmen des zahnärztlichen Kurzbefundes die Anzahl der Fissurenversiegelungen erfasst. Durch die Erhebung des Zahnstatus ist ein Vergleich der Zahngesundheit der Probanden zu den Daten der Bevölkerung, die in großen Studien wie den Deutschen Mundgesundheitsstudien erhoben wurden, möglich. Der Zahnstatus wurde einmalig zu Beginn der Intervention erhoben.

2.3.2 Mundhygieneindizes

Die Erfassung der nachfolgend beschriebenen Mundhygieneindizes erfolgte bei jedem Probanden insgesamt fünf Mal: Zu Beginn der Intervention, nach Beendigung des Prophylaxeprojektes mit der ersten Gruppe, zu Beginn sowie direkt nach Beendigung des Projektes mit der zweiten Gruppe und abschließend eineinhalb Monate nach Beendigung des kompletten Programmes an der jeweiligen Schule (vgl. Tabelle 1 und Tabelle 2).

Modifizierter Approximalraum-Plaque-Index

Der modifizierte Approximalraum-Plaque-Index (API) nach Lange et al. (1990, S. 95-97) ermöglicht eine quantitative Kontrolle der Plaque in den Interdentalräumen und dient als Messinstrument zur Kontrolle der Mundhygiene der Probanden. Dabei wird die Plaque mittels eines Plaquerevelators mit den Inhaltstoffen Lactose, Magnesiumstearate, Menta Arvensis, Silica und Lebensmittelfarbe (CI 45410, CI 42090) sichtbar gemacht. Im Rahmen der Messungen wurde das Plaquefärbemittel in Tablettenform verwendet. Hierbei muss jeder Proband eine Plaquefärbetablette zerkauen und den dabei entstandenen Brei gleichmäßig im Mund verteilen. Nach circa einer halben Minute darf dieser ausgespuckt werden. Danach kann der Mund kurz mit Wasser ausgespült werden. Durch das Anfärben ist nun eine visuelle Beurteilung des Plaquebefalls in den Approximalräumen der Zähne möglich.

Beim modifizierten API nach Lange (1990, S. 95-97) werden im ersten und dritten Quadranten die oralen sowie im zweiten und vierten Quadranten die vestibulären Zahnzwischenräume bewertet. Im Falle eines fehlenden Zahnes fällt eine Messstelle nur dann weg, wenn zwischen den noch vorhandenen Nachbarzähnen ein Lückenschluss erfolgt ist. Der API ist ebenfalls ein dichotomer Index. Das heißt, dass das Vorhandensein von Plaque in den Approximalräumen einer klaren Ja- / Nein-Entscheidung bedarf. Es wird die Summe angefärbter, also plaquebedeckter Flächen in Relation zur Summe der untersuchten Flächen gestellt, sodass ein prozentualer Wert den aktuellen API angibt.

Formel zur Berechnung:
API = (positive Plaquemessungen * 100) : (Summe der Approximalraum-Messpunkte)

Die Einteilung des API geschieht dann wie folgt:

- 70-100 % = unzureichende Mundhygiene
- 35-70 % = mäßige Mundhygiene
- 25-35 % = gute Mundhygiene
- ≤ 25 % = sehr gute Mundhygiene

Da die Plaqueentfernung in den Approximalräumen nur durch eine gründliche Mundhygiene möglich ist, bildet der API eine gute Grundlage zur Beurteilung der Zahnpflege (Hellwig et al. 2013, S. 497). Er ist allerdings kurzfristig, also zum Beispiel durch ein einmaliges sehr gründliches Zähneputzen, beeinflussbar und hat dadurch eine etwas eingeschränkte Aussagekraft in Bezug auf die Bewertung des langfristigen Zahnputzverhal-

tens. Allerdings wird durch die farblich unterschiedlich starke Anlagerung des Plaquerevelators eine Einschätzung, ob es sich um ältere oder jüngere Plaque handelt, ermöglicht. Die schon länger verweilenden Beläge sind dabei dunkler.

Zur Vereinfachung und schnelleren Ermittlung des API und SBI wird in der Praxis eine Ablesetabelle verwendet. Für die Studie wurde daher das von der Klinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Ulm, standardisierte Formular zur Ermittlung des API und SBI verwendet. Die Messergebnisse aller Messzeitpunkte wurden auf einem, für jeden Probanden individuell codierten, Mundhygieneformular festgehalten.

Modifizierter Sulkus-Blutungs-Index

Der modifizierte Sulkus-Blutungs-Index (SBI) nach Lange (1990, S. 100-101) dient, wie alle Gingivaindizes, zur Beurteilung des Entzündungsgrades des Zahnfleisches. Als Grundlage für die Aussagekräftigkeit des SBI wird von einer Korrelation zwischen der Blutungsneigung und dem Entzündungsgrad der Gingiva ausgegangen. Bei Rauchern ist allerdings zu berücksichtigen, dass es bei der Bestimmung des SBI zu falsch negativen Ergebnissen kommen kann, da die Gingiva meist schlechter durchblutet wird. Trotz einer starken Entzündung kann die Blutungsneigung dann vermindert sein.

Da der SBI, im Gegensatz zum Approximalraum-Plaque-Index (API), nicht kurzfristig beeinflussbar ist, erlaubt er Rückschlüsse auf eine langfristig gute Mundhygiene im Rahmen der häuslichen Zahnpflege, wohingegen der Patient auch einen guten API-Wert erzielen kann, wenn er die Zähne lediglich vor dem Zahnarztbesuch gründlich putzt. Ursächlich hierfür ist die Zellumsatzrate der Gingiva, die zwischen zehn und zwölf Tagen liegt (Hellwig et al. 2013, S. 458). Wenn die Gingiva aufgrund mangelnder Mundhygiene entzündet ist, muss der Patient also circa zwei Wochen eine sehr gute Zahnpflege betreiben, um die Entzündung und infolgedessen die erhöhte Blutungsneigung zu bekämpfen.

Der modifizierte SBI wird erhoben, indem mit einer stumpfen WHO-Sonde der Sulkus eines jeden Zahnes ausgestrichen wird. Es handelt sich um einen dichotomen Index, das heißt, es wird lediglich das Vorhandensein einer Blutung mit einer Ja- / Nein-Entscheidung bewertet. Die Erhebung des SBI findet im ersten und dritten Quadranten vestibulär, im zweiten und vierten Quadranten oral statt.

Der SBI-Wert ist ein prozentualer Wert, der sich durch folgende Formel berechnen lässt:
SBI = (positive Blutungsmessstellen * 100) : (Summe der gemessenen Stellen).

Die Einteilung des SBI geschieht wie folgt (Lange 1990, S. 101):

- 50-100 % = starke und generalisierte Entzündung
- 20-50 % = mittelschwere Entzündung
- 10-20 % = schwächere Entzündung
- ≤ 10 % = keine Entzündung

Zusätzlich zum modifizierten SBI wurden in der Studie rein visuell die Entzündungsparameter Schwellung und Rötung sowie, durch die Befragung des Patienten, der Entzündungsparameter Schmerz mit einer Ja- / Nein-Entscheidung in tabellarischer Form notiert.

2.3.3 Fragebögen

Fragebogen zu Studienbeginn

Der erste Fragebogen (Anhang A.4), den die Probanden am ersten Messtag im Rahmen der klinischen Untersuchung auszufüllen hatten, beinhaltet insgesamt sechs Multiple-Choice-Fragen zu den Themen Mundhygieneverhalten, Konsum zuckerhaltiger Getränke und Nikotinabusus. Daran anschließend waren weitere sechs Items mit einer Skalierung von eins bis sieben zu beantworten. Die ersten fünf Items sind aus der Unterkategorie Selbstwertschätzung Physische Attraktivität (SWPA) der Multidimensionalen Selbstwertskala (MSWS) entnommen (Schütz und Sellin 2006) und beziehen sich auf das Selbstbild. Ergänzend erfasst das sechste Item die Lebenszufriedenheit der Studienteilnehmer. Des Weiteren enthält dieser erste Fragebogen zwei Multiple-Choice-Fragen zum höchsten Bildungsabschluss der Eltern.

Fragebogen während der Studie

Dieser Fragebogen wurde an den Messtagen zwei bis fünf beantwortet. In Abgrenzung zum Fragebogen des ersten Messtages ist er lediglich um die Fragen zum Bildungsstatus der Eltern gekürzt. Die anderen Multiple-Choice-Fragen und Items sind identisch mit denen des ersten Fragebogens (Anhang A.4).

Fragebogen zur Selbsteinschätzung der exekutiven Funktionen

Den Fragebogen zur Selbsteinschätzung hatten die Studienteilnehmer während des Projektes einmalig auszufüllen. Er enthält insgesamt 22 Items, die den Skalen „Hemmen“ und

„Emotionale Kontrolle“ des klinischen Fragebogenverfahrens BRIEF (Drechsler und Steinhausen 2013) entnommen sind.

Definition der Zielgrößen

Die Mundhygieneindizes API und SBI stellen die primären Zielgrößen der Studie dar. Die Datenerhebung zum Mundhygieneverhalten, Konsum zuckerhaltiger Getränke, Nikotinabusus und dem körperlichen Selbstbild bilden die sekundären Zielgrößen.

Begleitvariablen und Störgrößen

Zu berücksichtigen ist, dass einige der Probanden eine festsitzende kieferorthopädische Apparatur tragen. Im Vergleich zu den Probanden, auf die das nicht zutrifft, ist deren Mundhygiene dadurch deutlich erschwert. Als weitere Begleitvariable ist die eingeschränkte Fähigkeit zur Mundhygiene durch motorische Handicaps zu nennen. Dies traf allerdings auf keinen an der Studie teilgenommenen Probanden zu. Darüber hinaus werden die Zielgrößen durch Begleitvariablen wie dem sozioökonomischen Status der Eltern, dem Alter und dem Geschlecht der Probanden sowie ihren exekutiven Funktionen beeinflusst.

2.4 Versuchsablauf

2.4.1 Durchführung der klinischen Untersuchungen

Die zahnmedizinischen Untersuchungen fanden in den Klassenzimmern der jeweiligen Schule statt. Die Probanden wurden in Kleingruppen von jeweils drei Personen in den Untersuchungsraum gebeten. Hier wurden sie der Reihe nach untersucht und mussten zusätzlich den Fragebogen zum jeweiligen Messtag ausfüllen. Die Studie beinhaltet insgesamt Daten von fünf verschiedenen Messtagen pro Schule.

Der erste Untersuchungstag fand einen Tag vor Beginn der ersten Prophylaxeintervention statt. Im Gegensatz zu den darauffolgenden vier Messtagen wurde hier zusätzlich die zahnmedizinische Befunderhebung eines jeden Probanden durchgeführt. Danach wurde der SBI, der API sowie die Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz erfasst.

Der zweite Untersuchungstag fand am Ende der Prophylaxeintervention der ersten Gruppe statt. Hier wurden die Mundhygieneindizes API und SBI bestimmt und der Fragebogen zum Selbstbild und Mundhygieneverhalten erneut ausgefüllt. Dieser Ablauf wurde ebenso

an den drei darauffolgenden Messtagen durchgeführt, die zu Beginn und nach Abschluss der Prophylaxeintervention mit der zweiten Gruppe sowie als Langzeitmessung sechs Wochen nach Beendigung der zweiten Prophylaxeintervention in der jeweiligen Schule stattfand.

An den Untersuchungstagen wurden immer alle Probanden beider Gruppen untersucht. Die zahnmedizinischen Untersuchungen sowie die nachfolgend dargestellten Projekttage der Prophylaxeintervention wurden von meiner Kollegin Karolin Fiege und mir gemeinschaftlich durchgeführt.

2.4.2 Durchführung des Zahnprophylaxeprogrammes

Das Zahnprophylaxeprogramm in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule in Ulm begann im Januar 2015. Gruppe 1 startete als Interventionsgruppe und durchlief das Programm in Form von fünf Projekttagen, die sich über fünf Wochen erstreckten. In dieser Zeit hatte die Gruppe 2 die Funktion einer passiven Kontrollgruppe. Nach den Faschingsferien fungierte Gruppe 1 als passive Kontrollgruppe und Gruppe 2 nahm als Interventionsgruppe fünf Wochen lang am Prophylaxeprogramm teil. Die Untersuchung in der weiterführenden Schule Maria Stern in Augsburg wurde mit gleichem Ablauf durchgeführt, allerdings begann das Prophylaxeprogramm der ersten Gruppe dort erst nach den Faschingsferien.

Die Intervention umfasst fünf Unterrichtseinheiten à 90 Minuten. Die erste Unterrichtseinheit befasste sich mit den Themen Anatomie, Zahngesundheit und Zahnerhaltung. Zum einen lernten die Schülerinnen und Schüler den makro- und mikroskopischen Aufbau des menschlichen Gebisses anhand von schematischen Darstellungen auf Overhead-Folien und eines großen Gebissmodelles kennen. Zum anderen wurden jedem Probanden ein eigener Zahnputzbeutel, der einen Zahnputzbecher, eine Handzahnbürste, eine Zahnpasta sowie Zahnseide enthält, gestellt. Nach vorheriger Demonstration verschiedener Mundhygieneartikel wurde dann eine praktische Zahnputzübung durchgeführt.

Die zweite Unterrichtseinheit widmete sich inhaltlich der Kariesentstehung und deren Auswirkung auf den gesamten Körper. Dieses Thema wurde über einen Kurzfilm, Tafelbilder und einem kurzen experimentellen Teil, in dem den Probanden die Wirkung von Fluorid erklärt wurde, veranschaulicht.

In der dritten Unterrichtseinheit bekamen die Probanden die Möglichkeit, mittels einer Bakterienfärbung mit Methylenblau ihre eigenen Mundbakterien zu mikroskopieren. Zum

Thema Bakterien wurde eine UV-Lampe der Sektion Klinikhygiene des Universitätsklinikums Ulm zur zusätzlichen Demonstration von Bakterien auf den Händen ausgeliehen.

Gegenstand der vorletzten Unterrichtseinheit war der Themenkomplex zahngesunde Ernährung. Den Abschluss des Prophylaxeprogrammes in der fünften Woche bildete ein Lernzirkel zur Wiederholung aller erarbeiteten Themen. Die Projekttage wurden alle in den Räumlichkeiten der jeweiligen Schule durchgeführt. Die genaue Unterrichtsdurchführung sowie die zugrunde liegende didaktische Konzeption des Zahnprophylaxeprogrammes ist bei Fiege (in Bearbeitung) beschrieben.

Tabelle 1: Zeitplan Spitalhof-Gemeinschaftsschule (Ulm)

Zeitraum	**Gruppe 1**	**Gruppe 2**	**Zahnärztliche Untersuchung**	**Fragebogen zum Selbstbild und Mundhygieneverhalten**
	Intervention	**Kontrolle**		
1. Woche (KW 3)			**1. Messung (15.01.15)**	**1 Erhebung (15.01.15)**
	1. Einheit (16.01.15) Anatomie, Zahngesundheit und Zahnerhaltung			
2. Woche (KW 4)	**2. Einheit (22.01.15):** Kariesentstehung			
3. Woche (KW 5)	**3. Einheit (29.01.15):** Mikroskopieren von Plaquebakterien			
4. Woche (KW 6)	**4. Einheit (05.02.15)** Zahngesunde Ernährung			
5. Woche (KW 7)	**5. Einheit (12.02.15):** Lernzirkel zur Themenwiederholdung			
			2. Messung (13.02.15)	**2. Erhebung (13.02.15)**
Faschingsferien				
	Gruppe 1 → Kontrolle	**Gruppe 2 → Intervention**		
1. Woche (KW 9)			**3. Messung (26.02.15)**	**3. Erhebung (26.02.15)**
		1. Einheit (27.02.15): Anatomie, Zahngesundheit und Zahnerhaltung		
2. Woche (KW 10)		**2. Einheit (05.03.15):** Kariesentstehung		
3. Woche (KW 11)		**3. Einheit (12.03.15):** Mikroskopieren von Plaquebakterien		
4. Woche (KW 12)		**4. Einheit (19.03.15):** Zahngesunde Ernährung		
5. Woche (KW 13)		**5. Einheit (26.03.15):** Lernzirkel zur Themenwiederholung		
			4. Messung (27.03.15)	**4. Erhebung (27.03.15) + Fragebogen zur Selbsteinschätzung**
Osterferien				
6 Wochen nach der 4. Messung (KW 19)			**5. Messung (06.05.15)**	**5. Erhebung (06.05.15)**

Tabelle 2: Zeitplan Offene Ganztagsschule Maria Stern (Augsburg)

Zeitraum	**Gruppe 1**	**Gruppe 2**	**Zahnärztliche Untersuchung**	**Fragebogen zum Selbstbild und Mundhygieneverhalten**
	Intervention	**Kontrolle**		
1. Woche (KW 9)			**1. Messung (24.02.15)**	**1 Erhebung (24.02.15)**
	1. Einheit (25.02.15) Anatomie, Zahngesundheit und Zahnerhaltung			
2. Woche (KW 10)	**2. Einheit (04.03.15):** Kariesentstehung			
3. Woche (KW 11)	**3. Einheit (11.03.15):** Mikroskopieren von Plaquebakterien			
4. Woche (KW 12)	**4. Einheit (18.03.15)** Zahngesunde Ernährung			
5. Woche (KW 13)	**5. Einheit (24.03.15):** Lernzirkel zur Themenwiederholdung			
			2. Messung (25.03.15)	**2. Erhebung (25.03.15) + Fragebogen zur Selbsteinschätzung**
Osterferien				
	Gruppe 1 → Kontrolle	**Gruppe 2 → Intervention**		
1. Woche (KW 16)			**3. Messung (13.04.15)**	**3. Erhebung (13.04.15)**
		1. Einheit (14.04.15): Anatomie, Zahngesundheit und Zahnerhaltung		
2. Woche (KW 17)		**2. Einheit (23.04.15):** Kariesentstehung		
3. Woche (KW 18)		**3. Einheit (30.04.15):** Mikroskopieren von Plaquebakterien		
4. Woche (KW 19)		**4. Einheit (07.05.15):** Zahngesunde Ernährung		
5. Woche (KW 21)		**5. Einheit (20.05.15):** Lernzirkel zur Themenwiederholung		
			4. Messung (21.05.15)	**4. Erhebung (21.05.15)**
Pfingstferien				
6 Wochen nach der 4. Messung (KW 27)			**5. Messung (02.07.15)**	**5. Erhebung (02.07.15)**

2.5 Statistische Datenanalyse

Unterschiede zwischen den Gruppen 1 und 2 zum ersten Messzeitpunkt (MZP) hinsichtlich der erhobenen Parameter Geschlecht, Bildungsabschluss der Eltern, Rötung, Schwellung, Schmerz, Zahnputztechnik und Tragen einer Zahnspange wurden mittels Chi-Quadrat-Tests auf Signifikanzen überprüft. Unterschiede hinsichtlich Alter, DMF-T-Index, Fissurenversiegelungen, API, SBI, der Verwendung verschiedener Mundhygieneartikel, Softdrinkkonsum sowie exekutiven Funktionen wurden durch t-Tests geprüft.

Untersuchungen möglicher Zusammenhänge zwischen der Zahngesundheit der Probanden und der Nutzung kariespräventiver zahnärztlicher Maßnahmen, der Zahngesundheit und der Bildung, dem API und SBI, den Mundhygiene- / Entzündungsparametern und dem Zahnpflegeverhalten sowie dem Tragen einer Zahnspange erfolgten im Rahmen von Korrelationsanalysen. Zusammenhänge zwischen den Mundhygieneindizes und den Entzündungsparametern wurden durch t-Tests berechnet.

Die Analyse auf signifikante Entwicklungen der Mundhygieneindizes, des Zahnpflegeverhaltens, des Softdrinkkonsums, des Selbstbildes sowie der Lebenszufriedenheit zwischen den Messdurchgängen eins bis fünf über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit sowie bei getrennter Betrachtung der Haupteffekte Zeit und Gruppe wurde mittels Varianzanalysen mit Messwiederholungen (ANOVA) durchgeführt. Im Falle signifikanter Veränderungen folgten Fisher LSD post-hoc Tests. Gruppenunterschiede, die auf unterschiedliche Entwicklungen der Entzündungsparameter sowie der Zahnputztechnik hindeuten, wurden durch Chi-Quadrat-Tests geprüft.

Das allgemeine Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt. Die Berechnungen erfolgten allesamt mit der Software STATISTICA Nr. 12 (Stat Soft, USA).

3 Ergebnisse

3.1 Ausgangslage

3.1.1 Demografie

3.1.1.1 Alter

Die Studienteilnehmer der Gruppe 1, die zuerst die Intervention bekommen, sind zu Studienbeginn im Durchschnitt 12,1 Jahre alt. Demgegenüber liegt der Mittelwert des Alters der Probanden der Gruppe 2, der Wartekontrollgruppe, bei 10,9. Es ist ein statistisch signifikanter Altersunterschied zwischen den Probanden der Gruppe 1 und 2 vorhanden ($p < 0{,}001$; vgl. Tabelle 3).

3.1.1.2 Geschlecht

Die Geschlechterverteilung in den beiden Gruppen unterscheidet sich nicht. Gruppe 1 besteht zu 66,7 % aus Mädchen, Gruppe 2 zu 69,2 %. Insgesamt nehmen also mehr Mädchen als Jungen an der Studie teil, wobei die Verteilung innerhalb der Studiengruppen ähnlich ist (vgl. Tabelle 3).

3.1.1.3 Bildungsabschluss der Eltern

Der Bildungsabschluss der Mutter der Studienteilnehmer der Gruppe 1 ist signifikant niedriger als in Gruppe 2 ($p = 0{,}032$). In Gruppe 1 besitzen 30,3 % der Mütter keinen Bildungsabschluss, wohingegen der Anteil dieser in Gruppe 2 bei nur 7,7 % liegt. Bei den anderen Bildungsabschlüssen zeigen sich keine Unterschiede. Ebenso gibt es keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Bildungsabschlusses des Vaters zwischen den Gruppen. Insgesamt ist zu erkennen, dass der Großteil der Eltern einen Berufsfachschulabschluss aufweist (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Vergleich der demografischen Faktoren zu Studienbeginn (Messzeitpunkt (MZP) 1). Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = Pearson-Chi, Prüfwert = t-Wert.

	Gruppe 1 (N= 33)		**Gruppe 2 (N = 26)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
Alter	12,1	1,3	10,9	0,9	t(57) = 3,9	< 0,001
	Prozent	**Anzahl**	**Prozent**	**Anzahl**	**Chi²**	**p-Wert**
Anteil Mädchen	66,7	22	69,2	18	$\chi^2 < 1$	0,834
Bildungsabschluss der Mutter						
ohne Abschluss	30,3	10	7,7	2	$\chi^2 = 4,6$	0,032
Lehre / Berufsfachschule	39,4	13	50,0	13	$\chi^2 < 1$	0,415
Fachschule	6,1	2	7,7	2	$\chi^2 < 1$	0,805
Fachhochschule	9,1	3	11,5	3	$\chi^2 < 1$	0,758
Hochschule	15,2	5	23,1	6	$\chi^2 < 1$	0,438
Bildungsabschluss des Vaters						
ohne Abschluss	9,1	3	12,5	3	$\chi^2 < 1$	0,758
Lehre / Berufsfachschule	57,6	19	50,0	12	$\chi^2 < 1$	0,383
Fachschule	6,1	2	12,5	3	$\chi^2 < 1$	0,453
Fachhochschule	6,1	2	4,2	1	$\chi^2 < 1$	0,701
Hochschule	21,2	7	20,8	5	$\chi^2 < 1$	0,851

3.1.2 Allgemeine Zahngesundheit und Mundhygiene

Der Zahnstatus sowie die Anzahl der Fissurenversiegelungen unterscheiden sich zwischen den Gruppen nicht. Die Probanden haben durchschnittlich circa einen zerstörten, fehlenden oder zahnärztlich gefüllten Zahn und besitzen zwischen zwei bis drei Fissurenversiegelungen.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ist jedoch bezüglich des modifizierten Approximalraum-Plaque-Index zu erkennen ($p = 0{,}036$). Zu Studienbeginn zeigen die Probanden beider Gruppen eine mäßige Mundhygiene, wobei die der Gruppe 2 einen durchschnittlich schlechteren API aufweisen (MW = 50,4). Der modifizierte Sulkus-Blutungs-Index weist einen tendenziellen Unterschied auf ($p = 0{,}086$).

Die Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz sind nicht signifikant (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Vergleich der allgemeinen Zahngesundheitsvariablen (DMF-T, FV-Anzahl), der Mundhygieneindizes (API, SBI) sowie der erhobenen Entzündungsparameter (Rötung, Schwellung, Schmerz). Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = Pearson-Chi, Prüfwert = t-Wert.

	Gruppe 1 (N = 33)		**Gruppe 2 (N = 26)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
DMF-T-Index (Decayed / Missing / Filled-Teeth-Index)	1,2	1,7	1,0	1,4	t(57) = 0,5	0,602
Anzahl der Fissurenversiegelungen	3,0	3,2	2,4	1,9	t(57) = 0,8	0,399
API (Plaqueindex)	39,6	19,5	50,4	18,7	t(57) = 2,2	0,036
SBI (Blutungsindex)	3,8	6,4	1,3	3,3	t(57) = 1,7	0,086
	Prozent	**Anzahl**	**Prozent**	**Anzahl**	**Chi-Quadrat**	**p-Wert**
Rötung	15,2	5	23,1	6	$\chi^2 = 1{,}6$	0,208
Schwellung	27,3	9	34,6	9	$\chi^2 < 1$	0,543
Schmerz	3,0	1	3,8	1	$\chi^2 < 1$	0,864

3.1.3 Zahnpflegeverhalten

Es sind keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Zahnputzhäufigkeit, der Zahnputztechnik sowie in der Verwendung einer Handzahnbürste, elektrischen Zahnbürste, Zahnseide, Interdentalbürstchen und Mundspüllösung zwischen den Gruppen zu verzeichnen. Lediglich Fluoridgel wird in Gruppe 1 signifikant häufiger verwendet (p = 0,007; vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Vergleich des Zahnpflegeverhaltens anhand der Zahnputzhäufigkeit, der Verwendung verschiedener Mundhygieneartikel und angewandten Zahnputztechnik. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = Pearson-Chi, Prüfwert = t-Wert.

	Gruppe 1 (N = 33)		**Gruppe 2 (N = 26)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
Zahnputzhäufigkeit	3,6	0,7	3,8	0,4	t(57) = 0,9	0,399
Verwendung …						
manuelle Zahnbürste	3,7	1,9	3,7	1,9	t(57) = 0,1	0,884
elektr. Zahnbürste	1,7	2,1	1,7	2,1	t(57) = 0,1	0,895
Zahnseide	1,9	1,6	1,7	1,7	t(57) = 0,7	0,504
Interdentalbürstchen	0,5	0,9	4,2	19,8	t(57) = 1,1	0,285
Mundspüllösung	1,3	0,9	1,0	0,8	t(56) = 1,6	0,109
Fluoridgel	0,7	0,7	0,2	0,4	t(57) = 2,8	0,007
	Prozent	**Anzahl**	**Prozent**	**Anzahl**	**Chi-Quadrat**	**p-Wert**
Zahnputztechniken: Zähneputzen …						
nach einer vom Zahnarzt beigebrachten Technik	54,5	18	50,0	13	$\chi^2 < 1$	0,729
durch einfaches Schrubben	54,5	15	50,0	13	$\chi^2 < 1$	0,729
durch sorgfältiges Säubern jeder Fläche eines jeden Zahnes	39,4	13	26,9	7	$\chi^2 = 1,0$	0,315
mit Hilfe einer vorgegebenen Zeit	18,2	6	34,6	9	$\chi^2 = 2,1$	0,150

3.1.4 Sonstiges

Unter diesem Punkt sind verschiedene Faktoren aufgeführt, die gegebenenfalls einen Einfluss auf den Mundhygienestatus beziehungsweise auf das Mundhygieneverhalten haben könnten.

Hierbei ist die Anzahl der Zahnspangenträger zu erwähnen, die in Gruppe 1 zwar numerisch, jedoch nicht signifikant höher ist (vgl. Tabelle 6).

Des Weiteren unterscheidet sich der sich ohnehin auf einem relativ niedrigen Niveau befindende Konsum zuckerhaltiger Getränke (im Durchschnitt zwischen selten und einmal täglich; MW = 1,6-1,7) zwischen den Gruppen nicht.

Auch die exekutiven Funktionen der Studienteilnehmer, operationalisiert als emotionale Kontrolle und Verhaltenshemmung, zeigen keine signifikanten Unterschiede (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Vergleich der Anzahl an Zahnspangenträger, des Softdrinkkonsums und der exekutiven Funktionen (Hemmen, emotionale Kontrolle). Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = Pearson-Chi, Prüfwert = t-Wert.

	Gruppe 1 (N = 33)		**Gruppe 2 (N = 26)**		**Gruppenunterschied**	
	Prozent	**Anzahl**	**Prozent**	**Anzahl**	**Chi²**	**p-Wert**
Zahnspangenträger	24,2	8	11,5	3	$\chi^2 = 1,6$	0,214
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
Softdrinkkonsum	1,6	0,9	1,7	1,0	t(56) = 0,4	0,681
Exekutive Funktionen						
Hemmen	0,6	0,3	0,6	0,3	t(57) = 0,3	0,786
Emotionale Kontrolle	0,5	0,3	0,6	0,3	t(57) = 0,8	0,399

3.2 Zusammenhänge zwischen Variablen

3.2.1 Korrelation zwischen der Zahngesundheit und der Bildung

Die Zahngesundheit der Studienteilnehmer korreliert negativ mit den höchsten Bildungsabschlüssen beider Elternteile. Ein hoher DMF-T-Index steht demnach in signifikantem Zusammenhang mit einem niedrigen Bildungsstatus. Dabei weist die Korrelationsanalyse einen etwas stärkeren Zusammenhang bezüglich des Bildungsabschlusses der Mutter (r = -0,370) im Vergleich zum Bildungsabschluss des Vaters (r = -0,331) auf (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Korrelation zwischen dem DMF-T-Index und dem Bildungsabschluss der Mutter und des Vaters. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = Pearson-Chi, Prüfwert = t-Wert.

	DMF-T (Decayed / Missing / Filled-Teeth-Index)		
	N	**r**	**p**
Bildung der Mutter	59	-0,370	0,004
Bildung des Vaters	57	-0,331	0,012

3.2.2 Korrelation zwischen der Zahngesundheit und der Fissurenversiegelungsanzahl

Die Analyse zur Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs zwischen der Zahngesundheit der Probanden, ermittelt anhand des DMF-T-Index und der Anzahl an vorhandenen Fissurenversiegelungen, ergibt einen signifikanten, negativen Zusammenhang (r = -0,289). Folglich geht ein hoher DMF-T-Index mit einer niedrigen Fissurenversiegelungsanzahl einher. Probanden mit einer schlechteren Zahngesundheit nehmen weniger präventive zahnmedizinische Maßnahmen, hier bezogen auf die Anzahl an Fissurenversiegelungen als Kariespräventionsmaßnahme, in Anspruch (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Korrelation zwischen dem DMF-T-Index und der Anzahl an Fissurenversiegelungen. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, r = Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzwert.

	DMF-T (Decayed / Missing / Filled-Teeth-Index)		
	N	**r**	**p**
Fissurenversiegelungs-Anzahl	59	-0,279	0,033

3.2.3 Korrelation zwischen den Mundhygieneindizes SBI und API

Es besteht keine Korrelation zwischen den zwei Mundhygieneparametern API und SBI (vgl. Tabelle 9 und Abbildung 1).

Tabelle 9: Korrelation zwischen dem SBI und dem API. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, r = Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzwert.

	SBI		
	N	**r**	**p**
API	59	0,121	0,361

Jedoch korrelieren die API-Werte untereinander zu allen Zeitpunkten mit mindestens r = 0,347 (vgl. Tabelle 10). Die SBI-Werte korrelieren untereinander zu vier von zwölf Zeitpunkten; größter Korrelationskoeffizient ist r = 0,461 zwischen MZP 1 und 5, kleinster Korrelationskoeffizient ist r = 0,310 zwischen MZP 1 und 2 (vgl. Tabelle 11). Bezüglich der Korrelation der API- und SBI-Werte zu den verschiedenen Messzeitpunkten zeigt sich, dass die API-Werte, bis auf einen, nicht mit den SBI-Werten (r = 0,304 zwischen dem API zu MZP 4 und dem SBI zu MZP 3) korrelieren (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 10: Korrelation des API zu den fünf MZP untereinander. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: r = Korrelationskoeffizient, * = signifikant, auf einem 95%-Konfidenzintervall.

API	**MZP 2**	**MZP 3**	**MZP 4**	**MZP 5**
MZP 1	r = 0,347*	r = 0,376*	r = 0,437*	r = 0,446*
MZP 2	-	r = 0,539*	r = 0,410*	r = 0,406*
MZP 3	r = 0,539*	-	r = 0,459*	r = 0,486*
MZP 4	r = 0,410*	r = 0,459*	-	r = 0,462*
MZP 5	r = 0,406*	r = 0,486*	r = 0,462*	-

Tabelle 11: Korrelation des SBI zu den fünf MZP untereinander. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: r = Korrelationskoeffizient, * = signifikant, auf einem 95%-Konfidenzintervall.

SBI	**MZP 2**	**MZP 3**	**MZP 4**	**MZP 5**
MZP 1	r = 0,306*	r = 0,218	r = 0,414*	r = 0,461*
MZP 2	-	r = 0,079	r = -0,067	r = 0,306*
MZP 3	r = 0,079	-	r = 0,230	r = -0,084
MZP 4	r = -0,067	r = 0,230	-	r = -0,054
MZP 5	r = 0,306*	r = -0,084	r = -0,054	-

Tabelle 12: Korrelation des API mit dem SBI zu den verschiedenen MZP. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: r = Korrelationskoeffizient, * = signifikant, auf einem 95%-Konfidenzintervall.

	API				
SBI	**MZP 1**	**MZP 2**	**MZP 3**	**MZP 4**	**MZP 5**
MZP 1	0,121	-0,214	-0,110	0,082	0,048
MZP 2	-0,051	-0,066	-0,117	-0,108	-0,139
MZP 3	0,218	0,197	0,192	0,304*	0,157
MZP 4	0,158	0,048	0,083	0,052	0,011
MZP 5	-0,027	0,041	0,073	-0,052	0,068

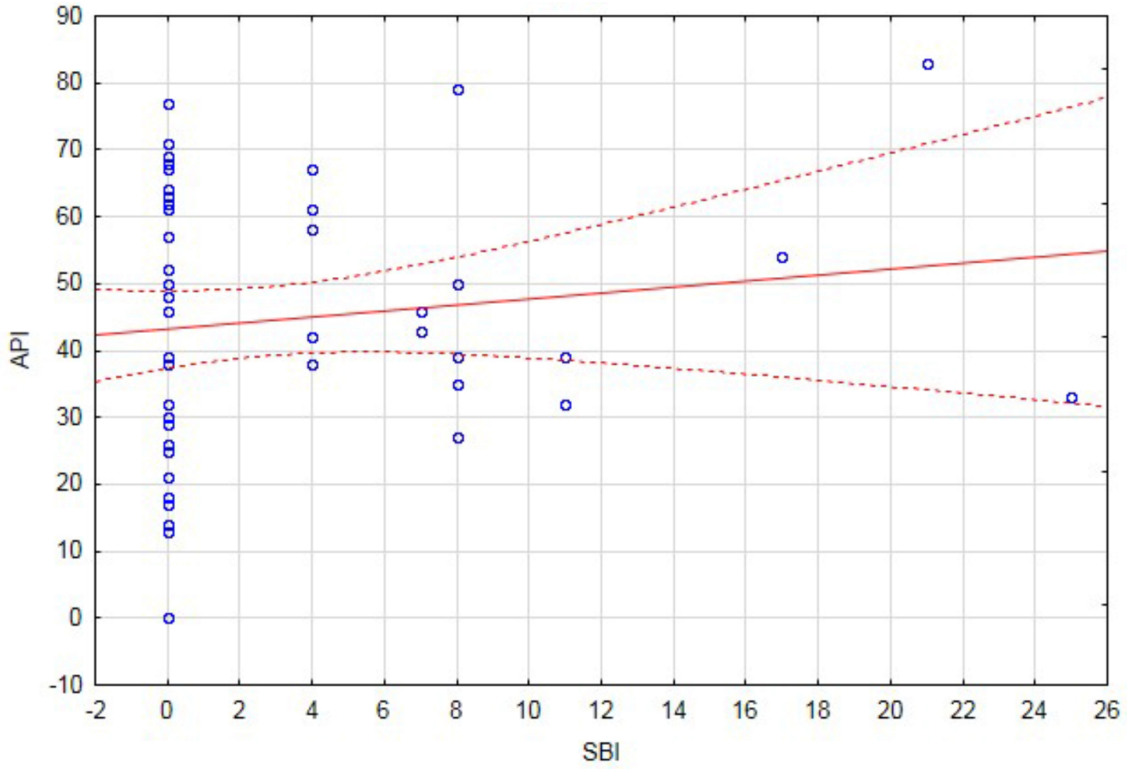


Abbildung 1: Punktewolke zur Abbildung der Korrelation zwischen dem API und SBI zu MZP 1 (r=,121). Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: r = Korrelationskoeffizient, Konfidenzintervall = 0,95%

3.2.4 Zusammenhang zwischen den Mundhygieneindizes und Entzündungsparametern

Im Folgenden wird der Zusammenhang zwischen der Mundhygiene der Probanden und der im Mund vorhandenen Entzündungszeichen analysiert. Hierbei werden der modifizierte Sulkus-Blutungs-Index sowie der modifizierte Approximalraum-Plaque-Index getrennt voneinander in Zusammenhang mit den drei Entzündungsparametern Rötung, Schwellung und Schmerz gebracht. Verglichen werden die Probanden, bei denen das aufgeführte Entzündungszeichen auftrat, mit denen, bei denen es nicht auftrat.

3.2.4.1 SBI und Entzündungsparameter

Es zeigte sich ein Unterschied hinsichtlich des Sulkus-Blutungs-Index (SBI) zwischen den Probanden, bei denen keine Schleimhautrötung vorgefunden wurde (MW = 1,8), und denen, die eine Rötung aufwiesen (MW = 6,5). Dieser Unterschied ist für den Entzündungsparameter Rötung signifikant (p = 0,007). Ein noch größerer Unterschied des SBI ist be-

züglich des Auftretens einer Mundschleimhautschwellung zu konstatieren ($p < 0{,}001$). Probanden mit Schwellung haben einen höheren SBI (MW = 6,7) im Vergleich zu Probanden ohne Schwellung (MW = 1,0). Demgegenüber zeigt sich kein Unterschied des SBI hinsichtlich des Entzündungsindikators Schmerz. Es gibt allerdings auch nur zwei Probanden, die über Schmerz berichteten (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: SBI in Abhängigkeit des Vorhandenseins der Entzündungsparameter Rötung, Schwellung, Schmerz. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, N = Stichprobenumfang, Prüfwert = t-Wert, p = Signifikanzwert.

	SBI (Sulkus-Blutungs-Index)						**Gruppenunterschied**	
	Entzündungparameter nicht vorhanden			**Entzündungsparameter sichtbar**			**Prüfwert**	**p-Wert**
	MW	**Std.abw.**	**N**	**MW**	**Std.abw.**	**N**		
Rötung	1,8	3,8	48	6,5	8,8	11	t(57) = -2,8	0,007
Schwellung	1,0	2,5	41	6,7	7,7	18	t(57) = -4,3	< 0,001
Schmerz	2,6	5,4	57	4,0	5,7	2	t(57) = -0,3	0,729

3.2.4.2 API und Entzündungsparameter

Bezüglich des Approximalraum-Plaque-Index (API) konnte ebenfalls ein Unterschied zwischen den Studienteilnehmern, bei denen eine Schleimhautrötung im Mund auftrat (MW = 54,8) und denen, die keine gerötetes Zahnfleisch hatten (MW = 41,9), vorgefunden werden. Dieser Unterschied hinsichtlich des Entzündungsparameters Rötung ist signifikant ($p = 0{,}050$). Noch größer ist jedoch der Unterschied des API hinsichtlich einer Schleimhautschwellung ($p = 0{,}004$). Indes kann kein Unterschied des API bezüglich des Entzündungsparameters Schmerz festgestellt werden (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: API in Abhängigkeit des Vorhandenseins der Entzündungsparameter Rötung, Schwellung, Schmerz. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, N = Stichprobenumfang, Prüfwert = t-Wert, p = Signifikanzwert.

	API (Approximalraum-Plaque-Index)						**Gruppenunterschied**	
	Entzündungsparameter nicht vorhanden			**Entzündungsparameter sichtbar**			**Prüfwert**	**p-Wert**
	MW	**Std.abw.**	**N**	**MW**	**Std.abw.**	**N**		
Rötung	41,9	19,9	48	54,8	15,8	11	t(57) = -2,0	0,050
Schwellung	39,5	17,7	41	55,3	20,3	18	t(57) = -3,0	0,004
Schmerz	44,8	19,6	57	31,5	26,2	2	t(57) = 0,9	0,354

3.2.5 Korrelation zwischen Mundhygiene- und Entzündungsparametern zu MZP 1 und dem Zahnpflegeverhalten

Nachfolgend wurde der Zusammenhang zwischen den Mundhygiene- sowie Entzündungsparametern (API, SBI, Rötung, Schwellung, Schmerz) und den Faktoren hinsichtlich des Zahnpflegeverhaltens (Zahnputzhäufigkeit, Verwendung verschiedener Mundhygieneartikel, Zahnputztechnik, Softdrinkkonsum) analysiert.

Zwischen den Mundhygiene- und Entzündungsparametern und der Zahnputzhäufigkeit sowie des Softdrinkkonsums wurde kein signifikanter Zusammenhang konstatiert.

3.2.5.1 Zusammenhang zwischen den Mundhygiene- / Entzündungsparametern und der Verwendung verschiedener Mundhygieneartikel

Die Verwendung von Interdentalbürstchen korreliert signifikant negativ mit dem Auftreten einer Zahnfleischrötung (r = 0,353) und –schwellung (r = 0,351), jedoch nicht mit dem Auftreten von Schmerz, dem API sowie dem SBI. Demnach weisen Probanden, die ihre Zahnzwischenräume mit Interdentalbürstchen reinigen, häufiger auch gerötetes bzw. geschwollenes Zahnfleisch auf (vgl. Tabelle 15).

Bezüglich der Verwendung einer manuellen oder elektrischen Zahnbürste, Zahnseide, Mundspülung sowie Fluoridgel und den Mundhygiene- und Entzündungsparametern besteht keine signifikante Korrelation.

Tabelle 15: Korrelation zwischen der Verwendung von Interdentalbürstchen und den Entzündungsparametern. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, r = Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzwert.

	Verwendung von Interdentalbürstchen		
	N	**r**	**p**
Rötung	59	-0,353	0,006
Schwellung	59	-0,351	0,006

3.2.5.2 Zusammenhang zwischen den Mundhygiene- / Entzündungsparametern und der Zahnputztechnik / -zeit

Das Zähneputzen nach einer vom Zahnarzt beigebrachten Zahntechnik korreliert signifikant positiv (r = 0,029) und das Zähneputzen mittels der Schrubbmethode signifikant negativ (r = -0,290) mit dem SBI (vgl. Tabelle 16). Weiterhin konnte keine signifikante Korrelation dieser Zahnputzmethoden mit dem API sowie dem Auftreten von Rötung, Schwellung und Schmerz gezeigt werden. Folglich haben Probanden, die Ihre Zähne mittels der Schrubbmethode putzen einen niedrigeren Blutungsindex.

Das Zähneputzen unter besonderer Sorgfalt des Säuberns einer jeden Zahnfläche korreliert nicht mit den Mundhygiene- und Entzündungsparametern.

Tabelle 16: Korrelation zwischen Zahnputztechnik und Mundhygieneindizes. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, r = Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzwert.

	Zähnputzen mit einer vom Zahnarzt beigebrachten Technik			**Zähneputzen durch einfaches Schrubben**		
	N	**r**	**p**	**N**	**r**	**p**
SBI	59	0,284	0,029	59	- 0,290	0,026

Das Zähneputzen unter Beachtung des Einhaltens einer vorgegebenen Zeit korreliert signifikant negativ mit dem API (r = -0,278), SBI (-0,296) sowie dem Entzündungsparameter Schwellung (r = -0,387). Probanden, die beim Zähneputzen darauf achten eine entsprechende Zeit einzuhalten haben weisen einen niedrigeren API und SBI sowie seltener ein geschwollenes Zahnfleisch auf (vgl. Tabelle 17). Demgegenüber besteht keine signifikante Korrelation hinsichtlich der Entzündungsparameter Rötung und Schmerz.

Tabelle 17: Korrelation zwischen dem Zähneputzen nach einer vorgegebenen Zeit und den Mundhygiene- sowie Entzündungsparametern. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, r = Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzwert.

	Zähneputzen mit Hilfe einer vorgegebenen Zeit		
	N	**r**	**p**
Schwellung	59	- 0,387	0,002
SBI	59	- 0,296	0,023
API	59	- 0,278	0,033

3.2.6 Korrelation zwischen dem Tragen einer festsitzenden Zahnspange und den Mundhygiene- und Entzündungsparametern

Das Tragen einer festsitzenden Zahnspange korreliert signifikant mit den Entzündungsparametern Rötung (r = 0,441) und Schwellung (r = 0,439) sowie mit dem SBI (r = 0,036). Dementsprechend haben Probanden mit einer festsitzenden Zahnspange häufiger gerötetes bzw. geschwollenes Zahnfleisch sowie einen höheren SBI (vgl. Tabelle 18). Keine signifikante Korrelation wurde gegenüber des API sowie des Entzündungsparameters Schmerz festgestellt.

Tabelle 18: Korrelation zwischen dem Tragen einer festsitzenden Zahnspange und den Mundhygiene- sowie Entzündungsparametern. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, r = Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzwert.

	Tragen einer festsitzenden Zahnspange		
	N	**r**	**p**
Rötung	59	0,441	< 0,001
Schwellung	59	0,439	0,001
SBI	59	0,273	0,036

3.3 Entwicklungen über die Zeit und Überprüfung der Intervention

3.3.1 Mundhygiene

Zur Untersuchung der Wirkung des Prophylaxeprogrammes auf die Mundhygiene der Studienteilnehmer wurden die zwei Mundhygieneindizes API und SBI erhoben. Die statistische Analyse erfolgt auf Basis einer Varianzanalyse unter Verwendung der Fisher LSD post-hoc Tests.

3.3.1.1 Der modifizierte Approximalraum-Plaque-Index

Die Varianzanalyse (ANOVA) zu den Daten des API zeigt unterschiedliche Entwicklungen über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit ($p = 0{,}026$, vgl. Abbildung 2).

Zu Beginn der Studie starten die Probanden beider Gruppen im Mittel mit einer mäßigen Mundhygiene. Der Unterschied zum ersten Messzeitpunkt (MZP) zeigt sich nicht mehr zwischen den Gruppen (vgl. Tabelle 19). Die Probanden der Gruppe 2 weisen zwar numerisch einen höheren API auf ($MW_{Gr1} = 40{,}5$; $MW_{Gr2} = 48{,}6$), der allerdings nicht statistisch signifikant wird ($p = 0{,}158$). Das ist darauf zurückzuführen, dass in der Varianzanalyse nur die Probanden berücksichtigt sind, die an allen fünf Messungen teilgenommen haben.

Um den Effekt der Intervention auf die Mundhygiene zu prüfen werden im Folgenden die Entwicklungen der beiden Gruppen in den Interventionszeiträumen zwischen MZP 1 und 2 sowie zwischen 3 und 4 betrachtet.

Post-hoc Tests zeigen, dass sich die Mundhygiene der Gruppe 1 hinsichtlich des API nach Interventionsteilnahme zwischen MZP 1 und 2 statistisch signifikant verbesserte ($\Delta MW = 17{,}9$; $p < 0{,}001$). Die Mundhygiene der Gruppe 2, die währenddessen die Kontrollgruppe darstellte, verbesserte sich auch signifikant ($\Delta MW = 9{,}8$; $p = 0{,}036$).

Zwischen MZP 3 und 4 verbesserte sich die Mundhygiene der Gruppe 2, die während dieser Zeit an der Intervention teilnahm, statistisch signifikant ($\Delta MW = 11{,}3$; $p = 0{,}017$). Die Mundhygiene der Gruppe 1, die währenddessen die Kontrollgruppe darstellte, veränderte sich nicht signifikant ($\Delta MW = -2{,}8$; $p = 0{,}461$). Einem negativen Anstieg des API in Gruppe 1 steht hier der positive Abfall des API in Gruppe 2 gegenüber (vgl. Tabelle 19).

Während der Ferien zwischen MZP 2 und 3 lässt sich eine statistisch signifikante Verschlechterung des API für Gruppe 1 erkennen ($\Delta MW_{Gr1} = -10{,}4$; $p = 0{,}005$). Gruppe 2 zeigt in dieser Zeit keine signifikante Veränderung des API ($\Delta MW_{Gr2} = -7{,}6$; $p = 0{,}103$).

Die Mundhygiene der Probanden der Gruppe 1 verbesserte sich hinsichtlich des API in der Zeitspanne zwischen Erstmessung vor Interventionsbeginn und der Abschlussmessung signifikant (ΔMW = 14,8; p < 0,001). Im Mittel starten die Studienteilnehmer der Gruppe 1 mit einer mäßigen Mundhygiene (MW = 40,5), die sich zum Studienende hin (MZP 5) zu einer guten Mundhygiene entwickelt (MW = 25,7). Zu MZP 2, gleich nach der Intervention, ist der API im Mittel jedoch noch besser (MW = 22,6), sodass die Studienteilnehmer zwischenzeitlich sogar eine sehr gute Mundhygiene aufweisen.

In Gruppe 2 liegt ebenfalls eine statistisch signifikante positive Veränderung zwischen MZP 1 und 5 vor (ΔMW = 20,5; p < 0,001). Zu Beginn der Studie ist bei Gruppe 2 ebenfalls eine mäßige Mundhygiene (MW = 48,6) festzustellen. Am Studienende (MZP 5) hat Gruppe 2 ebenso eine gute Mundhygiene (MW = 28,1; vgl. Tabelle 19)

Tabelle 19: Vergleich des modifizierten Approximalraum-Plaque-Index in den Messdurchgängen eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichun, p = Signifikanzwert, F = Testgröße.

	Gruppe 1 (N=27)		**Gruppe 2 (N=17)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
API (Modifizierter Approximalraum-Plaque-Index)						
Messzeit 1	40,5	18,2	48,6	19,0	F(4,168) = 2,8	0,026
Messzeit 2	22,6	17,8	38,8	26,7		
Messzeit 3	33,0	15,9	46,4	20,4		
Messzeit 4	35,8	17,9	35,1	12,8		
Messzeit 5	25,7	17,6	28,1	18,5		

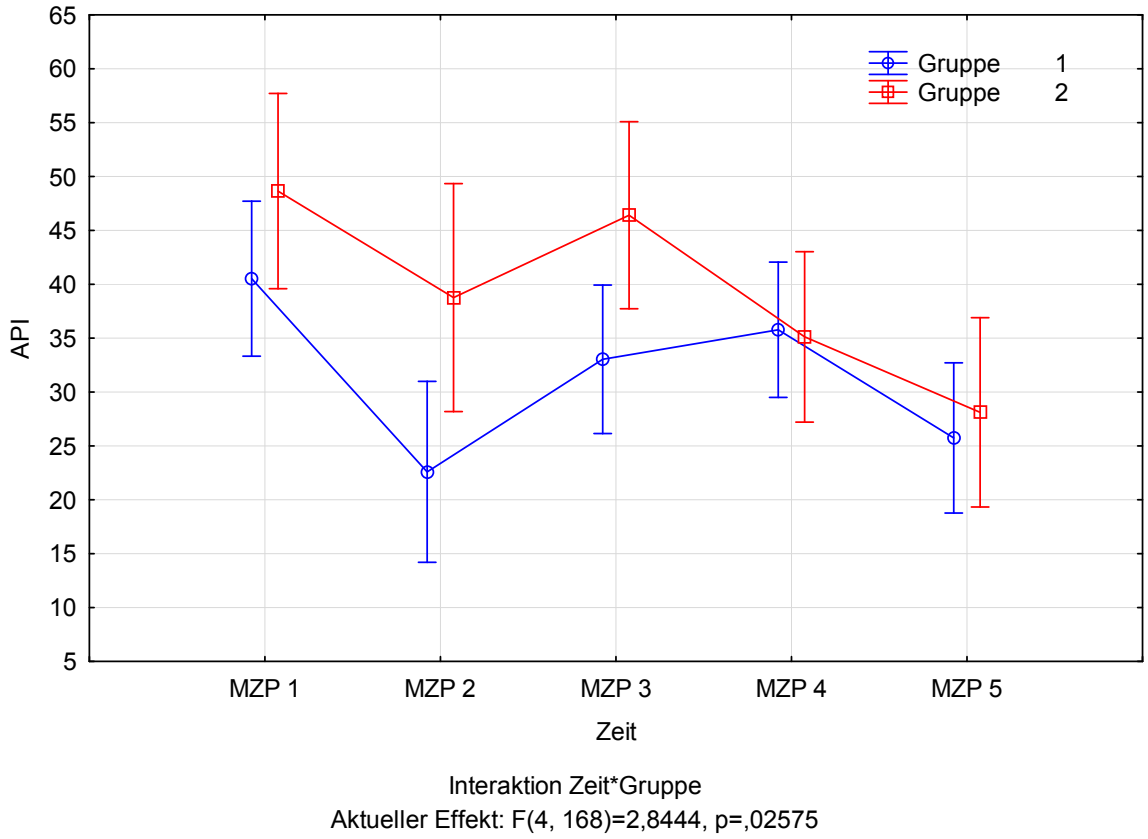


Abbildung 2: ANOVA mit Messwiederholung des modifizierten Approximalraum-Plaque-Index zu fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

Im Folgenden wird eine Untergruppe der Probanden gesondert betrachtet. Es handelt sich um die Probanden, die keinen sehr guten Zahnstatus aufweisen, bei denen sich also am ehesten Verbesserungen einstellen können.

Die ANOVA zu den Daten des API unter Ausschluss der Probanden, die einen sehr guten Zahnstatus aufweisen (DMF-T < 1) zeigt unterschiedliche Entwicklungen über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit ($p < 0{,}001$; vgl. Abbildung 3).

Post-hoc Tests zeigen, dass sich die Mundhygiene der Gruppe 1 hinsichtlich des API nach Interventionsteilnahme zwischen MZP 1 und 2 statistisch signifikant verbesserte ($\Delta MW = 25{,}2$; $p < 0{,}001$). Die Mundhygiene der Gruppe 2, die währenddessen die Kontrollgruppe darstellte, veränderte sich statistisch nicht signifikant ($\Delta MW = 9{,}1$; $p = 0{,}133$).

Zwischen MZP 3 und 4 verbesserte sich die Mundhygiene der Gruppe 2, die in dieser Zeit an der Intervention teilnahm, statistisch signifikant ($\Delta MW = 15{,}3$, $p = 0{,}013$). Die Mund-

hygiene der Gruppe 1, die währenddessen die Kontrollgruppe darstellte, veränderte sich nicht signifikant (ΔMW = -3,2; p = 0,485).

Während der Ferien zwischen MZP 2 und 3 lässt sich eine statistisch signifikante Verschlechterung des API für Gruppe 1 erkennen (ΔMW = -19,3; p < 0,001). Gruppe 2 zeigt in dieser Zeit keine signifikante Veränderung des API (ΔMW_{Gr2} = -4,8; p = 0,426).

Die Mundhygiene der Probanden beider Gruppen zeigt bei Betrachtung des API in der Zeitspanne zwischen Erstmessung (MZP 1) und Abschlussmessung (MZP 5) eine signifikante Verbesserung (ΔMW_{Gr1} = 11,9; p_{Gr1} = 0,027; ΔMW_{Gr2} = 26,9; p_{Gr2} < 0,001). Demnach führen vor allem die Probanden mit einer schlechteren Zahngesundheit (DMF-T > 1) am Studienende eine bessere Mundhygiene durch.

Zu Interventionsbeginn bestand ein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 (MW_{Gr1} = 39,1; MW_{Gr2} = 56,3; p = 0,030). Die Probanden beider Gruppen begannen mit Mittelwerten, die einer mäßigen Mundhygiene zuzuordnen sind. Zu MZP 5 ist kein signifikanter Unterschied mehr zwischen den Gruppen zu konstatieren. Die Probanden beider Gruppen weisen im Durchschnitt am Studienende eine gute Mundhygiene auf (MW_{Gr1} = 27,2; MW_{Gr2} = 29,4; vgl. Tabelle 20).

Tabelle 20: Vergleich des modifizierten Approximalraum-Plaque-Index unter Ausschluss der Probanden mit einem DMF-T < 1 in den Messdurchgängen eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 23 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, F = Testgröße.

	Gruppe 1 (N=13)		**Gruppe 2 (N=10)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
API (Modifizierter Approximalraum-Plaque-Index)						
Messzeit 1	39,1	18,0	56,3	17,7	F(4,84) = 5,8	< 0,001
Messzeit 2	13,9	11,8	47,2	31,0		
Messzeit 3	33,2	14,2	52,0	20,3		
Messzeit 4	36,8	15,9	36,7	12,3		
Messzeit 5	27,2	17,6	29,4	22,2		

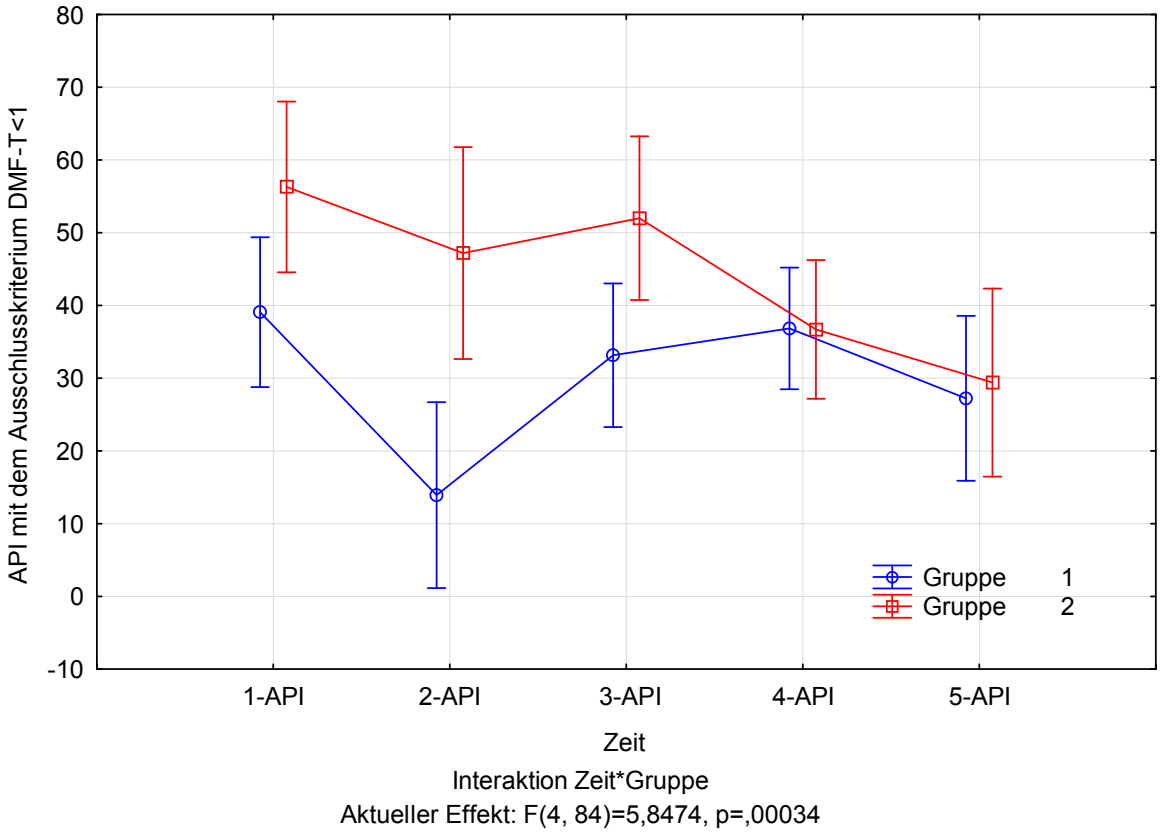


Abbildung 3: ANOVA mit Messwiederholung des modifizierten Approximalraum-Plaque-Index unter Ausschluss der Probanden mit einem DMF-T < 1 zu fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 23 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

3.3.1.2 Der modifizierte Sulkus-Blutungs-Index

Die ANOVA des modifizierten SBI zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ($F = 3{,}2$; $p = 0{,}080$).

Demgegenüber zeigt sich eine statistisch signifikante Verbesserung des SBI über die Zeit ($F = 5{,}0$; $p < 0{,}001$).

Des Weiteren lassen sich keine unterschiedlichen Entwicklungen über die Zeit in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit konstatieren ($p = 0{,}257$; vgl. Abbildung 4). Zu Studienbeginn liegt der gemittelte SBI in Gruppe 1 bei 3,8 und in Gruppe 2 bei 1,3. In Gruppe 1 ist der Wert zu MZP 1 zwar über das Doppelte so hoch wie in Gruppe 2, allerdings befindet der SBI sich in beiden Gruppen in einem extrem niedrigen Bereich, sodass bereits zu Studienbeginn im Durchschnitt von einer entzündungsfreien und somit gesunden Gingiva der Studienteilnehmer ausgegangen werden kann. Die größte numerische Veränderung

des SBI findet in beiden Gruppen zwischen MZP 1 und 2 statt, diese ist jedoch statistisch nicht signifikant (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 21: Vergleich des modifizierten Sulkus-Blutungs-Index in den Messdurchgängen eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Inferenzstatistik bezieht sich auf die 44 Studienteilnehmer, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, F = Testgröße.

	Gruppe 1 (N=33)		**Gruppe 2 (N=26)**		**Inferenzstatistik**	
	MW	***Std.abw.***	***MW***	***Std.abw.***	**Interaktion (Gruppe x Zeit)**	
SBI (Modifizierter Sulkus-Blutungs-Index)						
Messzeit 1	3,8	6,4	1,3	3,3	F(4,168) = 1,3	0,257
Messzeit 2	0,5	1,3	0,2	0,9		
Messzeit 3	1,5	2,6	0,8	2,0		
Messzeit 4	0,1	0,7	0,2	0,8		
Messzeit 5	1,7	5,2	0,2	0,9		

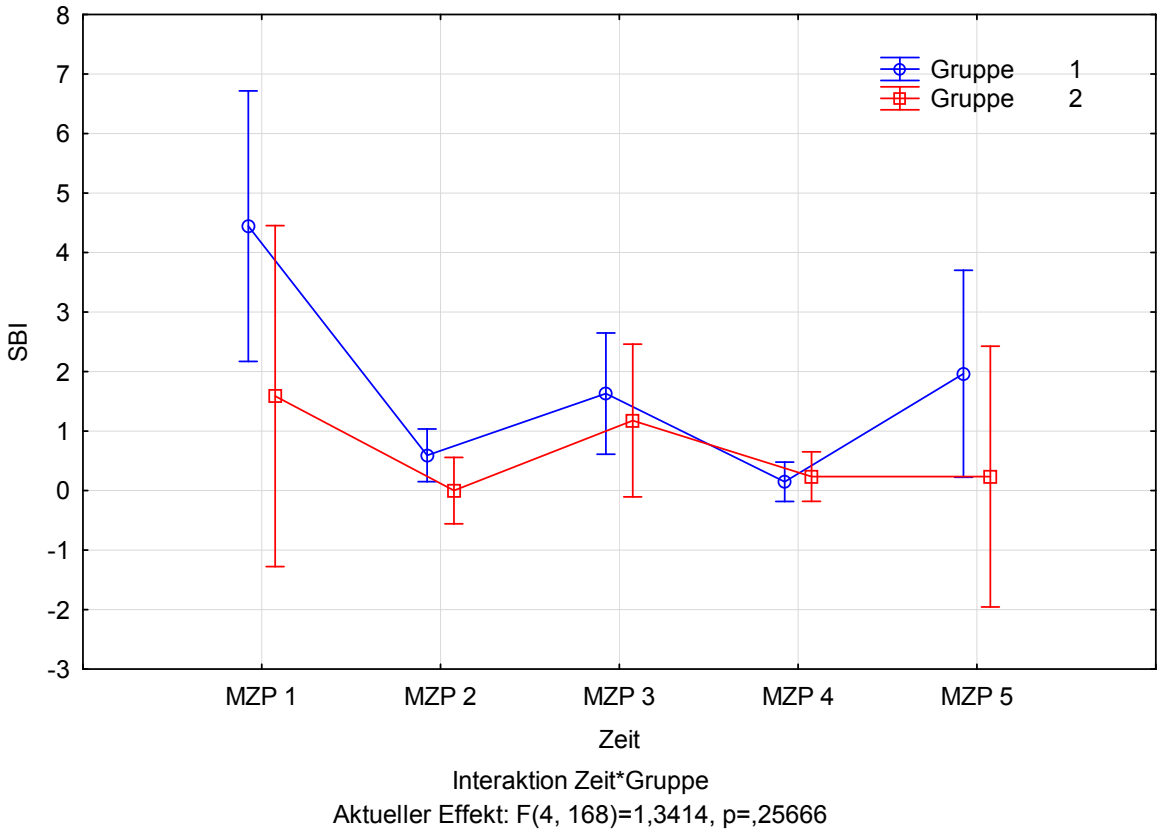


Abbildung 4: ANOVA mit Messwiederholung des modifizierten Sulkus-Blutungs-Index zu fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

3.3.1.3 Weitere Entzündungsparameter

Ergänzend zum modifizierten SBI wurden die Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz visuell erhoben. Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppe 1 und 2, die auf unterschiedliche Entwicklungen hindeuten (vgl. Tabelle 22).

Tabelle 22: Darstellung des Auftretens der Entzündungszeichen Rötung, Schwellung und Schmerz zu den Messzeitpunkten eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Inferenzstatistik bezieht sich auf die Anzahl der zum jeweiligen MZP anwesenden Studienteilnehmer. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = Pearson-Chi.

	Gruppe 1			**Gruppe 2**			**Gruppenunterschied**	
	N	**Prozent**	**Anzahl**	**N**	**Prozent**	**Anzahl**	**Chi-Quadrat**	**p-Wert**
Entzündungsparameter Rötung								
Messzeit 1	33	15,2	5	26	23,1	6	$\chi^2 < 1$	0,438
Messzeit 2	32	31,3	10	22	18,2	4	$\chi^2 = 1,2$	0,282
Messzeit 3	32	46,9	15	24	45,8	11	$\chi^2 < 1$	0,938
Messzeit 4	30	53,3	16	26	42,3	11	$\chi^2 < 1$	0,410
Messzeit 5	32	40,6	13	22	22,7	5	$\chi^2 = 1,9$	0,170
Entzündungsparameter Schwellung								
Messzeit 1	33	27,3	9	26	34,6	9	$\chi^2 < 1$	0,543
Messzeit 2	32	40,6	13	22	31,8	7	$\chi^2 < 1$	0,510
Messzeit 3	32	40,6	13	24	20,8	5	$\chi^2 = 2,5$	0,117
Messzeit 4	30	50,0	15	26	34,6	9	$\chi^2 = 1,3$	0,246
Messzeit 5	32	28,1	9	22	31,8	7	$\chi^2 < 1$	0,770
Entzündungsparameter Schmerz								
Messzeit 1	33	3,0	1	26	3,8	1	$\chi^2 < 1$	0,864
Messzeit 2	32	0,0	0	22	9,1	2	$\chi^2 = 3,0$	0,082
Messzeit 3	32	9,4	3	24	8,3	2	$\chi^2 < 1$	0,892
Messzeit 4	30	3,3	1	26	3,8	1	$\chi^2 < 1$	0,918
Messzeit 5	32	0,0	0	22	0,0	0	--	--

Die Analyse der Entwicklung der Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz zwischen den MZP 1 und 2 sowie 3 und 4 zeigte keine signifikanten Veränderungen innerhalb der beiden Versuchsgruppen (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Darstellung der Veränderungen der Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz innerhalb der Gruppe 1 und 2 zwischen den MZP 1 und 2 sowie 3 und 4. Die Gesamtheit umfasste die Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu beiden jeweiligen MZP anwesend waren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = McNemar-Chi.

	Gruppe 1		**Unterschied**			**Gruppe 2**		**Unterschied**		
	Prozent	**Anzahl**	**N**	**Prüfwert**	**p-Wert**	**Prozent**	**Anzahl**	**N**	**Chi²**	**p-Wert**
Entzündungsparameter Rötung										
Messzeit 1	15,2	5	32	$\chi^2 = 1{,}8$	0,182	23,1	6	22	$\chi^2 = 0{,}5$	0,480
Messzeit 2	31,3	10				18,2	4			
Messzeit 3	46,9	15	29	$\chi^2 = 0{,}1$	0,752	45,8	11	24	$\chi^2 = 0{,}2$	0,683
Messzeit 4	53,3	16				42,3	11			
Entzündungsparameter Schwellung										
Messzeit 1	27,3	9	32	$\chi^2 = 1{,}1$	0,289	34,6	9	22	$\chi^2 = 0{,}5$	0,480
Messzeit 2	40,6	13				31,8	7			
Messzeit 3	40,6	13	29	$\chi^2 = 1{,}1$	0,289	20,8	5	24	$\chi^2 = 0{,}2$	0,683
Messzeit 4	50,0	15				34,6	9			
Entzündungsparameter Schmerz										
Messzeit 1	3,0	1	32	--	--	3,8	1	22	$\chi^2 = 0{,}0$	1,000
Messzeit 2	0,0	0				9,1	2			
Messzeit 3	9,4	3	29	$\chi^2 = 0{,}3$	0,617	8,3	2	24	$\chi^2 = 0{,}0$	1,000
Messzeit 4	3,3	1				3,8	1			

3.3.2 Zahnpflegeverhalten

3.3.2.1 Zahnputzhäufigkeit und Verwendung verschiedener Mundhygieneartikel

Die Varianzanalysen zum Zahnpflegeverhalten, gemessen anhand der Zahnputzhäufigkeit sowie der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste, einer Handzahnbürste, Zahnseide, Interdentalbürstchen, Mundspüllösung und Fluoridgel zeigten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Verwendung von Mundspüllösung ($F = 6,5$; $p = 0,014$) und Fluoridgel ($F = 5,4$; $p = 0,025$). Hinsichtlich der Häufigkeit des Zähneputzens, der Verwendung einer manuellen Zahnbürste, einer elektrischen Zahnbürste, von Zahnseide sowie von Interdentalbürstchen sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festzustellen ($F < 1,0$; $p > 0,314$).

Die Zahnputzhäufigkeit der Studienteilnehmer nimmt über die Zeit signifikant zu ($F = 2,6$; $p = 0,036$). Die weiteren Parameter zur Messung des Zahnpflegeverhaltens verändern sich nicht signifikant über die Zeit ($F < 1,8$; $p > 0,130$).

Des Weiteren zeigen die Varianzanalysen zum Zahnpflegeverhalten (Zahnputzhäufigkeit, Verwendung einer elektrischen Zahnbürste / einer Handzahnbürste / Zahnseide / Interdentalbürstchen / Mundspüllösung / Fluoridgel) keine unterschiedlichen Entwicklungen über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit. Es sind alleinig numerische Veränderungen vorzufinden (vgl. Tabelle 24 und Abbildung 5 bis Abbildung 11).

Tabelle 24: Darstellung des durch Fragebögen erfassten Zahnpflegeverhaltens zu den Messzeitpunkten eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Inferenzstatistik zur Zahnputzhäufigkeit sowie zur Verwendung einer elektrischen Zahnbürste, einer Handzahnbürste, Zahnseide, Interdentalbürstchen, Mundspüllösung und Fluoridgel bezieht sich auf 44 Studienteilnehmer, die zu allen fünf MZP gemessen wurden.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, F = Testgröße.

	Gruppe 1 (N=33)		**Gruppe 2 (N=26)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
Zahnputzhäufigkeit						
Messzeit 1	3,6	0,7	3,8	0,4	F(4,168) = 0,9	0,480
Messzeit 2	3,8	0,4	3,9	0,4		
Messzeit 3	3,8	0,4	3,8	0,4		
Messzeit 4	3,9	0,4	3,9	0,3		
Messzeit 5	3,9	0,3	3,8	0,4		
Verwendung einer manuellen Zahnbürste						
Messzeit 1	3,7	1,9	3,7	1,9	F(4,168) = 0,5	0,751
Messzeit 2	3,8	2,0	3,6	2,1		
Messzeit 3	3,8	1,8	3,9	1,6		
Messzeit 4	3,5	1,9	3,8	1,8		
Messzeit 5	4,1	1,6	4,1	1,5		
Verwendung einer elektrischen Zahnbürste						
Messzeit 1	1,7	2,1	1,7	2,1	F(4,168) = 0,3	0,877
Messzeit 2	1,7	1,9	1,9	1,9		
Messzeit 3	1,9	1,9	2,1	2,1		
Messzeit 4	2,4	2,1	2,4	2,1		
Messzeit 5	1,9	2,0	2,0	1,9		
Verwendung von Zahnseide						
Messzeit 1	1,9	1,6	1,7	1,7	F(4,168) = 1,8	0,141
Messzeit 2	1,6	1,5	1,5	1,4		
Messzeit 3	1,7	1,5	1,3	1,5		
Messzeit 4	1,8	1,6	2,3	1,9		
Messzeit 5	1,7	1,6	2,0	1,6		
Verwendung von Interdentalbürstchen						
Messzeit 1	0,5	0,9	0,3	0,7	F(4,168) = 0,2	0,943
Messzeit 2	0,6	0,8	0,5	0,8		
Messzeit 3	0,8	1,0	0,5	0,8		
Messzeit 4	0,6	1,0	0,4	0,6		
Messzeit 5	0,6	0,9	0,4	0,6		
Verwendung von Mundspüllösung						
Messzeit 1	1,3	0,9	1,0	0,8		
Messzeit 2	1,3	0,9	0,8	0,6		

Messzeit 3	1,3	0,9	0,8	0,8	F(4,168) = 0,9	0,445
Messzeit 4	1,3	0,8	1,1	0,9		
Messzeit 5	1,3	0,8	1,0	0,8		
Verwendung von Fluoridgel						
Messzeit 1	0,7	0,7	0,2	0,4	F(4,168) = 1,5	0,200
Messzeit 2	0,8	0,6	0,4	0,5		
Messzeit 3	0,7	0,7	0,3	0,5		
Messzeit 4	0,8	0,6	0,6	0,6		
Messzeit 5	0,8	0,6	0,5	0,7		

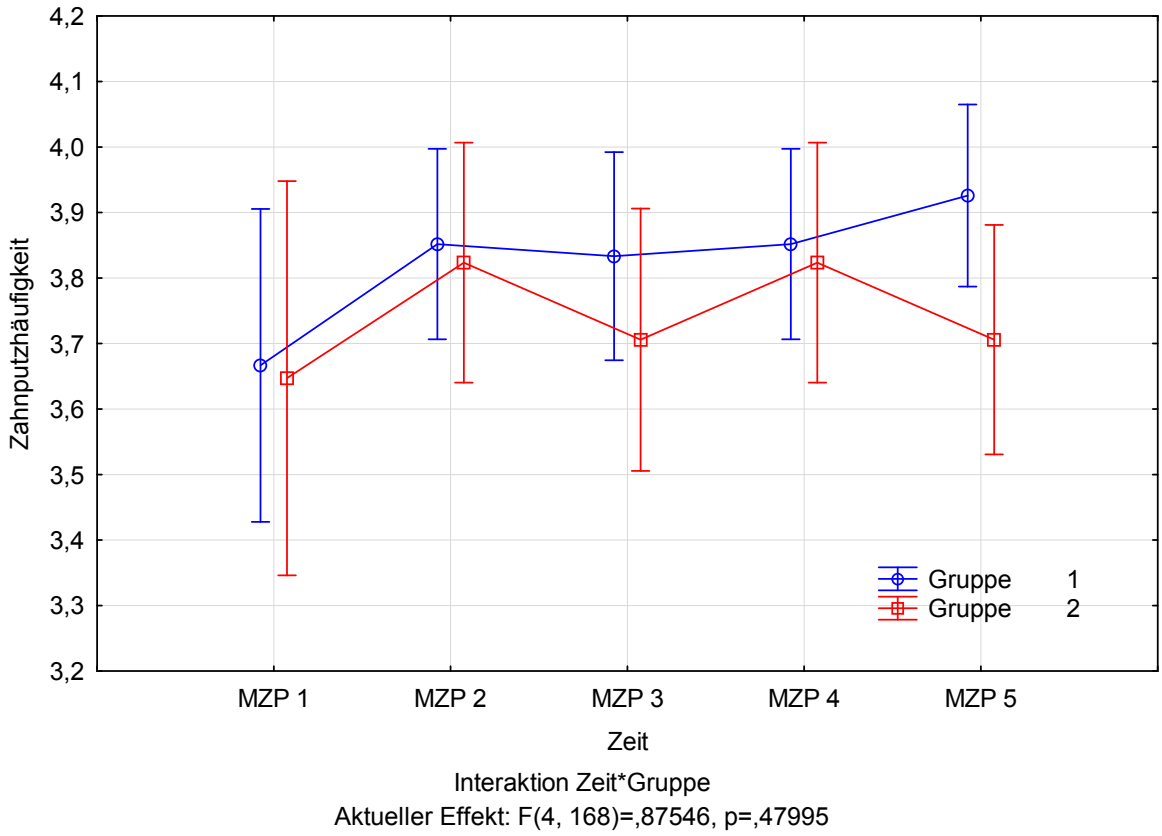


Abbildung 5: ANOVA mit Messwiederholung der angegebenen Zahnputzhäufigkeit zu fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

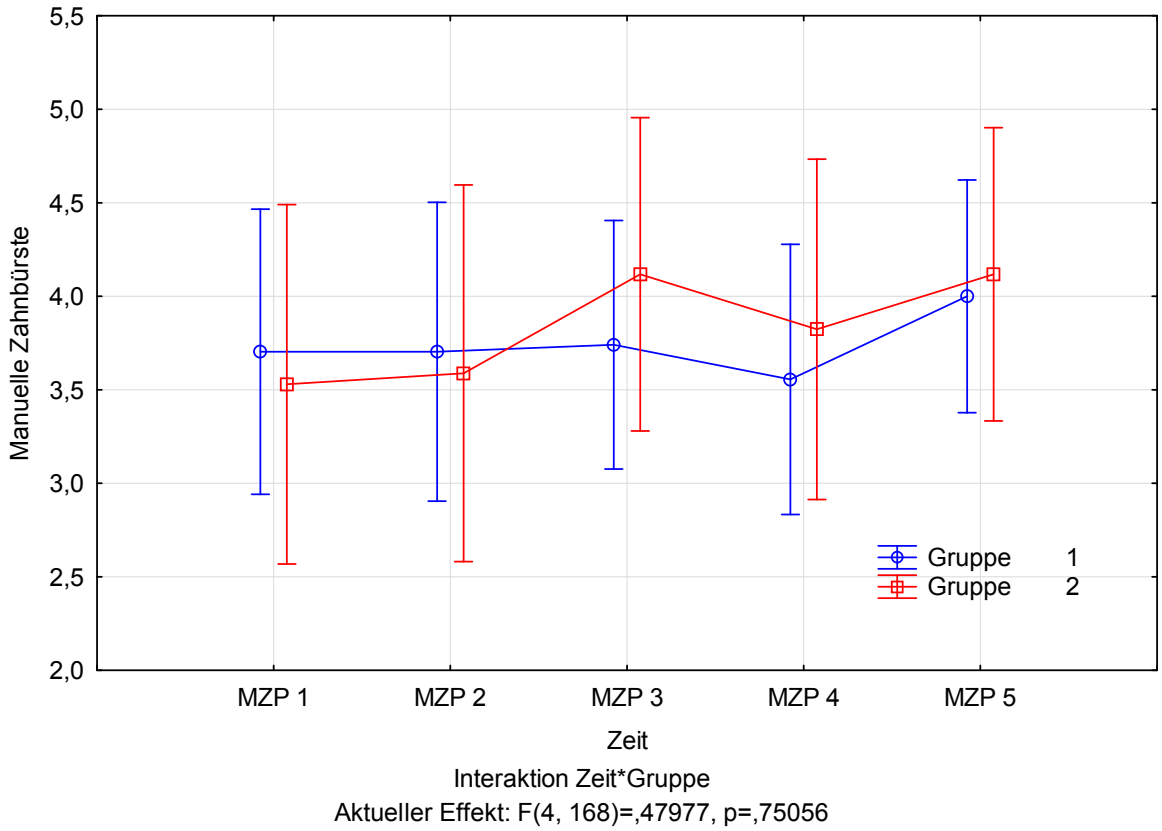


Abbildung 6: ANOVA mit Messwiederholung zur Verwendung einer manuellen Zahnbürste zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

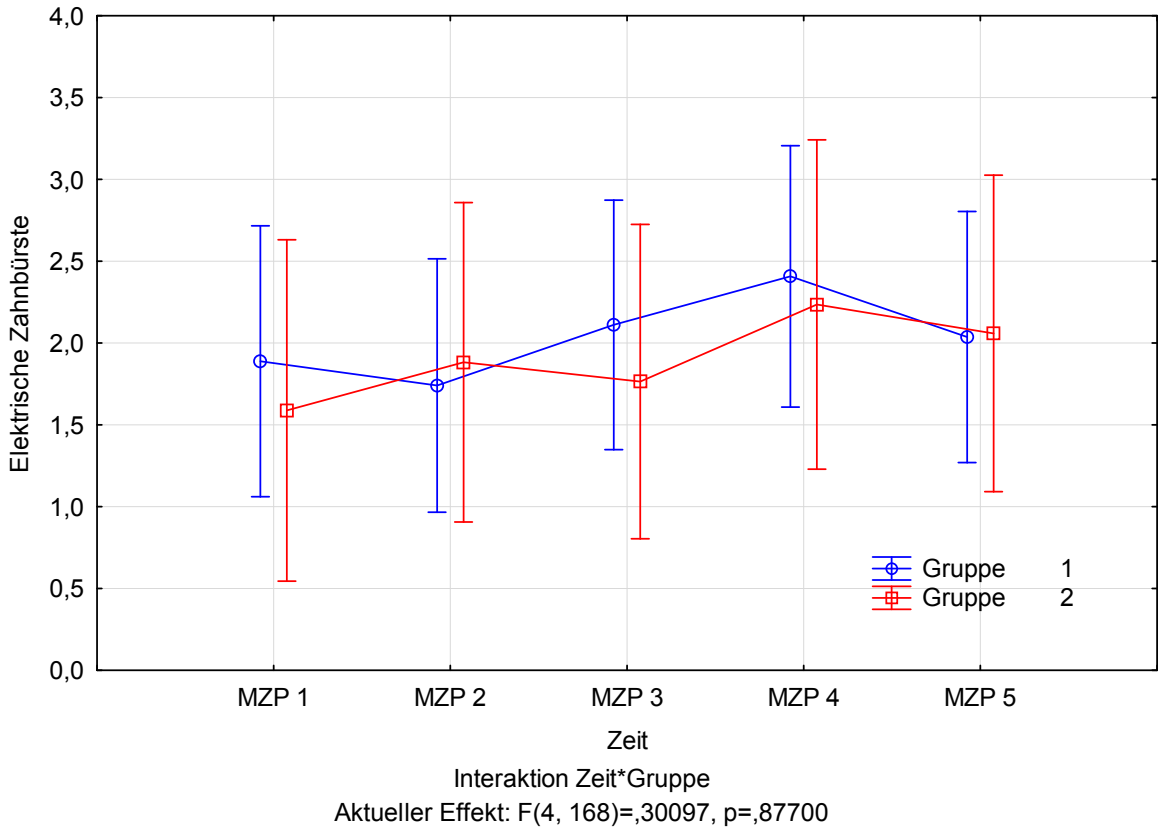


Abbildung 7: ANOVA mit Messwiederholung zur Verwendung einer elektrischen Zahnbürste zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

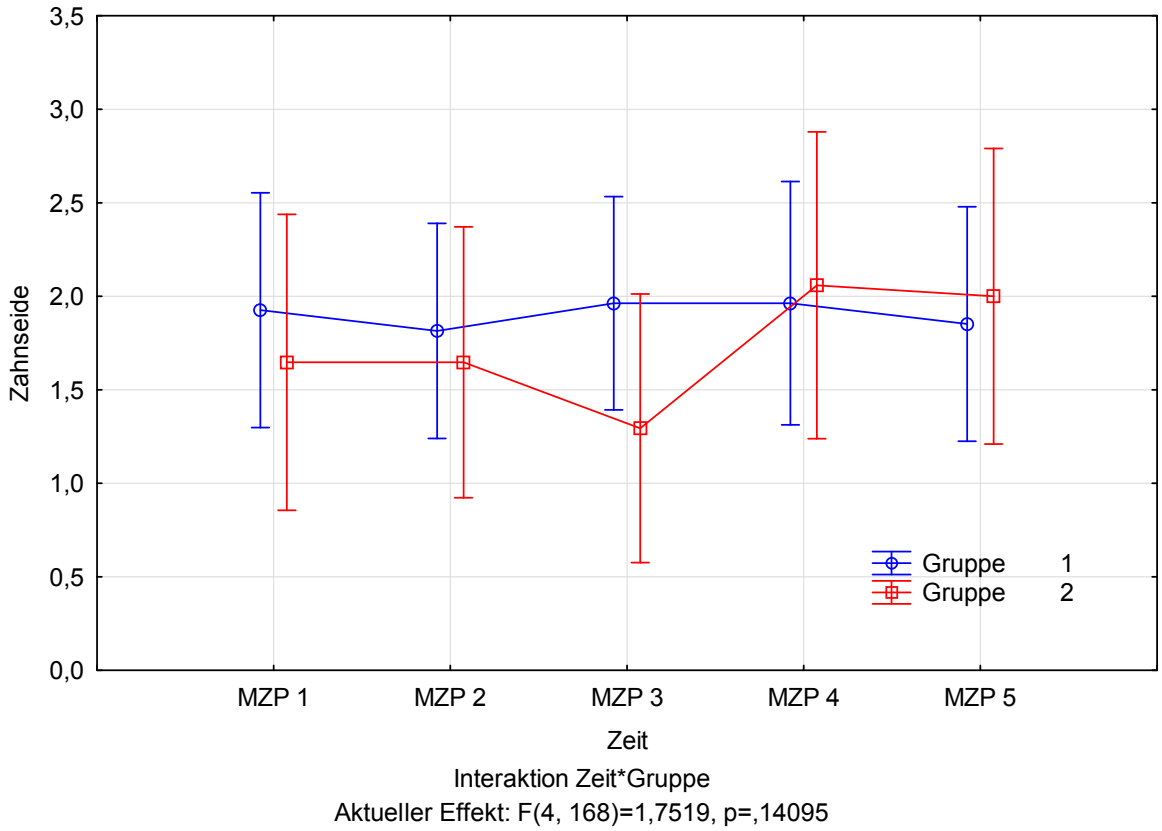


Abbildung 8: ANOVA mit Messwiederholung zur Verwendung von Zahnseide zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

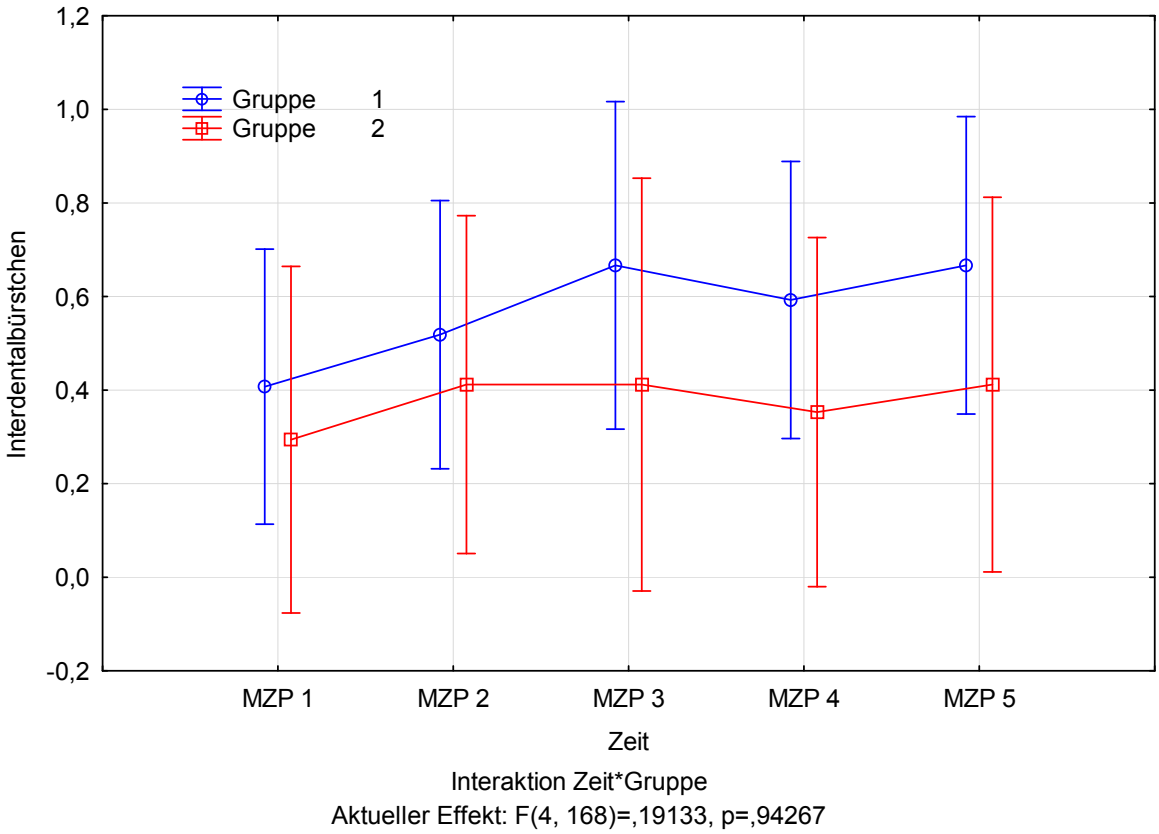


Abbildung 9: ANOVA mit Messwiederholung zur Verwendung von Interdentalbürstchen zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

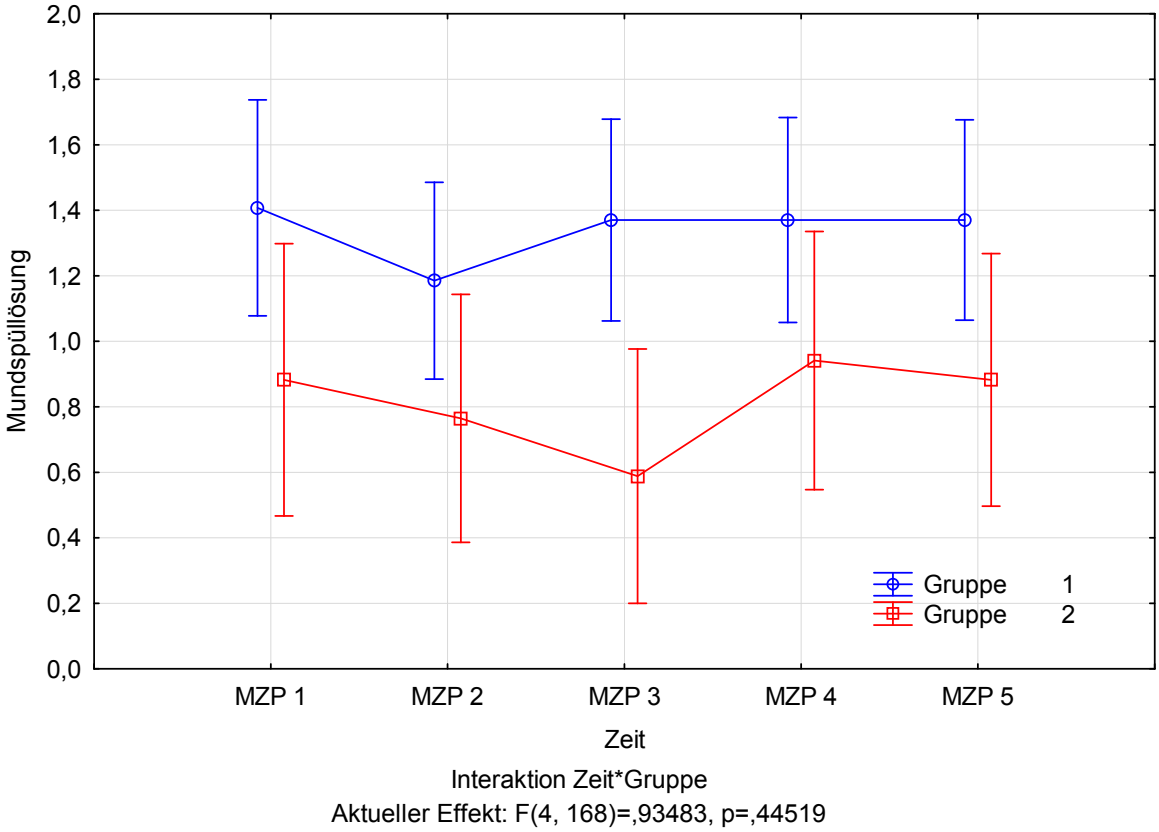


Abbildung 10: ANOVA mit Messwiederholung zur Verwendung von Mundspüllösung zu den fünf Messzeitpunkten Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

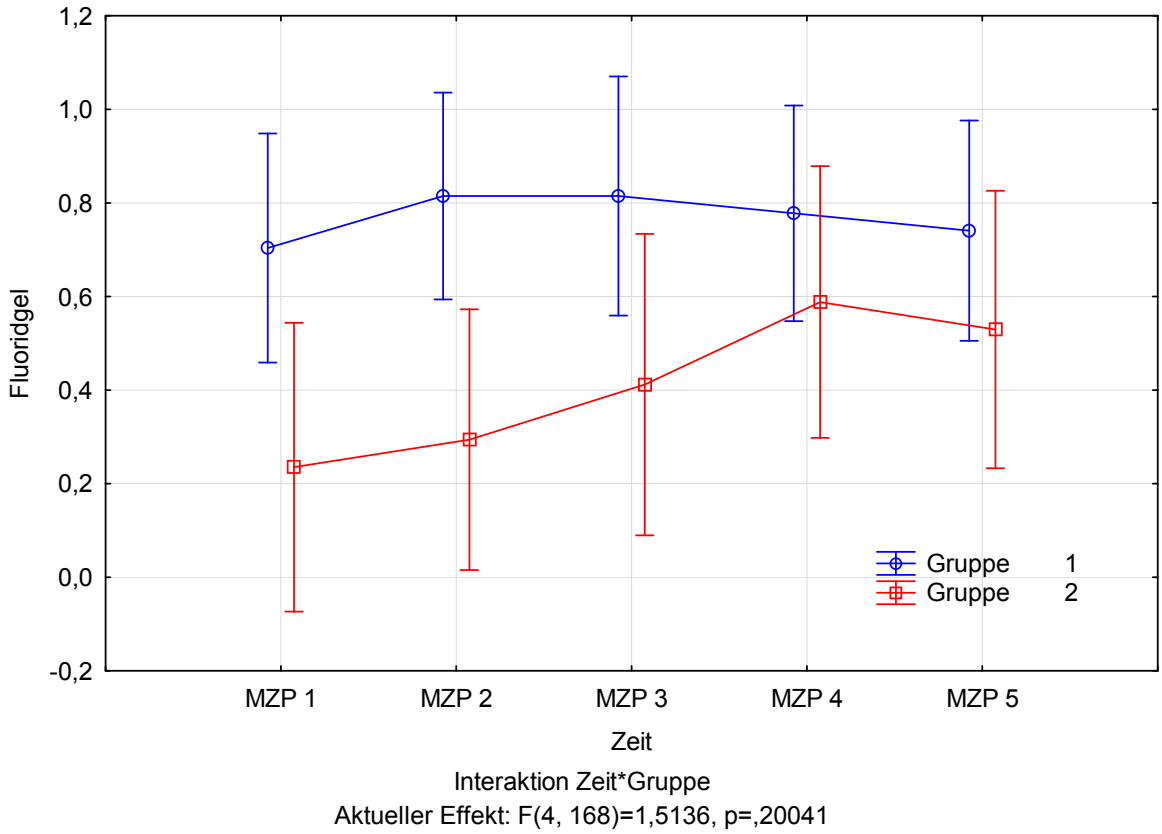


Abbildung 11: ANOVA mit Messwiederholung zur Verwendung von Fluoridgel zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

3.3.2.2 Zahnputztechnik

Die Analyse der Zahnputztechnik zeigt keine unterschiedlichen Entwicklungen über die Studiendauer in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit. Es geht lediglich hervor, dass die meisten Probanden angeben eine vom Zahnarzt beigebrachte Technik anzuwenden (vgl. Tabelle 25).

Tabelle 25: Darstellung der durch Fragebögen erfassten Zahnputztechnik zu den Messzeitpunkten eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Inferenzstatistik bezieht sich auf die Anzahl der zum jeweiligen MZP anwesenden Studienteilnehmer. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = Pearson-Chi.

	Gruppe 1 (N=33)			**Gruppe 2 (N=26)**			**Unterschied**	
	N	**Prozent**	**Anzahl**	**N**	**Prozent**	**Anzahl**	**Chi-Quadrat**	**p-Wert**
Zähneputzen nach einer vom Zahnarzt beigebrachten Technik								
Messzeit 1	33	54,5	18	*26*	50,0	13	$\chi^2 < 1$	0,729
Messzeit 2	32	65,6	21	22	63,6	14	$\chi^2 < 1$	0,880
Messzeit 3	32	68,8	22	24	58,3	14	$\chi^2 < 1$	0,421
Messzeit 4	30	66,7	20	26	65,4	17	$\chi^2 < 1$	0,920
Messzeit 5	32	68,8	22	22	68,2	15	$\chi^2 < 1$	0,965
Zähneputzen durch einfaches Schrubben								
Messzeit 1	33	45,5	15	26	50,0	13	$\chi^2 < 1$	0,729
Messzeit 2	32	21,9	7	22	45,5	10	$\chi^2 = 3,4$	0,067
Messzeit 3	32	34,4	11	24	45,8	11	$\chi^2 < 1$	0,385
Messzeit 4	30	30,0	9	26	34,6	9	$\chi^2 = 1,4$	0,497
Messzeit 5	32	34,4	11	22	31,8	7	$\chi^2 < 1$	0,845
Zähneputzen durch sorgfältiges Säubern jeder Fläche eines jeden Zahnes								
Messzeit 1	33	39,4	13	26	26,9	13	$\chi^2 = 1,0$	0,315
Messzeit 2	32	37,5	12	22	18,2	10	$\chi^2 = 2,3$	0,127
Messzeit 3	32	28,1	9	24	29,2	11	$\chi^2 < 1$	0,932
Messzeit 4	30	33,3	10	26	26,9	9	$\chi^2 = 1,4$	0,508
Messzeit 5	32	31,3	10	22	36,4	7	$\chi^2 < 1$	0,695
Zähneputzen mit Hilfe einer vorgegebenen Zeit								
Messzeit 1	33	18,2	6	26	34,6	9	$\chi^2 = 2,1$	0,150
Messzeit 2	32	25,0	8	22	31,8	7	$\chi^2 < 1$	0,583
Messzeit 3	32	31,3	10	24	29,2	7	$\chi^2 < 1$	0,867
Messzeit 4	30	16,7	5	26	38,5	10	$\chi^2 = 4,9$	0,086
Messzeit 5	32	28,1	9	22	27,3	6	$\chi^2 < 1$	0,945

Die Zahnputztechnik der Studienteilnehmer verbesserte sich bezüglich des Zähneputzens durch die einfache Schrubbmethode zwischen MZP 1 und 2 in Gruppe 1 signifikant (p = 0,013). Nach Interventionsteilnahme putzen weniger Probanden der Gruppe 1 durch einfaches Schrubben.

Die weiteren Parameter hinsichtlich der Zahnputztechnik veränderten sich zwischen MZP 1 und 2 sowie 3 und 4 innerhalb der beiden Versuchsgruppen nicht signifikant (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: Darstellung der Veränderungen der Zahnputztechnik innerhalb der Gruppe 1 und 2 zwischen den MZP 1 und 2 sowie 3 und 4. Die Gesamtheit umfasste die Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu beiden jeweiligen MZP anwesend waren. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, p = Signifikanzwert, Prüfwert χ^2 = McNemar-Chi.

	Gruppe 1		**Unterschied**			**Gruppe 2**		**Unterschied**		
	Prozent	**Anzahl**	**N**	**Prüfwert**	**p-Wert**	**Prozent**	**Anzahl**	**N**	**Chi ²**	**p-Wert**
Zähneputzen nach einer vom Zahnarzt beigebrachten Technik										
Messzeit 1	54,5	18	32	$\chi^2 = 0,4$	0,546	50,0	13	22	$\chi^2 = 0,5$	0,480
Messzeit 2	65,6	21				63,6	14			
Messzeit 3	68,8	22	29	$\chi^2 = 0,0$	1,000	58,3	14	24	$\chi^2 = 0,3$	0,617
Messzeit 4	66,7	20				65,4	17			
Zähneputzen durch einfaches Schrubben										
Messzeit 1	45,5	15	32	6,1	0,013	50,0	13	22	$\chi^2 = 0,2$	0,683
Messzeit 2	21,9	7				45,5	10			
Messzeit 3	34,4	11	29	0,0	1,000	45,8	11	24	$\chi^2 = 0,8$	0,371
Messzeit 4	30,0	9				34,6	9			
Zähneputzen durch sorgfältiges Säubern jeder Fläche eines jeden Zahnes										
Messzeit 1	39,4	13	32	$\chi^2 = 0,0$	1,000	26,9	13	22	$\chi^2 = 1,3$	0,248
Messzeit 2	37,5	12				18,2	10			
Messzeit 3	28,1	9	29	$\chi^2 = 0,8$	0,371	29,2	11	24	$\chi^2 = 0,3$	0,617
Messzeit 4	33,3	10				26,9	9			
Zähneputzen mit Hilfe einer vorgegebenen Zeit										
Messzeit 1	18,2	6	32	$\chi^2 = 0,1$	0,724	34,6	9	22	$\chi^2 = 0,0$	1,000
Messzeit 2	25,0	8				31,8	7			
Messzeit 3	31,3	10	29	$\chi^2 = 2,3$	0,134	29,2	7	24	$\chi^2 = 1,3$	0,248
Messzeit 4	16,7	5				38,5	10			

3.3.3 Softdrinkkonsum

Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Konsums zuckerhaltiger Getränke zwischen den Gruppen (F = 0,2; p = 0,626).

Jedoch zeigt sich eine signifikante Veränderung des Softdrinkonsums über die Zeit (F = 3,5; p = 0,009).

Der Konsum zuckerhaltiger Getränke verändert sich über die Studiendauer nicht signifikant in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit. Auffallend ist nur die numerische Abnahme des Softdrinkkonsums in beiden Gruppen während der Interventionsdurchführung, unabhängig davon, welche Gruppe die Intervention erhält. Diese ist aber statistisch nicht signifikant (vgl. Tabelle 27 und Abbildung 12).

Tabelle 27: Darstellung des durch Fragebögen erfassten Konsums zuckerhaltiger Getränke zu den Messzeitpunkten eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Inferenzstatistik bezieht sich auf 44 Studienteilnehmer, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, F = Testgröße.

	Gruppe 1 (N=33)		**Gruppe 2 (N=26)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
Softdrinkkonsum						
Messzeit 1	1,6	0,9	1,7	1,0	F(4,168) = 0,3	0,887
Messzeit 2	1,4	0,7	1,3	0,8		
Messzeit 3	1,6	0,8	1,6	0,9		
Messzeit 4	1,4	0,9	1,4	0,8		
Messzeit 5	1,5	0,8	1,6	0,9		

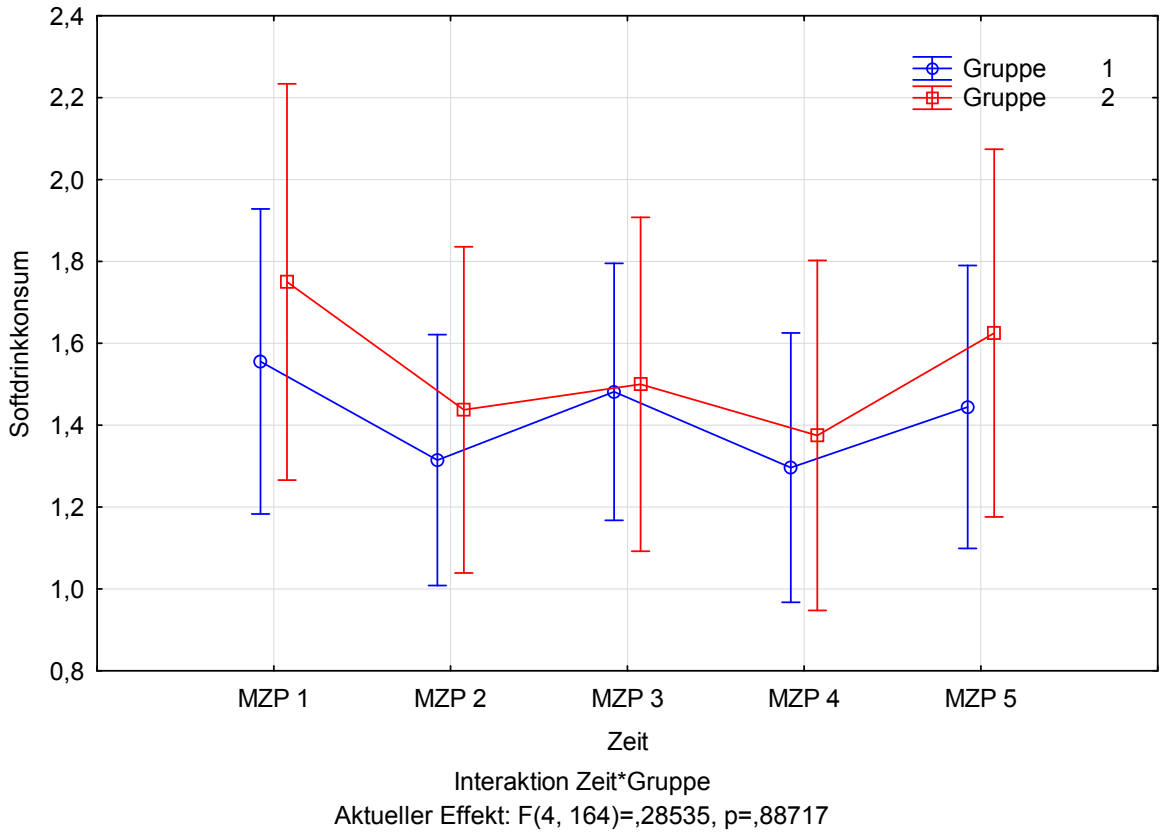


Abbildung 12: ANOVA mit Messwiederholung zum Konsum zuckerhaltiger Getränke zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

3.3.4 Selbstbild und Lebenszufriedenheit

Das Selbstbild wurde durch fünf skalierte Items bezüglich der Wahrnehmung der eigenen Attraktivität im Vergleich zu Bekannten (Item 1), der Überzeugung für gut aussehend gehalten zu werden (Item 2), des Schamgefühls für das eigene Aussehen (Item 3), des Wunsches nach besserem Aussehen (Item 4) sowie der Häufigkeit des Auftretens eines Attraktivitätsgefühls (Item 5) erfasst. Zuletzt erfolgte noch eine Angabe der Lebenszufriedenheit (Item 6).

Hinsichtlich der Wahrnehmung der eigenen Attraktivität im Vergleich zu Bekannten (Item 1; $F = 5,9$; $p = 0,020$), des Schamgefühls für das eigene Aussehen (Item 3; $F = 6,5$; $p = 0,014$) sowie des Wunsches nach besserem Aussehen (Item 4; $F = 7,3$; $p = 0,010$) sind die Gruppen statistisch signifikant unterschiedlich. Demgegenüber zeigen sich keine Gruppenunterschiede bezüglich der Überzeugung für gut aussehend gehalten zu werden (Item 2), der Häufigkeit des Auftretens eines Attraktivitätsgefühls (Item 5) und der Lebenszufriedenheit (Item 6; $F < 2,0$; $p > 0,162$).

Das Selbstbild zeigt bei Betrachtung der Überzeugung für gut aussehend gehalten zu werden (Item 2; $F = 3,8$; $p = 0,005$) und der Häufigkeit des Auftretens eines Attraktivitätsgefühls (Item 5; $F = 7,0$; $p < 0,001$) statistisch signifikante Veränderungen über die Zeit.

Die Wahrnehmung der eigenen Attraktivität im Vergleich zu Bekannten (Item 1), das Schamgefühls für das eigene Aussehen (Item 3), der Wunsch nach besserem Aussehen (Item 4) sowie die Lebenszufriedenheit (Item 6) verändern sich nicht signifikant über die Zeit ($F < 1,0$; $p > 0,392$).

Das Selbstbild sowie die Lebenszufriedenheit der Probanden entwickeln sich nicht signifikant unterschiedlich in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit (vgl. Tabelle 28 und Abbildung 13 bis Abbildung 18). Es zeigte sich einzig eine statistische Tendenz in Bezug auf die Häufigkeit des Auftretens eines Attraktivitätsgefühls (Item 5, $p = 0,068$).

Tabelle 28: Darstellung des durch Fragebögen erfassten Selbstbildes (Item 1 bis 5) und der Lebenszufriedenheit (Item 6) zu den Messzeitpunkten eins bis fünf. Die Gesamtheit umfasste 59 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Inferenzstatistik bezieht sich auf 44 Studienteilnehmer, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: N = Stichprobenumfang, MW = Mittelwert, Std.abw. = Standardabweichung, p = Signifikanzwert, F = Testgröße.

	Gruppe 1 (N=33)		**Gruppe 2 (N=26)**		**Gruppenunterschied**	
	MW	**Std.abw.**	**MW**	**Std.abw.**	**Prüfwert**	**p-Wert**
Gefühl, dass Bekannte attraktiver sind als man selbst						
Messzeit 1	3,3	1,6	2,7	1,8	F(4,168) = 0,7	0,559
Messzeit 2	3,7	1,7	2,6	1,2		
Messzeit 3	3,5	1,9	2,6	1,5		
Messzeit 4	3,3	1,7	2,5	1,6		
Messzeit 5	3,2	1,9	2,3	1,4		
Überzeugung für gut aussehend gehalten zu werden						
Messzeit 1	3,9	1,2	4,3	1,7	F(4,168) = 0,5	0,746
Messzeit 2	3,8	1,6	3,9	1,6		
Messzeit 3	3,8	1,5	4,4	1,4		
Messzeit 4	4,3	1,4	4,5	1,5		
Messzeit 5	4,4	1,6	4,9	1,3		
Scham wegen eigenem Aussehen						
Messzeit 1	2,8	1,7	2,3	1,8	F(4,168) = 0,6	0,630
Messzeit 2	2,9	1,8	1,8	0,9		
Messzeit 3	2,6	1,6	2,3	1,6		
Messzeit 4	2,8	1,6	2,5	1,6		
Messzeit 5	2,8	1,9	2,2	1,5		
Wunsch nach besserem Aussehen						
Messzeit 1	3,2	2,0	2,0	1,5	F(4,168) = 0,5	0,749
Messzeit 2	3,3	1,8	2,3	1,9		
Messzeit 3	3,1	1,9	2,4	1,6		
Messzeit 4	3,1	2,0	2,5	1,8		
Messzeit 5	2,9	2,0	2,7	2,0		
Häufigkeit eines Attraktivitätsgefühls						
Messzeit 1	3,4	1,5	3,9	1,9	F(4,168) = 2,2	0,068
Messzeit 2	3,9	1,7	3,7	1,3		
Messzeit 3	3,9	1,6	3,9	1,5		
Messzeit 4	4,3	1,8	4,3	1,5		
Messzeit 5	4,2	2,0	4,6	1,7		
Zufriedenheit mit dem eigenen Leben						
Messzeit 1	5,8	1,5	6,4	1,6	F(4,168) = 1,1	0,381
Messzeit 2	6,1	1,2	6,2	1,6		
Messzeit 3	6,1	1,4	6,2	1,5		
Messzeit 4	6,1	1,4	6,3	1,2		
Messzeit 5	6,1	1,3	6,5	1,0		

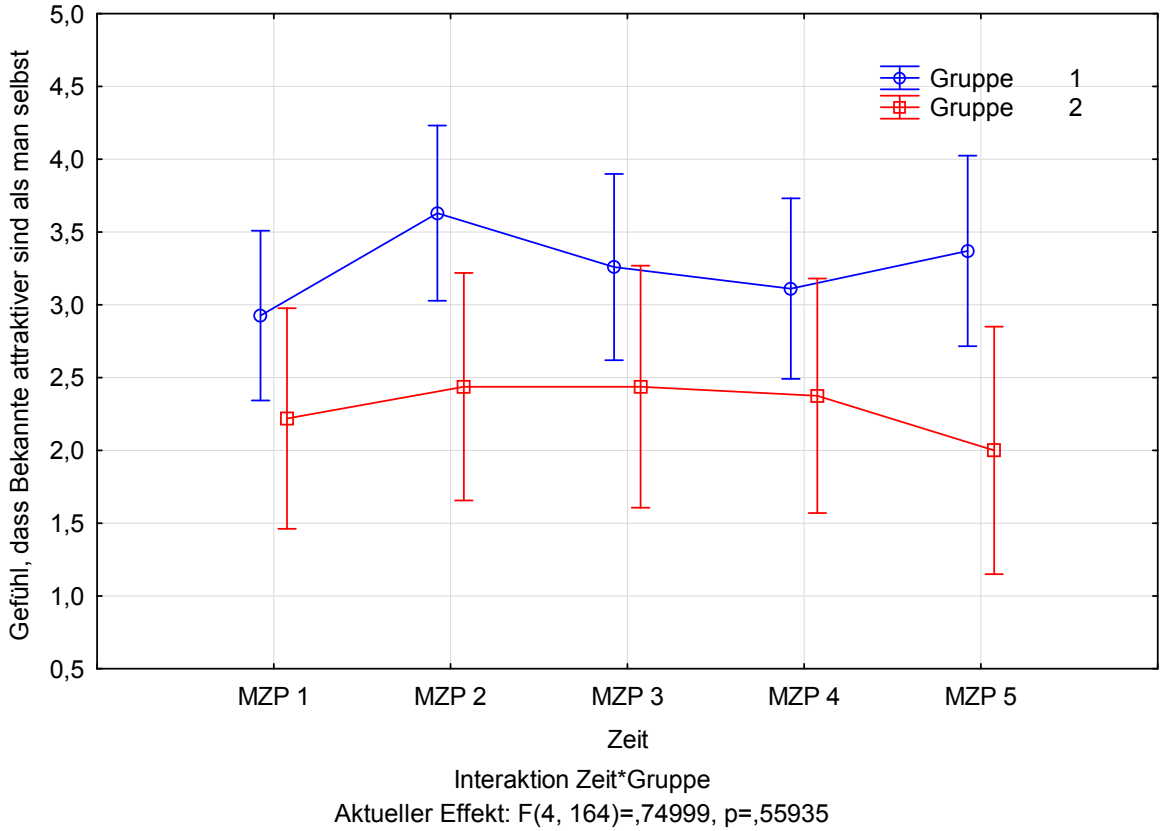


Abbildung 13: ANOVA mit Messwiederholung zu Item 1 zur Erfassung des Selbstbildes der Probanden zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

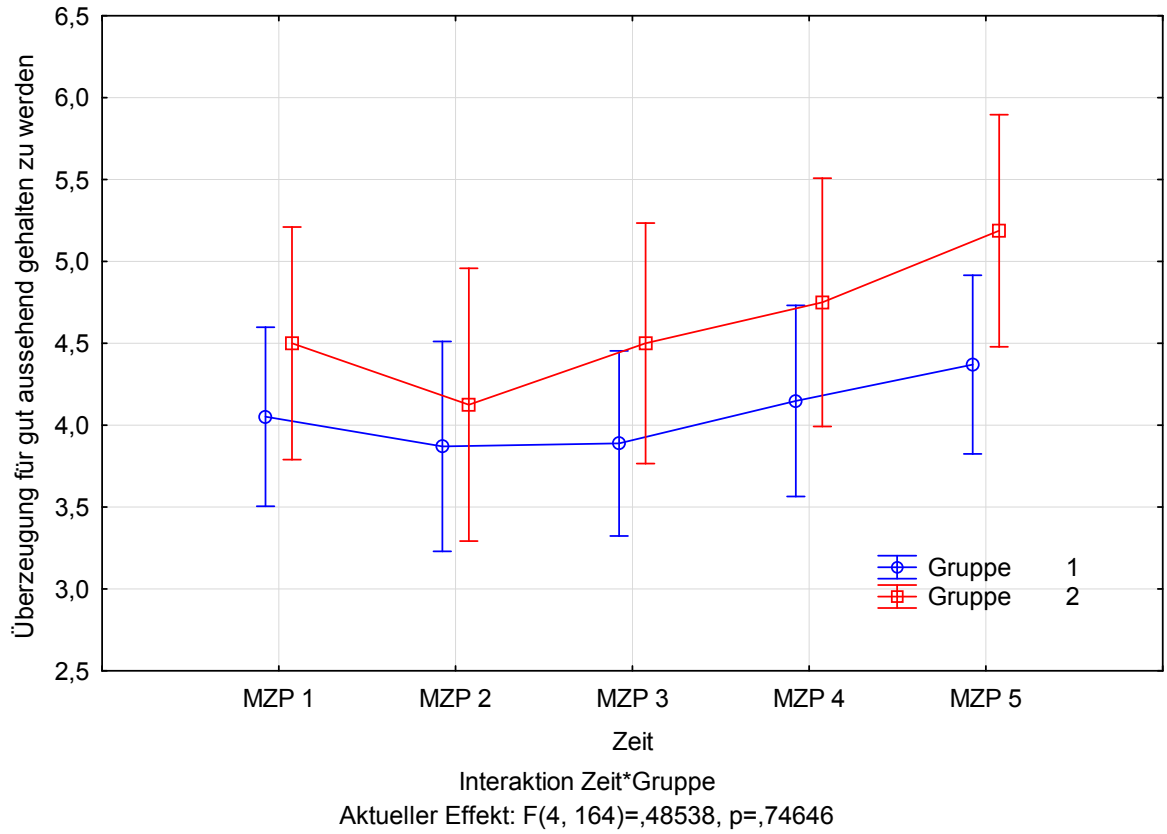


Abbildung 14: ANOVA mit Messwiederholung zu Item 2 zur Erfassung des Selbstbildes der Probanden zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

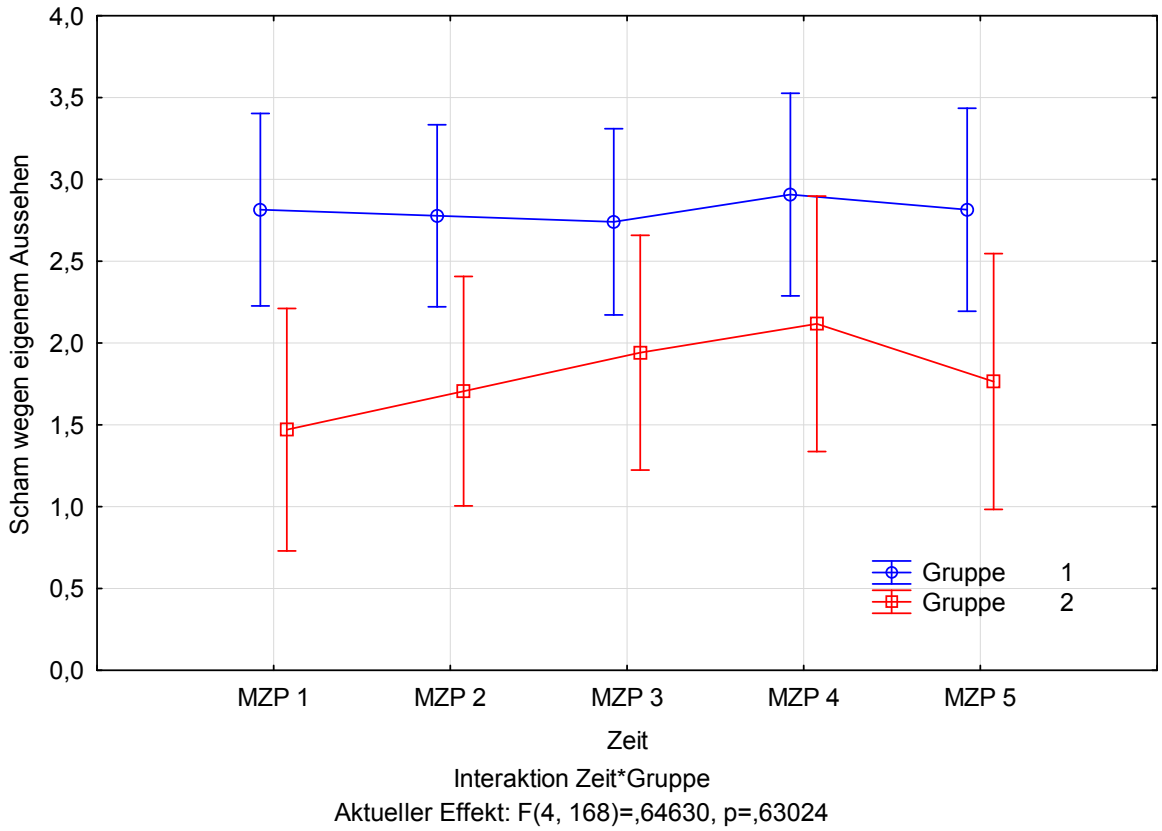


Abbildung 15: ANOVA mit Messwiederholung zu Item 3 zur Erfassung des Selbstbildes der Probanden zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

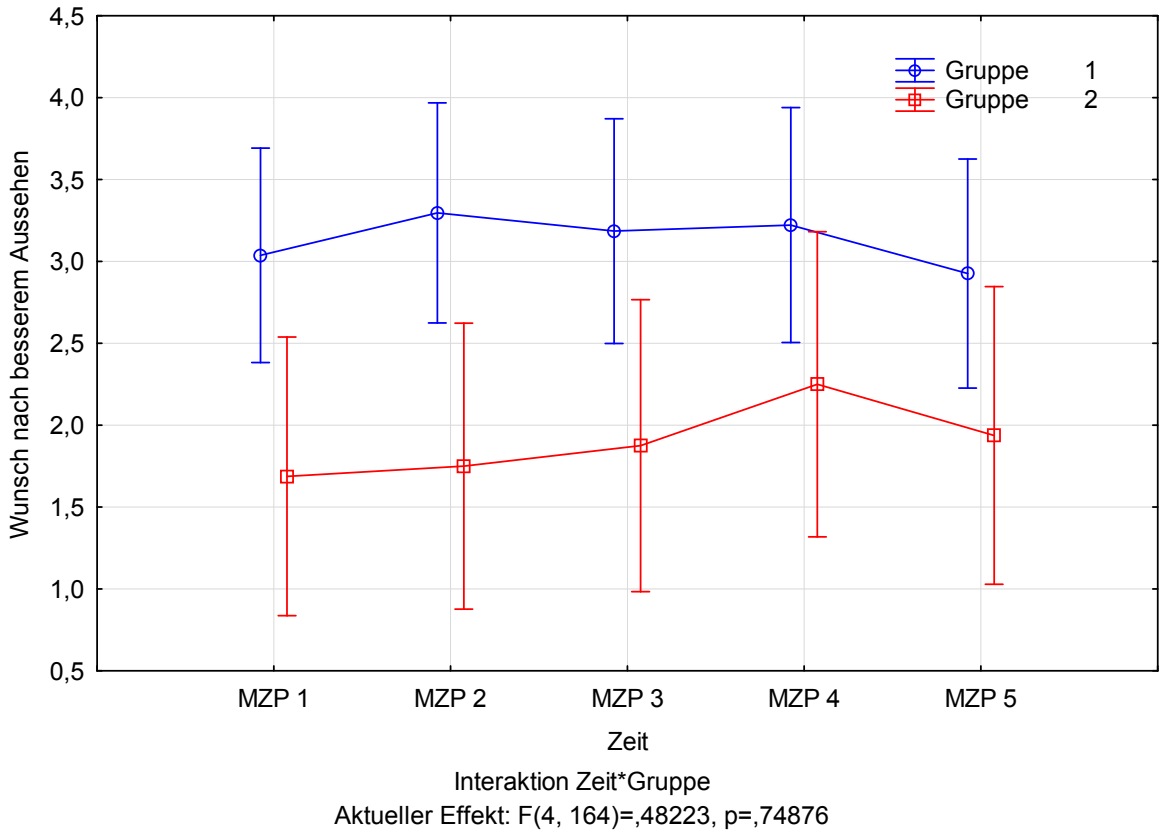


Abbildung 16: ANOVA mit Messwiederholung zu Item 4 zur Erfassung des Selbstbildes der Probanden zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

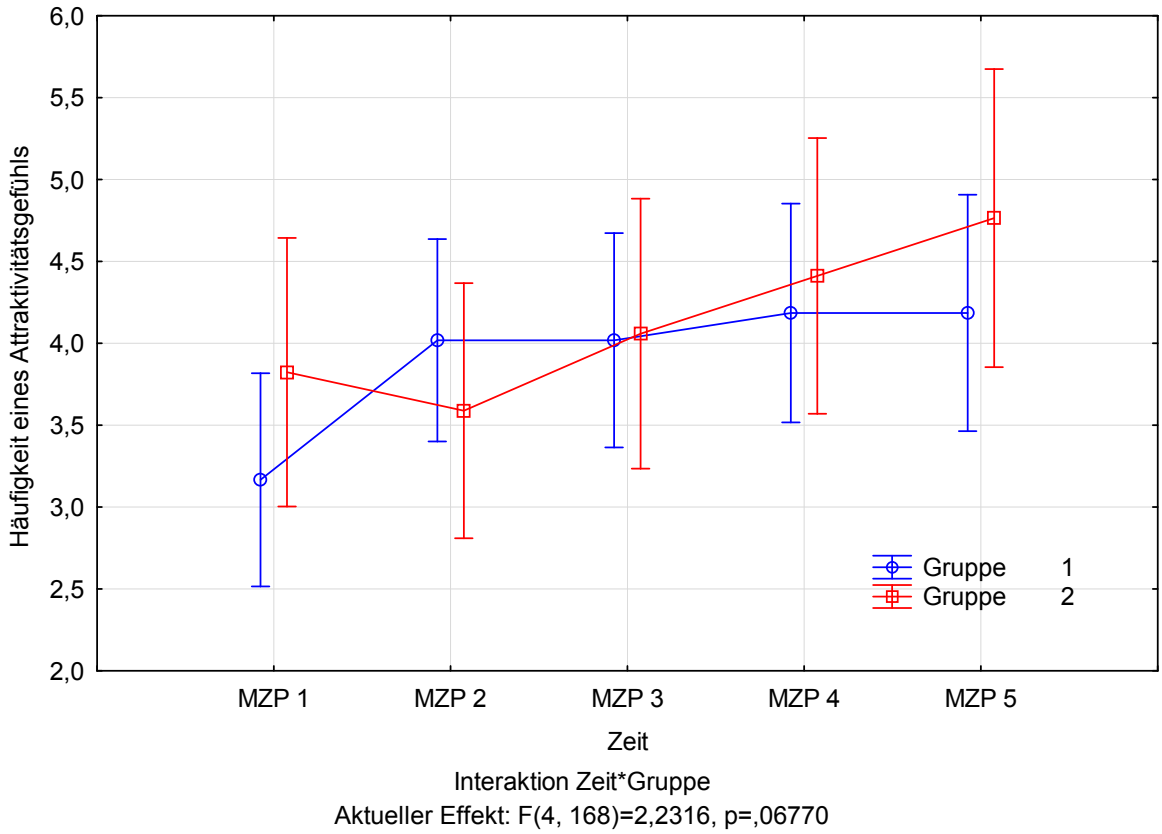


Abbildung 17: ANOVA mit Messwiederholung zu Item 5 zur Erfassung des Selbstbildes der Probanden zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

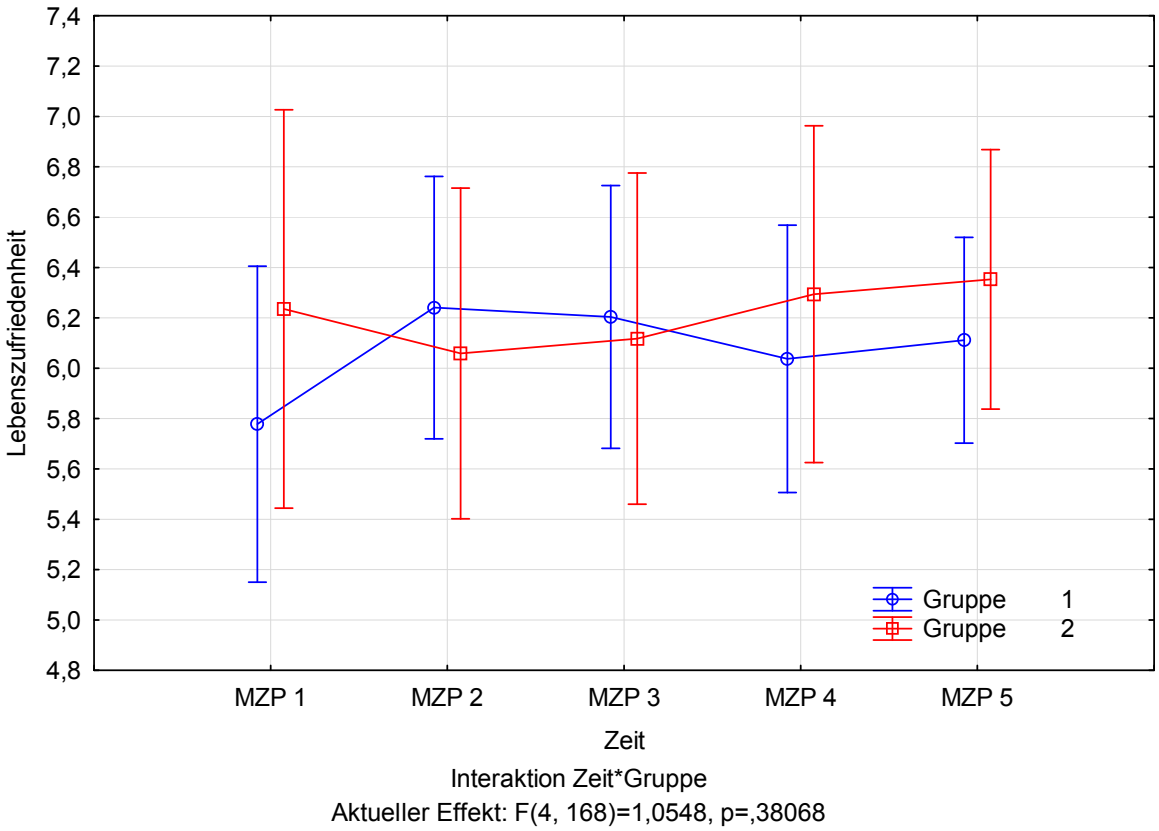


Abbildung 18: ANOVA mit Messwiederholung zur Lebenszufriedenheit (Item 6) der Probanden zu den fünf Messzeitpunkten. Die Gesamtheit umfasste 44 Studienteilnehmer im Alter von 10 bis 15 Jahren, die zu allen fünf MZP gemessen wurden. Die Messungen fanden zwischen Januar und Juli 2015 in der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, und der Realschule und des Gymnasiums Maria Stern, Augsburg, statt.

Legende: F = Testgröße, p = Signifikanzwert, Vertikale Balken zeigen 0,95% Konfidenzintervalle.

3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

3.4.1 Ausgangslage

Zu Studienbeginn besteht ein signifikanter Altersunterschied zwischen den Probanden der Gruppe 1 und 2, wohingegen die Geschlechterverteilung vergleichbar ist. Ein weiterer signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht im niedrigeren Bildungsstatus der Mutter in Gruppe 1. Demgegenüber ist kein Unterschied im Bildungsstatus des Vaters festzustellen (vgl. Tabelle 3). Ebenso ist kein signifikanter Unterschied bezüglich der allgemeinen Zahngesundheit (DMF-T-Index, Fissurenversiegelungsanzahl) zwischen den Gruppen festzustellen. Betrachtet man die Mundhygiene der Probanden ist ein signifikant schlechterer API in Gruppe 2 erkennbar. Hinsichtlich des SBI sowie der Entzündungsparameter ist jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen zu verzeichnen (vgl. Tabelle 4).

Des Weiteren sind außer bei der Verwendung von Fluoridgel keine signifikanten Unterschiede im Zahnpflegeverhalten und der Zahnputztechnik auffindbar (vgl. Tabelle 5). Auch die Anzahl der Zahnspangenträger, der Softdrinkkonsum und die exekutiven Funktionen der Probanden sind zwischen Gruppe 1 und 2 nicht signifikant unterschiedlich (vgl. Tabelle 6).

3.4.2 Zusammenhänge zwischen Variablen

Es konnte eine signifikante negative Korrelation zwischen der allgemeinen Zahngesundheit (DMF-T-Index) und dem Bildungsstatus der Eltern, besonders dem der Mutter, festgestellt werden (vgl. Tabelle 7). Ebenso korreliert die Zahngesundheit signifikant negativ mit der Anzahl an Fissurenversiegelungen (vgl. Tabelle 8).

Keine Korrelation wurde zwischen den beiden Mundhygieneindizes API und SBI vorgefunden (vgl. Tabelle 9). Indes korrelieren die API-Werte zu allen MZP untereinander (vgl. Tabelle 10), die SBI-Werte nur zu vier von zwölf möglichen MZP (vgl. Tabelle 11). Des Weiteren konnte hinsichtlich des API und des SBI, unabhängig voneinander betrachtet, ein signifikanter Unterschied zwischen Probanden mit und ohne Schleimhautrötung sowie mit und ohne Schleimhautschwellung konstatiert werden. Bezüglich des Entzündungsparameters Schmerz jedoch nicht (vgl. Tabelle 13 und Tabelle 14).

Die Analyse zur Korrelation zwischen den Variablen des Zahnpflegeverhaltens und den Mundhygiene- sowie Entzündungsparametern ergab einen signifikanten negativen Zusammenhang zwischen der Verwendung von Interdentalbürstchen und dem Auftreten von Zahnfleischrötung und –schwellung (vgl. Tabelle 15). Des Weiteren konnte eine signifikante positive Korrelation zwischen dem Zähneputzen nach einer vom Zahnarzt beigebrachten Technik sowie eine signifikante negative Korrelation zwischen der Schrubbmethode und dem SBI festgestellt werden (vgl. Tabelle 6). Zudem zeigte sich eine signifikante negative Korrelation zwischen dem Zähneputzen mittels einer vorgegebenen Zeit und dem API, SBI sowie dem Entzündungsparameter Schwellung (vgl. Tabelle 17).

Weiterhin wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Tragen einer festsitzenden Zahnspange und dem SBI sowie dem Auftreten einer Schleimhautrötung und –schwellung konstatiert (vgl. Tabelle 18).

3.4.3 Entwicklungen über die Zeit

Die ANOVA des API zeigt unterschiedliche Entwicklungen über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit. In Gruppe 1 ist eine signifikante Verbesserung des API nach Interventionsteilnahme (zw. MZP 1 und 2) festzustellen. Diese ist in dieser Zeitspanne auch in Gruppe 2 vorzufinden. Gleichermaßen verbessert sich Gruppe 2 nach Interventionsteilnahme (zw. MZP 3 und 4) signifikant, Gruppe 1 nicht. Während der Ferien verschlechtert sich der API in Gruppe 1 signifikant, in Gruppe 2 nicht. Betrachtet man den gesamten Studienzeitraum (zw. MZP 1 und 5) verbessert sich der API in beiden Gruppen signifikant. Die Studienteilnehmer beider Gruppen entwickelten nach Studienteilnahme somit eine gute Mundhygiene (vgl. Tabelle 19). Gleichermaßen unterschiedlich entwickelt sich der API bei der ausschließlichen Betrachtung der Probanden mit keinem sehr guten Zahnstatus (DMF-T > 0). Der einzige Unterschied besteht in der Zeitspanne zwischen MZP 1 und 2, in welcher sich der API der Gruppe 2 nicht signifikant verändert (vgl. Tabelle 20).

Die ANOVA des SBI weist keine Unterschiede zwischen den Gruppen sowie keine unterschiedlichen Entwicklungen über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit auf (vgl. Tabelle 21). Ein Unterschied ist lediglich bei Betrachtung des SBI über die Zeit auffindbar ($F = 5{,}0$; $p < 0{,}001$). Insgesamt befindet sich der SBI ohnehin auf einem sehr niedrigen Niveau (vgl. Tabelle 21). Des Weiteren sind hinsichtlich der Entzündungsparameter keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppe 1 und 2 (vgl. Tabelle 22) sowie

innerhalb der Gruppen zwischen MZP 1 und 2 sowie 3 und 4 zu verzeichnen (vgl. Tabelle 23).

Bezüglich des Zahnpflegeverhaltens ist ein signifikanter Unterschied in der Verwendung einer Mundspüllösung ($F = 6,5$; $p = 0,014$) sowie von Fluoridgel ($F = 5,4$; $p = 0,025$) zwischen den Gruppen vorzufinden. Ferner nimmt die Zahnputzhäufigkeit der Probanden über die Zeit betrachtet signifikant zu ($F = 2,6$; $p = 0,036$). Insgesamt zeigt sich jedoch keine signifikant unterschiedliche Entwicklung des Zahnpflegeverhaltens über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit (vgl. Tabelle 24).

Ebenso ist keine unterschiedliche Entwicklung der Zahnputztechnik über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit zu erfassen. (vgl. Tabelle 25). Indes verbessert sich innerhalb der Gruppe 1 die Zahnputztechnik nach Interventionsteilnahme, hinsichtlich des nun seltener angewandten einfachen Schrubbens der Zähne, signifikant (vgl. Tabelle 26).

Der Softdrinkkonsum ist zwischen den beiden Gruppen vergleichbar. Eine signifikante Veränderung ist nur bei Betrachtung über die Zeit festzustellen ($F = 3,5$; $p = 0,009$). Demgegenüber zeigt sich keine signifikant unterschiedliche Entwicklung des Konsums zuckerhaltiger Getränke über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit (vgl. Tabelle 27).

Gruppenunterschiede im Selbstbild sind nur für Item 1 (Wahrnehmung der eigenen Attraktivität im Vergleich zu Bekannten, $F = 5,9$; $p = 0,020$), Item 3 (Schamgefühl für das eigene Aussehen, $F = 6,5$; $p = 0,014$) sowie Item 4 (Wunsch nach besserem Aussehen, $F = 7,3$; $p = 0,010$) zu erkennen. Statistisch signifikante Veränderungen über die Zeit zeigen sich nur bezüglich Item 2 (Überzeugung für gut aussehend gehalten zu werden, $F = 3,8$; $p = 0,005$) und Item 5 (Häufigkeit des Auftretens eines Attraktivitätsgefühls, $F = 7,0$; $p < 0,001$). Gänzlich betrachtet entwickeln sich das Selbstbild sowie die Lebenszufriedenheit der Probanden nicht signifikant unterschiedlich in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit (vgl. Tabelle 28).

4 Diskussion

Die Zielsetzung der vorliegenden Studie war die Evaluation eines schulbasierten Prophylaxeprogrammes für weiterführende Schulen mit Ganztagesangebot zur positiven Beeinflussung des Mundgesundheitsverhaltens der teilnehmenden Jugendlichen.

Die Mehrheit der bislang untersuchten Zahnprophylaxeprogramme basieren auf einem wissensvermittelndem Ansatz und sind nur von relativ kurzer Dauer (Brown 1994, Schou und Locker 1994, Kay und Locker 1996 / 1998, Sprod 1996, Yevlahova und Satur 2009). Demgegenüber besteht die Innovation dieses Prophylaxeprogrammes darin, eine Verhaltensänderung der Studienteilnehmer durch das aktive, experimentelle Erarbeiten der Hintergründe rund um die Zahngesundheit im Rahmen eines mehrwöchigen Projektunterrichts zu erzielen.

Die Wirkung des Programmes auf die Mundhygiene der Studienteilnehmer wurde durch die Messung der Mundhygieneparameter API und SBI sowie der Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz untersucht. Zur Erfassung einer Veränderung des Zahnpflegeverhaltens, des Softdrinkkonsums, des Selbstbildes sowie der Lebenszufriedenheit während der Studie beantworteten die Studienteilnehmer Fragebögen zu fünf Messzeitpunkten. Des Weiteren wurden mögliche Zusammenhänge zwischen der Zahngesundheit der Probanden und der Nutzung kariespräventiver zahnärztlicher Maßnahmen, zwischen der Zahngesundheit und der Bildung, zwischen den Mundhygieneindizes und den Entzündungsparametern untereinander sowie gegenüber der Anwendung verschiedener Mundhygieneartikel bzw. der Zahnputztechnik untersucht. Daneben wurde noch die Korrelation zwischen dem Tragen einer festsitzenden Zahnspange und dem Auftreten von Entzündungszeichen des Zahnfleisches betrachtet.

4.1 Diskussion der Ergebnisse

4.1.1 Die allgemeine Zahngesundheit (DMF-T-Index)

Zusammenhang zwischen Zahngesundheit und Bildung

Der Bildungsstand der Eltern weist eine signifikante, negative Korrelation zum allgemeinen Zahnstatus (DMF-T-Index) der Studienteilnehmer auf (vgl. Tabelle 7). Kinder, deren Eltern einen höheren Bildungsabschluss haben, haben gesündere Zähne.

Dieses Ergebnis spiegelt die aktuelle Studienlage sehr deutlich wider. Die elterliche Bildung wurde bereits in mehreren Studien als eine wesentliche Determinante der allgemeinen Zahngesundheit von Kindern und Jugendlichen konstatiert. So konnte in der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie ein starker Zusammenhang zwischen dem DMF-T-Index 12-Jähriger und der Schulbildung der Eltern nachgewiesen werden (Schiffner 2006 a, S. 160-162). Überdies berichtet das RKI (2006, S. 48-49) in der Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE) des Jahres 2006 von einem prozentual höheren Anteil an Kindern mit naturgesunden Gebissen bei Eltern mit höherer Schulbildung.

Daneben liegen auch internationale Studien zur Korrelation zwischen Bildung und Zahngesundheit vor. So stellten bspw. Chosack et al. (1990) bereits in einer Studie in Johannesburg fest, dass Kinder, deren Eltern einen Hochschulabschluss besitzen, deutlich weniger Karies sowie einen geringeren dmf-t-Index aufweisen. Ebenso wurde in einer Studie in Israel ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Bildungslevel der Eltern und der Kariesprävalenz ihrer 5-jährigen Kinder vorgefunden (Holan et al. 1991). Zu diesem Ergebnis kamen auch Al-Hosani und Rugg-Gunn (1998) bei einer Studie mit Vorschülern in Abu-Dhabi. Ergänzend bekräftigt wird dieser Zusammenhang auch von aktuelleren Studien (Edelstein 2002, Chi et al. 2013, Heima et al. 2015).

Betrachtet man den Bildungsstatus als Indikator für den sozioökonomischen Status bzw. für die Zugehörigkeit zu einer sozialen Klasse so finden sich einige weitere Studien, die den Zusammenhang zur Zahngesundheit nachgewiesen haben. Die signifikante Assoziation zwischen einem niedrigen sozioökonomischen Status und einer schlechten Zahngesundheit wird in verschiedenen nationalen sowie internationalen Studien deutlich aufgezeigt (Lange et al. 2007; Lampert et al. 2014; Pieper et al. 2012; Schiffner 2006 b, S. 206; S. 653; RKI 2006, S. 49; Cinar und Murtomaa 2011; Chosack et al. 1990; Edelstein 2002; Watt und Sheiham 1999; Nicolau et al. 2005; Van Nieuwenhuysen et al. 2002).

Weshalb bei Kindern niedriger sozialer Klassen eine schlechtere Zahngesundheit vorzufinden ist, kann verschiedenen Ursachen geschuldet sein. Eine Ursache hierfür könnte das Fehlen einer Vorbildfunktion der Eltern für ihre Kinder sein, da Eltern mit einem niedrigeren Bildungstand selbst eine schlechtere Zahngesundheit haben und somit die Funktion als positives Vorbild entfällt. Des Weiteren ist anzunehmen, dass sich im Rahmen der elterlichen Vorbildfunktion familiäre Verhaltensweisen direkt auf die Kinder übertragen, was für positive wie auch für negative Verhaltensweisen wie eine unzureichendes Zahnpflegever-

halten gelten kann. Bspw. gilt ein gesundheitsbewusstes elterliches Umfeld als besonders positiv beeinflussend, da Kinder meist eine emotionale Abhängigkeit gegenüber ihren Eltern verspüren (Micheelis und Reiter 2006, S. 394). Ferner zeigte sich in einer Studie von Dragano et al. (2009) ein gesundheitsbewussteres Verhalten bei Kindern und Jugendlichen, die durch ihr soziales Umfeld diesbezüglich unterstützt wurden. Weiterhin beschreibt Petersen et al. (2004) die Förderung der Entwicklung gesundheitsrelevanter Verhaltensweisen durch die Familie als ganz entscheidend. Heima et al. (2015) fand einen Zusammenhang zwischen dem Mundhygieneverhalten der Erziehungsberechtigten und dem der Kinder, welches sich in einer höheren Wahrscheinlichkeit des mehrmaligen täglichen Zähneputzens der Kinder, deren Erziehungsberechtigte dies ebenfalls praktizieren, widerspiegelte. Die Beeinflussung des Mundgesundheitsverhaltens der Kinder durch das der Eltern wurde ebenso in einer Studie von Okada et al. (2002) ausfindig gemacht. Daneben wurde im Rahmen der KiGGS-Studie sowie in einer belgischen Studie eine positive Korrelation zwischen dem sozioökonomischen Status und der Zahnputzhäufigkeit nachgewiesen (Schenk und Knopf 2007, Van Nieuwenhuysen et al. 2002). Folglich ist als weitere Ursache für die schlechtere Zahngesundheit von Kindern aus Familien mit niedrigem sozioökonomischem Status zu seltenes Zähneputzen vorstellbar. Desto seltener die Zähne geputzt werden, desto eher bleibt Plaque zurück, die wiederum zu einer Schädigung der Zähne führt.

Dass nicht nur die Häufigkeit, sondern auch die Effektivität des Zähneputzens sowie die zusätzliche Nutzung verschiedener Mundhygieneartikel hierzu mit dem Grad der sozialen Klasse differiert, zeigten Watt und Sheiham (1999). Zudem stellten Vakili et al. (2011) fest, dass Schüler von Eltern mit hohem Bildungsabschluss eine signifikant bessere Mundhygiene durchführen. Familien mit niedrigem sozioökonomischem Status haben grundsätzlich weniger Geld zur Verfügung, sodass dies ggf. zu einem eingeschränkten Zugang der Kinder zu entsprechenden Mundhygieneartikel wie bspw. Zahnseide führen kann, was für eine gründliche Zahnpflege unerlässlich ist.

Ein weiterer beeinflussender Aspekt ist die Abhängigkeit der Nutzung von allgemeinmedizinischen und zahnmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen vom Bildungsstatus. Generell nehmen Menschen der unteren Bildungsschicht bzw. mit niedrigem sozialen Status Vorsorgeuntersuchungen (RKI 2014, Hoebel et al. 2013) und präventive, gesundheitsfördernde Angebote deutlich seltener in Anspruch (Jordan und von der Lippe 2012). Außerdem wurde herausgefunden, dass Eltern, die einen hohen Schulabschluss haben, selbst sowie mit

ihren Kindern häufiger zum Zahnarzt gehen (Edelstein 2002, Heima et al. 2015). Die positive Beeinflussung der Zahngesundheit durch den Zahnarzt mittels präventiver Maßnahmen wie bspw. der Fluoridlackapplikation sowie der Mundhygieneinstruktion und -motivation bleibt somit bei Kindern mit niedrigem, sozioökonomischem Status häufig aus, woraus ein schlechterer Zahnstatus resultieren kann. Zudem werden nicht alle präventiven Maßnahmen von der Krankenkasse bezahlt bzw. bezuschusst. Denkbar ist daher, dass Kinder aus Familien mit niedrigem, sozioökonomischem Status aufgrund der finanziellen Limitation nicht mit zahngesundheitsfördernden Maßnahmen wie bspw. der professionellen Zahnreinigung in Berührung kommen. Diese könnte jedoch bei der Förderung eines guten Mundhygieneverhaltens der Kinder sehr hilfreich sein, vor allem, wenn sich diese durch das familiäre Umfeld nur mangelhaft oder sogar fehlend darstellt.

Darüber hinaus ist die Bedeutung des Mundgesundheitswissens nicht völlig außer Acht zu lassen. Es ist wahrscheinlicher, dass Eltern mit einem guten Bildungslevel mehr gesundheitsrelevantes Wissen besitzen und dies an ihre Kinder weitergeben (Hooley et al. 2012; Seyda 2009, S. 13), wodurch ein positiver Einfluss auf das Zahnpflegeverhalten und somit auf die Zahngesundheit der Kinder genommen werden kann. Ein weiterer Grund für den schlechteren Zahnstatus der Kinder aus einem bildungsschwächeren Umfeld könnte somit auch das Ausbleiben der elterlichen Wissensvermittlung um die richtige Zahnpflege sein. Denn unzureichendes Gesundheitswissen zählt neben dem sozioökonomischen Status und der Schulbildung ebenfalls als Risikofaktor für eine schlechte Zahngesundheit (Kneist et al. 2013).

Zusammenhang zwischen Zahngesundheit und Fissurenversiegelung

Es konnte eine negative Korrelation zwischen dem DMF-T-Index, der die allgemeine Zahngesundheit der Probanden widerspiegelt, und der Anzahl an vorhandenen Fissurenversiegelungen festgestellt werden (vgl. Tabelle 8). Das heißt, dass Probanden mit schlechter Zahngesundheit weniger Fissurenversiegelungen haben.

Dieses Ergebnis gibt die aktuelle Studienlage sehr gut wieder. Bspw. ist dieser signifikante Zusammenhang für die Altersklasse der 12- und 15-Jährigen auch in der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie dokumentiert (Schiffner 2006 a, S. 166; Schiffner 2006 b, S. 212). Folglich scheinen Kinder und Jugendliche, die vom Zahnarzt Fissurenversiegelungen erhalten haben, einen besseren Zahnstatus, gemessen anhand des DMF-T-Index, aufzuweisen. Eine Studie im Kreis Marburg-Biedenkopf kam sogar zu dem Ergebnis, dass

Kinder ohne Fissurenversiegelungen einen fast dreifach so hohen DMF-T-Index haben (Momeni et al. 2005). Überdies beschrieb Calado (1994) in einer Studie zu einem schulbasierten Prophylaxeprogramm in Portugal eine deutliche Diskrepanz hinsichtlich der DMF-T-Werte zweier Versuchsgruppen und führte dies unter anderem auf die Durchführung von Fissurenversiegelungen, die Teil der Intervention der einen Versuchsgruppe waren, zurück (S. 40).

Inwiefern die Fissurenversiegelung einen direkten Einfluss auf die Zahngesundheit hat, ist hier unklar. Eine Erklärung für den Zusammenhang zwischen Zahngesundheit und Fissurenversiegelung könnte eine höhere Inanspruchnahme zahnärztlicher Behandlungen von Familien, denen Zahngesundheit wichtig ist, sein (Schenk und Knopf 2007). Zusätzlich achten Personen, die der Zahngesundheit einen hohen Stellenwert beimessen, sicherlich mehr auf eine gute Mundhygiene und haben schon daher gesündere Zähne. Auch der sozioökonomische Status der Familie könnte einen Einfluss auf den Zusammenhang haben. Kinder aus Familien mit höherem sozioökonomischem Status weisen grundsätzlich eine bessere Zahngesundheit auf (Lange et al. 2007; Lampert et al. 2014; Pieper et al. 2012; Schiffner 2006 b, S. 206; RKI 2006, S. 49; Cinar und Murtomaa 2011; Chosack et al. 1990; Edelstein 2002; Watt und Sheiham 1999; Nicolau et al. 2005; Van Nieuwenhuysen et al. 2002). Hinzukommend ist es möglich, dass sie zusätzlich auch mehr Fissurenversiegelungen im Rahmen regelmäßiger Zahnarztbesuche erhalten.

Ob zum festgestellten Zusammenhang hinzukommend eine Kausalität zugrunde liegt, lässt sich im Rahmen dieser Studie nicht schlussfolgern. Die Wirksamkeit der Fissurenversiegelung als Kariespräventionsmaßnahme wird jedoch in mehreren Reviews bestätigt (Locker et al. 2003; Azarpazhooh und Main 2008; Splieth et al. 2010; Simonsen und Neal 2011). Auch Yengopal et al. (2009) kamen in ihrer Metaanalyse zu dem Ergebnis, dass Fissurenversiegelungen einen signifikanten kariespräventiven Effekt bewirken. Des Weiteren wird die Versiegelung der bleibenden Molaren bei Kindern und Jugendlichen auch von Ahovuo-Saloranta et al. (2013) in deren Cochrane Review zum Thema Zahnversiegelungen als Präventionsmaßnahme empfohlen. Da die Zahnfissur eine der bedeutendsten Kariesprädilektionsstellen ist (Hellwig et al. 2013, S. 165), die durch die Fissurenversiegelung wegfällt, überrascht der davon ausgehende kariespräventive Effekt nicht. Die Fissurenversiegelung führt zu einer wirksamen Verhinderung des Eindringens von Kariesbakterien in

die tiefreichenden Fissuren der Molaren sowie deren schnelle Ausbreitung im Dentin durch die Versiegelung (Hellwig et al. 2013, S. 147-148).

Die Indikation zur Fissurenversiegelung sollte jedoch individuell in Anbetracht der Kariesaktivität des Einzelnen gestellt werden (Splieth et al. 2010). Diese Empfehlung resultiert aus der Erkenntnis, dass die Fissurenversiegelung als präventive Maßnahme insbesondere bei Personen, die der Hochrisikogruppe hinsichtlich der Karieserkrankung angehören, eine erfolgreiche Anwendung findet (Locker et al. 2003, Berger et al. 2010, Simonsen und Neal 2011, Ahovuo-Saloranta et al. 2013). Unter gesundheitsökonomischen Gesichtspunkten gilt die Fissurenversiegelung vor allem in der Hochrisikogruppe als besonders kosteneffektiv (Locker et al. 2003), sodass Simonsen und Neal (2011) die Etablierung schulbasierter Versiegelungsprogramme anraten. Abgegrenzt zur bisher beschriebenen, recht homogenen Studienlage, die die Fissurenversiegelung als eine sehr positive Prophylaxemaßnahme hervorhebt, kommt der Review von Mejàre et al. (2003) jedoch zur Schlussfolgerung, dass lediglich eingeschränkte Evidenz für die Wirksamkeit der Fissurenversiegelung gegenüber der Gebisszerstörung besteht.

4.1.2 Der Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf die Mundhygiene

4.1.2.1 Entwicklung der Mundhygiene- und Entzündungsparameter

Der modifizierte API

Der API entwickelt sich unterschiedlich über die Zeit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit (vgl. Tabelle 19).

Zunächst verbesserte sich der API zwischen MZP 1 und 2 in Gruppe 1 signifikant. Gleichzeitig verbesserte sich der API in Gruppe 2, die in dieser Zeit die Wartekontrollgruppe darstellte, ebenfalls signifikant. Während Gruppe 2 zwischen MZP 3 und 4 die Intervention durchläuft verbesserte sich ihr API ebenso signifikant, wohingegen der API der Kontrollgruppe sich sogar nicht signifikant verschlechterte (vgl. Tabelle 19). Das kann als Beleg gewertet werden, dass das Programm einen direkten, positiven Einfluss auf das Mundhygieneverhalten der Studienteilnehmer hatte.

Die mehrwöchige Interventionsteilnahme gab den Studienteilnehmern einen ständigen Anreiz, sich mit der Zahngesundheit bzw. einem guten Mundhygieneverhalten auseinanderzusetzen. Die verbesserte Plaquekontrolle könnte durch das erweiterte Wissen bzgl. der richtigen Mundhygiene und Wichtigkeit der Zahngesundheit entstanden sein, welches zu

einer Verhaltensänderung geführt hat. Ob eine Verhaltensänderung durch Wissenszuwachs erzielt werden kann, wird in verschiedenen Studien jedoch kontrovers diskutiert (Walsh 1985; Sprod 1996, S. 30 und 46; Kay und Locker 1998; Mayer et al. 2003; Watt 2005; Yevlahova und Satur 2009). Der Erfolg des durchgeführten Prophylaxeprogrammes hinsichtlich der Verbesserung des API ist laut aktueller Studienlage vielmehr auf die multidisziplinäre Konzeption zurückzuführen (Brown 1994, Watt 2005, Tolvanem 2009), da das menschliche Verhalten und somit auch eine Veränderung dessen multifaktoriell beeinflusst zu sein scheint (Yevlahova und Satur 2009). Des Weiteren führt die aktive Miteinbeziehung der Studienteilnehmer zu einer Verantwortungsübertragung, welche das eigene Handeln beeinflussen kann. In einer Studie von Petersen et al. (2004) wird dies als ein bedeutender Faktor für eine Verhaltensänderung deklariert, da sich entsprechend konzipierte Programme als erfolgsversprechend in Bezug auf eine Verhaltensänderung der Mundhygiene herausstellten.

Die verbesserte Mundhygiene bzgl. des Plaque-Index scheint zudem stark impulsinduziert zu sein. In einer mehrwöchig durchgeführten Studie mit Jugendlichen in einer Karlsruher Schule zeigte sich während der Zeit der aktiven Durchführung des zahngesundheitsfördernden Projektes ein signifikant erniedrigter Plaque-Index, wobei dieser verbessernde Effekt stagnierte, nachdem der aktive Impuls auf die Studienteilnehmer wegfiel (Einwag et al. 2006). Dieses Ergebnis spiegelt sich in unseren Daten entsprechend wider. Während die Gruppen die Intervention durchlaufen (Gr. 1 zw. MZP 1 und 2, Gruppe 2 zw. MZP 3 und 4), verbessert sich die Mundhygiene signifikant, wohingegen sich beim Aussetzen des verhaltensmodifizierenden Impulses (während der Ferien) eine numerische bzw. teilweise sogar signifikante Verschlechterung des API einstellt (vgl. Tabelle 19). Daher ist zu vermuten, dass die wiederholte Durchführung von Prophylaxeimpulsen, wie auch in anderen Studien bereits festgestellt (Brown 1994; Sprod 1996, S. 46; Pieper et al. 2012; Chandrashekar et al. 2014), ein weiterer beeinflussender Faktor darstellt.

Die Verbesserung der Mundhygiene der Kontrollgruppe ohne die aktive Teilnahme an einem mundgesundheitsfördernden Programm (wie in dieser Studie bei Gr. 2 zw. MZP 1 und 2) wird auch von Albandar et al. (1994), Van Palenstein Helderman et al. (1997), Petersen et al. (2004) sowie Tolvanem et al. (2009) beschrieben.

Da bereits zu Beginn der Studie allgemein bekannt war, dass das Zahnpflegeverhalten aller Studienteilnehmer während der gesamten Studiendurchführung mehrmals gemessen wird,

scheint es sehr wahrscheinlich, dass dies die Motivation zu einer guten Mundhygiene deutlich gesteigert hat. Die Bereitwilligkeit der Kontrollgruppe zu einer intensivierten Zahnpflege könnte daher auch vor aktiver Teilnahme am Prophylaxeprogramm recht groß gewesen sein, wodurch sie ebenfalls eine signifikant verbesserte Mundhygiene zu MZP 2 aufgewiesen haben. Des Weiteren besuchen die Studienteilnehmer der beiden Versuchsgruppen dieselbe Schule, sodass der signifikante Effekt der Mundhygieneverbesserung der Kontrollgruppe auf eine mögliche Interaktion der Studienteilnehmer außerhalb der Studienzeiten rückführbar sein könnte. Zum einen haben die Studienteilnehmer der Gruppe 1 die Möglichkeit, neu erlerntes Wissen sowie eine eventuell daraus resultierende, positive Einstellung an ihr Umfeld weiterzugeben. Zum anderen ist eine Motivationszunahme durch das Bewusstsein dafür, dass die eigene Mundhygiene zu allen fünf Messzeitpunkten unabhängig von der Interventionsteilnahme gemessen wird, vorstellbar. Da bei der Erhebung des API der Plaquebefall durch das Anfärben visuell dargestellt wird erhalten die Studienteilnehmer zudem an den Messtagen ein gut nachvollziehbares, indirektes Feedback zu ihrem Zahnputzverhalten, wodurch die Motivation, sich zum nächsten Messtermin zu verbessern, ebenfalls gesteigert werden kann. Als weitere Gründe für die verbesserte Mundhygiene der Kontrollgruppe nennen Petersen et al. (2004, S. 39) die Beeinflussung der Studienteilnehmer durch andere gesundheitserziehende schulische Maßnahmen wie bspw. Kampagnen zur gesunden Ernährung sowie die fortschreitende persönliche Entwicklung der Kinder und Jugendlichen, die zu einer Verhaltensänderung führen kann. Bei Gruppe 1 ist dieser Effekt zwischen MZP 3 und 4 nicht vorzufinden, was der Tatsache, dass es sich um ein Wartekontrollgruppendesign handelt, geschuldet sein könnte.

In dem interventionsfreien Zeitraum zwischen MZP 2 und 3 verschlechtert sich der API in beiden Gruppen (vgl. Tabelle 19). Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Beeinflussung durch das schulische Umfeld bzw. durch das Prophylaxeprogramm in den Ferien wegfällt und die Kinder und Jugendlichen dadurch wieder in gewohnte Verhaltensmuster zurückfallen. Trotz der Tatsache, dass zwischen MZP 4 und 5 kein Prophylaxeprogramm mehr stattfindet, tritt keine Verschlechterung der Mundhygiene, sondern sogar eine Verbesserung des API in beiden Gruppen auf. Die erneute Motivation zur Verbesserung der Mundhygiene zum letzten MZP hin könnte daraus hervorgegangen sein, dass die Studienteilnehmer darüber informiert waren, dass es noch eine letzte Messung des Mundhygienestatus geben wird.

Über die gesamte Studiendauer (zwischen MZP 1 und 5) hinweg wurde eine signifikante Verbesserung des API beider Gruppen festgestellt (vgl. Tabelle 19). Dieses Ergebnis bekräftigt die in vielen Studien beschriebene Verbesserung der Mundhygiene bzgl. des Plaque-Index durch schulbasierte mundgesundheitsfördernde Programme (Albandar 1994, Van Palenstein Helderman et al. 1997, Kay und Locker 1998, Conrado et al. 2004, Watt und Marinho 2005, Pine 2007, Tai et al. 2009, Gambhir et al. 2013). Die Vergleichbarkeit der Daten ist jedoch unter anderem dadurch eingeschränkt, dass sich die Studien hinsichtlich der Dauer und der Konzeption des Prophylaxeprogrammes, der Schulform, der Zusammensetzung der Studienpopulation sowie in der Auswahl der verwendeten Parameter zur Messung der Mundhygiene sehr stark unterscheiden.

Der modifizierte API bei Studienteilnehmern mit schlechterem Zahnstatus

Abgegrenzt von der Entwicklung des API der gesamten Studienpopulation wurde zusätzlich die Wirkung des Prophylaxeprogrammes auf den API bei den Studienteilnehmern mit schlechterer Zahngesundheit, die nicht ausschließlich naturgesunde Zähne aufwiesen, analysiert (Ausschlusskriterium DMF-T-Index < 1).

Zu Interventionsbeginn wurde zwischen den beiden Versuchsgruppen ein signifikanter Unterschied festgestellt, der bis zum Studienende verschwand (vgl. Tabelle 20). Die positive Annäherung des Niveaus der Mundhygiene zweier Gruppen, die anfänglich Unterschiede aufwiesen, wurde auch in einer Studie mit 14- bis 16-jährigen Jugendlichen beobachtet. Hier wies die Gruppe der Hauptschüler zu Beginn der Studie ein signifikant höheres Plaquelevel auf, jedoch kam es im Laufe eines mehrwöchigen Prophylaxeprojekts zu einer Nivellierung zwischen den Werten der Versuchsgruppen (Einwag et al. 2006). Dies führt zu der Annahme, dass Probanden mit schlechterem Zahnstatus bzw. einer schlechteren Mundhygiene ein größeres Potenzial haben, sich durch das Prophylaxeprogramm zu verbessern. Studienteilnehmer mit schlechterem Zahnstatus können einen größeren, verhaltensmodifizierenden Wissenszuwachs durch das schulbasierte Prophylaxeprojekt erlangen.

Weiterhin zeigte sich, wie auch bei Betrachtung der gesamten Studienpopulation, eine signifikante Verbesserung der jeweiligen Interventionsgruppe in den Zeiträumen, in denen sie aktiv am Prophylaxeprogramm teilnahmen (Gruppe 1 zwischen MZP 1 und 2; Gruppe 2 zwischen MZP 3 und 4). Die Gruppe, die Kontrollgruppenfunktion hatte, verbesserte ihre Mundhygiene in diesen Zeitspannen nicht (vgl. Tabelle 20). Kinder und Jugendliche, die besonders hohen Bedarf an gesundheitsfördernden Maßnahmen aufweisen, sind insgesamt

schwieriger zu erreichen (Splieth et al. 2005). Es scheint so, als ob sie von möglichen indirekten Interaktionseffekten in Zeiträumen, in denen sie nur passiv als Kontrollgruppe fungieren, nicht erreicht werden. Demgegenüber sind die Studienteilnehmer mit einem schlechteren Zahnstatus durch den direkten Impuls im Rahmen der Teilnahme an den Projekttagen besonders gut motivierbar, sodass sie ihre Mundhygiene während der Studienzeit deutlich verbessern.

Entgegen der Inverse-equity-Hypothese, die besagt, dass gesundheitsfördernde Maßnahmen vor allem zunächst bei sozialen Gruppen mit besserer Ausgangslage wirken (Hofmann et al. 2014), zeigt sich in unserer Analyse, dass vor allem die Studienteilnehmer mit schlechterer Ausgangslage vom Prophylaxeprogramm profitieren.

Der modifizierte SBI

Die Analyse des modifizierten SBI ergab lediglich eine signifikante Verbesserung über die Zeit, jedoch nicht über die Zeit in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit (siehe Tabelle 21).

Der SBI ist ein Index, der eine Aussage über die Regelmäßigkeit der Durchführung der Mundhygiene macht (Schiffner 2006 a, S. 176). Die Blutung stellt ein Zeichen einer durch Plaque entstandenen Entzündung des Zahnfleisches dar (Lehmann und Hellwig 2005, S. 99). Diese Entzündung ist reversibel und bedarf einer gründlichen Gebisspflege über mehrere Tage, um sich zurückzubilden (Kramer 2008, S. 38). Daher spielt der Zeitfaktor hinsichtlich der Entwicklung des SBI eine wichtige Rolle. Ferner wird dies von dem Ergebnis einer Studie von Van Palenstein Helderman et al. (1997) bekräftigt, in der nicht direkt nach Interventionsdurchführung, sondern erst nach einiger Zeit eine Verbesserung des Blutungsindex auftrat.

Dass sich der SBI der Probanden über die Zeit in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit nicht signifikant verbesserte, könnte den SBI-Werten geschuldet sein, die sich bereits zu Studienbeginn auf einem sehr niedrigen Niveau befanden (siehe Tabelle 21).

Die Diskrepanz zwischen den API- und SBI-Werten stellt sich jedoch unter biologischen Gesichtspunkten als untypisch dar, da bei den gemessenen API-Werten (vgl. Tabelle 19) eine Entzündungsreaktion bezüglich einer Blutung des Zahnfleisches zu erwarten gewesen wäre. Entzündungsreaktionen sind stark abhängig von der körpereigenen Immunreaktion (Lehmann und Hellwig 2005, S. 98). Die, trotz vorgefundener Plaque, niedrigen SBI-Werte

sprechen daher für eine sehr gute Immunabwehr der Studienteilnehmer, die jedoch in Anbetracht des Alters der Studienpopulation zu erwarten ist. Die unterschiedliche Entwicklung der Plaque- und Blutungsindizes im Rahmen von Studien zu Prophylaxeprogrammen konnte auch in einem Review von Gambhir et al. (2013) festgestellt werden. Es zeigte sich in mehreren Studien eine signifikant positive Veränderung der Plaquewerte der Studienteilnehmer, die jedoch beim Blutungsindex ausblieb (Gambhir et al. 2013). Demgegenüber bestehen jedoch mehrere Studien, in denen mundgesundheitsfördernde Prophylaxeprogramme mittels Mundhygieneindizes evaluiert wurden, die zu einer Verbesserung der gemessenen Blutungsindizes führten. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass nicht immer derselbe Blutungsindex verwendet wurde (Albandar et al. 1994, Petersen et al. 2004, Watt und Marinho 2005, Einwag et al. 2006, Tai et al. 2009, Haleem et al. 2012, Chandrashekar et al. 2014).

Grundsätzlich ist allerdings anzumerken, dass die Messung der Mundhygiene von Kindern und Jugendlichen mittels Blutungindizes ein standardisiertes Verfahren darstellt (Petersen et al. 2004; Hoffmann 2006 a, S. 186), auch wenn sich die Aussagekraft des SBI in unserer Studie im Vergleich zum API als eher begrenzt herausstellt.

Die Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz

Die zum SBI ergänzende Erhebung der Entzündungszeichen Rötung, Schwellung und Schmerz ließ auf keinen Beleg für die Wirkung der Intervention schließen. Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (vgl. Tabelle 22) sowie keine signifikanten Veränderungen innerhalb der beiden Gruppen in den Interventionszeiträumen (vgl. Tabelle 23).

Das erste charakteristische Zeichen einer durch Plaque entstandenen Gingivitis ist zwar die Blutung, jedoch sind bei einer leichten Form auch schon eine Rötung sowie Schwellung vorzufinden. Bei einer schlechten Mundhygiene ist ständig sehr viel Plaque am Zahn, sodass diese Entzündungszeichen verstärkt auftreten (Rateitschak et al. 1989, S. 44-45) und darüber hinaus durch ein Schmerzempfinden begleitet werden können. Die bakterielle Plaque wurde schon lange als der Hauptauslöser für entzündliche Erkrankungen des Zahnhalteapparates ausgemacht (König 1987, S. 17). Eine signifikante Veränderung der Entzündungsparameter tritt folglich nur dann auf, wenn eine deutlich veränderte Zahnpflege über mehrere Tage stattfindet. Da bereits beim SBI kein bedeutender Einfluss des Prophylaxeprogrammes nachgewiesen werden konnte, überrascht es nicht, dass dieser

ebenso hinsichtlich der zusätzlich dokumentierten Entzündungsparameter ausbleibt. Durch das Prophylaxeprogramm wurde zwar im Durchschnitt eine gute Mundhygiene der Studienteilnehmer erzielt (vgl. Tabelle 19), jedoch scheint diese für eine signifikant positive Veränderung der Zahnfleischgesundheit in einen Bereich der Entzündungsfreiheit nicht auszureichen.

4.1.2.2 Zusammenhänge zwischen den Mundhygiene- und Entzündungsparametern

Korrelation zwischen den Mundhygieneparametern API und SBI

Im Rahmen der Studie konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Plaque und dem Auftreten einer Zahnfleischblutung konstatiert werden (vgl. Tabelle 9). Jedoch besteht eine signifikante Korrelation der API-Werte zu allen MZP untereinander (vgl. Tabelle 10). Demgegenüber korrelieren die SBI-Werte untereinander in nur einem Drittel aller möglichen MZP (vgl. Tabelle 11).

Bei Betrachtung aller API-Werte zu den verschiedenen MZP zeigte der API nur geringe Schwankungen. Da der API ein schnell änderbarer Index ist, kann geschlussfolgert werden, dass sich das Zahnputzverhalten der Probanden immer ähnlich darstellt. Grundsätzlich ist eine Veränderung des Mundhygieneverhaltens als eher schwierig einzustufen. Roulet et al. (2006, S. 186) sind daher bspw. der Ansicht, dass sich eine Verhaltensänderung hinsichtlich der Zahnpflege eher durch mehrere kleine, aufeinanderfolgende Modulationen, die individuell auf das jeweilige Mundhygieneverhalten zugeschnitten sein sollten, erzielen lässt.

Indessen waren, im Gegensatz zu den API-Werten, Schwankungen der SBI-Werte zu den verschiedenen MZP zu verzeichnen. Trotz der Tatsache, dass sich dieser Index eher träge verhält und sich der Gesundheitszustand des Zahnfleisches nur durch eine längerfristige Änderung der Mundhygiene beeinflussen lässt, ist eine Änderung des SBI zwischen den MZP möglich, da die Zeiträume zwischen den Messungen groß genug waren (zwischen ca. 2-6 Wochen). Bei näherer Betrachtung der Werteverteilung des SBI ist jedoch anzunehmen, dass die ausbleibende Korrelation der SBI-Werte auf eine zu geringe Varianz der Stichprobe zurückzuführen ist. Zu MZP 1 weisen bereits 42 von 59 Probanden einen SBI von null Prozent auf. Das heißt, dass zu Studienbeginn bei lediglich 7 Probanden eine Zahnfleischblutung als Hinweis auf eine Entzündung festgestellt wurde. Nach Durchfüh-

rung der ersten Interventionsphase verzeichneten sogar 49 der 54 zu MZP 2 anwesenden Probanden ein SBI von null Prozent (vgl. Tabelle 21).

Aus physiologischer Sicht wäre eine signifikante Korrelation zwischen den beiden Mundhygieneindizes API und SBI sehr wahrscheinlich gewesen, da das Vorhandensein von Plaque am Zahn für gewöhnlich zu einer Entzündung der Gingiva führt, die sich durch eine erhöhte Blutungsneigung äußert (Müller 2006, S. 37). Dass sich dieser Zusammenhang, der im folgenden Abschnitt nochmals kurz erläutert wird, nicht in der Korrelationsanalyse widerspiegelt, ist vermutlich in der zu geringen Varianz der Stichprobe des SBI begründet. Hinzu kommt, dass sich das durchschnittliche Plaquelevel der Studienteilnehmer auf einem mäßigen bis teilweise guten Niveau befindet, sodass der Entzündungsreiz noch verhältnismäßig gering ist und eine Kompensation durch das intakte Immunsystem sowie die guten körperlichen Regenerationsmechanismen der Kinder und Jugendlichen erfolgen kann.

Zusammenhang zwischen Mundhygiene und Zahnfleischentzündung

Die Mundhygieneindizes API und SBI zeigten signifikante Unterschiede zwischen Studienteilnehmern, bei denen eine Schleimhautrötung oder eine Schleimhautschwellung auffindbar war. Studienteilnehmer mit entsprechenden Entzündungszeichen wie bspw. einer Rötung und Schwellung des Zahnfleisches wiesen einen signifikant schlechteren API bzw. SBI auf. Keine signifikanten Unterschiede wurden bezüglich des Parameters Schmerz gefunden (vgl. Tabelle 13 und Tabelle 14).

Diese Ergebnisse bestätigen den längst bekannten biologischen Zusammenhang zwischen einer insuffizienten Mundhygiene und dem Vorhandensein von Entzündungszeichen. Das Vorhandensein von Plaque führt durch die darin enthaltenen Keime zu einem Entzündungsreiz auf das Zahnfleisch. Dadurch wird die körpereigene Abwehr aktiviert, die zum Auftreten von Entzündungszeichen wie Rötung, Schwellung und Schmerz führt (Kramer 2008, S. 36-38).

Der Zusammenhang zwischen dem SBI, der den Entzündungsparameter Blutung darstellt, und den Entzündungsparametern Rötung und Schwellung ist darauf zurückzuführen, dass bei einer Zahnfleischentzündung für gewöhnlich mehrere Entzündungszeichen auftreten (Lehmann und Hellwig 2005, S.99-100). Somit geht die Rötung und Schwellung mit einer erhöhten Blutungsneigung des Zahnfleisches einher, die durch die stärkere Durchblutung

entzündeter Areale als Konsequenz der Immunreaktion erklärbar ist (Kramer 2008, S. 36-38). Dass sich kein Zusammenhang hinsichtlich des Entzündungsparameters Schmerz zeigte, ist damit erklärbar, dass sich die Zahnfleischentzündung der Studienteilnehmer durch eine mäßige bis zeitweise gute Mundhygiene noch in einem mittleren Rahmen bewegte. Zudem berichteten überhaupt nur zwei der Studienteilnehmer von Schmerz.

Korrelation zwischen dem Tragen einer festsitzenden Zahnspange und der Zahnfleischentzündung

Studienteilnehmer, die eine festsitzende Zahnspange tragen, neigen signifikant häufiger zu gerötetem und geschwollenem Zahnfleisch. Zudem weisen die Zahnspangenträger einen höheren Blutungsindex auf (vgl. Tabelle 18).

Zu diesem Ergebnis kamen auch Zachrisson und Zachrisson (1972), die bei der Mehrheit ihrer Studienteilnehmer, selbst bei denen mit einer sehr guten Mundhygiene, eine generalisierte Entzündung der Gingiva feststellten. Zudem stellten Kloehn und Pfeiffer (1974) fest, dass diese Zahnfleischentzündung solange anhält, wie die Zähne im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie bebändert sind. Daneben weist auch Willmot (2008) darauf hin, dass bei Jugendlichen mit Zahnspange häufiger eine plaqueassoziierte Gingivitis vorzufinden ist. Ebenso konstatierten Boke et al. (2014) nach dem Einsetzen festsitzender Zahnspangen signifikant häufiger eine sichtbare generalisierte Entzündung der Gingiva. Dies zeigte sich hier ebenso in Bezug auf das Vorkommen von Plaque.

Diese signifikanten Zusammenhänge sind höchstwahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Mundhygiene beim Tragen einer festsitzende Zahnspange deutlich erschwert ist (Nassar et al. 2013). Ein Grund für die erschwerte Mundhygiene kann bspw. das Auftreten einer Gingivahyperplasie, die sich bei den meisten Zahnspangenträgern zeigt, sein (Kloehn und Pfeifer 1974). Ferner weisen Zahnspangenträger wegen den vielen Drahtelementen einer festsitzenden Zahnspange mehr potenzielle Plaqueretentionsnischen an den Zähnen auf (Zachrisson und Zachrisson 1972), die die Mundhygiene verkomplizieren. Über Schwierigkeiten bei der Durchführung der täglichen Zahnpflege und das dabei häufige Auftreten von Zahnfleischbluten berichten auch die Studienteilnehmer einer Studie von Marques et al. (2014). Daher bedarf es eines sehr forcierten Zahnputzverhaltens mit Zuhilfenahme zusätzlicher Zahnpflegeartikel wie bspw. Interdentalbürstchen, um Zahnbeläge vollständig entfernen zu können. Clerehugh et al. (1998) konstatierten in einer Studie die signifikant bessere Plaquekontrolle sowie einen besseren Blutungindex bei Probanden mit

festsitzender Zahnspange, die anstelle einer Handzahnbürste eine elektrische Zahnbürste verwendeten. Ferner kamen Andjelić und Matijević (2014) zu dem Ergebnis, dass die Verwendung von Mundspüllösung sowie Interdentalbürstchen die Mundhygiene von Personen mit festsitzender Zahnspange signifikant beeinflusst. Studienteilnehmer mit Zahnspange, die zusätzlich zum normalen Zähneputzen Interdentalbürstchen und Mundspüllösung verwenden, weisen signifikant weniger Plaque und seltener Zahnfleischentzündungen auf. Führen Zahnspangenträger keine derart aufwändige Mundhygiene durch, kann sich Plaque sehr leicht an der Zahnspange bzw. am Zahn anlagern und es kommt zu relativ schnell zur Entzündung des Zahnfleisches, die sich durch eine Rötung bzw. Schwellung äußert (Hellwig et al. 2013, S. 471; Kramer 2008, S. 36-38). Zur Förderung einer besseren Mundhygiene und Zahnfleischgesundheit empfehlen Matić et al. (2011) daher die Durchführung von Gingivitis-Präventionsprogrammen für Kinder mit festsitzender Zahnspange, da sie in ihrer Studie eine statistisch signifikant positive Veränderung des Plaque- und Gingivaindex nach Interventionsteilnahme gezeigt haben.

4.1.3 Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf das Zahnpflegeverhalten

4.1.3.1 Entwicklung des Zahnpflegeverhaltens

Die Analyse des Zahnpflegeverhaltens gemessen anhand der Zahnputzhäufigkeit sowie der Verwendung verschiedener Mundhilfsmittel zeigte keine unterschiedlichen Entwicklungen über die Zeit in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit. Jedoch nahm die Zahnputzhäufigkeit über die Studienzeit signifikant zu. Daneben wurden noch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich der Verwendung von Mundspülung und Fluoridgel (vgl. Tabelle 24) festgestellt. Des Weiteren wurden keine unterschiedlichen Entwicklungen der Zahnputztechnik über die Studiendauer in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit vorgefunden (vgl. Tabelle 25).

Eine Zunahme der Zahnputzhäufigkeit im Rahmen verschiedener Prophylaxeprogramme wurde auch in einigen Studien konstatiert (Walsh 1985, Conrado et al. 2004, Petersen et al. 2004, Gambhir et al. 2013). Eine Verhaltensänderung bezüglich der Verwendung verschiedener Zahnpflegehilfsmittel zur täglichen Mundhygiene wird in Studien zu Prophylaxeprogrammen jedoch nur sehr vereinzelt untersucht. Meist dienen der Plaque- sowie der Blutungsindex als Parameter zur Messung der Wirksamkeit (Kay und Locker 1998), sodass eine Änderung des Mundhygieneverhaltens nur indirekt erfolgt. Eine Zunahme in der Verwendung von Fluorid im Rahmen zahngesundheitsfördernder Programme wurde je-

doch von Walsh (1985) sowie von Yevlahova und Satur (2009) konstatiert. Weiterhin beschreiben Conrado et al. (2004) eine Zunahme in der Verwendung von Fluorid bei den Studienteilnehmern eines schulbasierten Prophylaxeprogrammes. Grundsätzlich ist eine Änderung der Verhaltensgewohnheiten hinsichtlich der Mundhygiene jedoch als schwierig einzustufen (Brown 1994).

Die Verwendung verschiedener Zahnpflegeartikel zusätzlich zur normalen Zahnbürste und Zahnpasta scheint grundsätzlich eher unbeliebt zu sein. Laut der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie nutzen bspw. nur 7,5-8,4 % der Kinder und Jugendlichen Interdentalbürstchen. Zahnseide wird immerhin von 17,2-22,5 % verwendet (Micheelis und Reiter 2006, S. 382). In Anbetracht der insgesamt seltenen Nutzung zusätzlicher Mundhygieneartikel scheint es nicht verwunderlich zu sein, dass sich die Zahnpflege der Studienteilnehmer diesbezüglich im Rahmen des Prophylaxeprogrammes kaum veränderte. Eine Verhaltensänderung bezüglich der Verwendung weiterer Zahnpflegeartikel ist für die Studienteilnehmer häufig mit einem gewissen Aufwand verbunden, da bei vielen der Zugang zu solchen Zuhause nicht gegeben ist und eine Neuanschaffung nötig wäre.

Im Gegensatz hierzu scheint daher die Verbesserung der Mundhygiene über eine Steigerung der täglichen Zahnputzfrequenz wahrscheinlicher. Ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Zahnputzhäufigkeit und der Zahngesundheit wurde bereits in Studien belegt. Eine hohe tägliche Zahnputzfrequenz wird mit einem geringen Grad der Gebisszerstörung bzw. niedrigen Kariesaufkommen assoziiert (Gary et al. 1976, Tseveenjav et al. 2011). Daher ist einer Zunahme der Zahnputzfrequenz im Vergleich zur Verwendung weiterer Zahnpflegehilfsmittel zur täglichen Mundhygiene eine größere Bedeutung zuzuschreiben.

Die Zahnputztechnik betreffend ist zunächst zu sagen, dass die Schrubbmethode im Gegensatz zu anderen Zahnputztechniken wie bspw. der modifizierten Bass-Technik am einfachsten durchzuführen ist (Nassar et al. 2013). Circa die Hälfte der Studienteilnehmer wendet diese auch an (vgl. Tabelle 5). Eine Änderung des Zahnputzverhaltens bspw. weg vom Zähneputzen durch einfaches Schrubben hin zu einer vom Zahnarzt beigebrachten Technik erfordert daher gute motorische Fähigkeiten, die nicht alle Kinder und Jugendliche gleichermaßen aufweisen, sowie eine gesteigerte Aufmerksamkeit während des Zähneputzens. Darüber hinaus verliert die Art der Zahnputztechnik bei der Verwendung einer oszillierenden, elektrischen Zahnbürste an Bedeutung. Diese Aspekte könnten mögliche

Gründe für eine ausbleibende Veränderung des Zahnpflegeverhaltens hinsichtlich der Zahnputztechnik darstellen.

Des Weiteren wäre eine positive Veränderung des Zahnputzverhaltens bezüglich des Aspekts des Zähneputzens mittels einer vorgegebenen Zeit wünschenswert gewesen, da die Effektivität des Zähneputzens mit zunehmender Zahnputzzeit zunimmt (Slot et al. 2012). Die Motivation zur Zahnpflege unter zusätzlicher Verwendung einer Zahnputzuhr, wie es am ersten Interventionstag beim gemeinschaftlichen Zähneputzen gemacht wurde, reicht jedoch anscheinend nicht aus. Eventuell hätte das Stoppen der Zeit beim Zähneputzen ohne Beachtung des Zeitaspekts und ein daraufhin folgender Vergleich mit der empfohlenen Zahnputzzeit mit praktischer Durchführung zu einer größeren Aufmerksamkeit hinsichtlich dieses wichtigen Aspekts geführt, da Jugendliche tendenziell zu einer zu geringen Putzzeit neigen (Macgregor und Rugg-Gunn 1979).

Ferner sollte neben diesen ganzen Gesichtspunkten berücksichtigt werden, dass in Studien bereits verschiedene Einflussfaktoren auf das Zahnpflegeverhalten hinsichtlich der Zahnputzhäufigkeit ausgemacht wurden. Hierzu zählt bspw. der familiäre Wohlstand (Currie et al. 2012, S. 124) sowie der sozioökonomische Hintergrund (Pieper et al. 2012). Je niedriger der soziale Status ist, desto geringer scheint die tägliche Zahnputzfrequenz zu sein (Schenk und Knopf 2007).

4.1.3.2 Zusammenhang zwischen dem Zahnpflegeverhalten und der Mundhygiene

Korrelation zwischen den Mundhygiene- und Entzündungsparametern und der Verwendung verschiedener Zahnpflegeartikel

Die Analyse des Zusammenhangs zwischen den Mundhygieneparametern API und SBI sowie den Entzündungsparametern Rötung, Schwellung und Schmerz und der Verwendung verschiedener Zahnpflegeartikel (manuelle oder elektrische Zahnbürste, Zahnseide, Interdentalbürstchen, Mundspülung, Fluoridgel) zeigte lediglich eine signifikante negative Korrelation zwischen der Verwendung von Interdentalbürstchen und einer Rötung sowie Schwellung der Gingiva (vgl. Tabelle 15). Demnach haben Probanden, die Interdentalbürstchen zur Zahnzwischenraumreinigung verwenden, häufiger gerötetes Zahnfleisch.

Dieses Ergebnis verwundert vor dem Hintergrund der physiologischen Kenntnis über das Vorhandensein von Plaque und der daraus entstehenden Entzündung des Zahnfleisches (Hellwig et al. 2013, S. 471), da die Verwendung von Interdentalbürstchen eine gute Mög-

lichkeit der Plaqueentfernung in den schwer zugänglichen Zahnzwischenräumen bietet. Dies wird in einem Review von Slot et al. (2008) bekräftigt, in dem die Mehrheit der analysierten Studien einen signifikant positiven Einfluss der Verwendung von Interdentalbürstchen auf den Plaqueindex bestätigen. Jedoch konnte keine Auswirkung auf den Gesundheitszustand des Zahnfleisches festgestellt werden. Zu dem Ergebnis, dass die Verwendung von Interdentalbürstchen einen stark positiven Einfluss auf den Plaqueindex hat, kamen auch Andjelić und Matijević (2014). Demgegenüber stuft ein Cochrane Review die Evidenz für die positive Auswirkung der zusätzlichen Verwendung von Interdentalbürstchen zur Plaquekontrolle als ungenügend ein (Poklepovic et al. 2013).

Unser Ergebnis spiegelt jedoch sogar eine negative Auswirkung der Nutzung von Interdentalbürstchen wider, sodass Studienteilnehmer, die angeben, diese zu verwenden, eher eine Rötung und Schwellung des Zahnfleisches aufwiesen. Ein Grund hierfür könnte zum einen eine Fehlanwendung sein, die zur Verletzung des Zahnfleisches und somit zu einer Entzündungsreaktion führte. Zum anderen ist nicht auszuschließen, dass einige Studienteilnehmer die Verwendung der Interdentalbürstchen im Fragebogen falsch positiv beantwortet haben. Im Rahmen des ersten Projekttages wurde die Verwendung von Zahnseide und Interdentalbürstchen zur Plaqueentfernung nämlich als positives Verhalten erläutert, sodass es vorstellbar ist, dass sich Studienteilnehmer durch eine unehrliche Beantwortung als besonders vorbildlich darstellen wollten. Des Weiteren lässt sich der Zusammenhang eventuell dadurch erklären, dass Probanden, bei denen eine Zahnfleischentzündung (Rötung, Schwellung) festgestellt wurde, durch den Einsatz von Interdentalbürstchen versucht haben, diese zu bekämpfen. Dies ist selbst bei korrekter Anwendung aufgrund der Regenerationszeit des Zahnfleisches jedoch nicht sofort möglich, sodass zu Beginn trotzdem noch eine Rötung und Schwellung des Zahnfleisches zu sehen war.

Korrelation zwischen den Mundhygiene- und Entzündungsparametern und der Zahnputztechnik / -zeit zu MZP 1

Im Rahmen der Korrelationsanalyse der Zahnputztechnik wurde ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen dem SBI und dem Zähneputzen mittels der Schrubbmethode sowie ein signifikant positiver Zusammenhang gegenüber dem Zähneputzen mittels einer vom Zahnarzt beigebrachten Zahnputztechnik konstatiert (vgl. Tabelle 16).

Grundsätzlich gibt es verschiedene Zahnputzmethoden, die man Kindern und Jugendlichen beibringen kann (Roulet et al. 2006, S.186-188). Die Auswahl der geeigneten Zahn-

putztechnik ist abhängig vom Alter, dem Gebisszustand sowie den motorischen Fähigkeiten des Kindes bzw. des Jugendlichen (Kramer 2008, S. 84-87). Die einfachste und am häufigsten verwendete Methode ist die horizontale Schrubbmethode (Kramer 2008, S. 86). Müller (2006, S.137) und Kramer (2008, S. 68-86) stufen die Plaqueentfernung mittels dieser Technik jedoch als ungenügend ein. Im Gegensatz dazu beschreibt Robinson (1976) die Wirksamkeit der Schrubbmethode im Vergleich zur Bass-Technik bezüglich der Gesundheit des Zahnfleisches als gleichwertig ein. Auch Smutkeeree et al. (2011) stellten in ihrer Studie zwischen der Gruppe, die die Schrubbmethode durchführte, und der Gruppe, die die modifizierte Bass-Technik anwendete, keine signifikanten Unterschiede im Ausmaß der Verbesserung der Mundhygiene, gemessen anhand des Plaqueaufkommens und der Gingivagesundheit, fest.

Das Vorhandensein von Plaque ist stark mit dem Auftreten einer Gingivitis assoziiert (Nassar et al. 2013). Aufgrund der schon lange bekannten Pathologie zur Entstehung der Gingivitis in Folge von Plaqueanlagerung am Zahn (Morgenroth et al. 1996, S. 114-115) scheint der Umkehrschluss ebenso zulässig. Das bedeutet, dass bei einem gesunden, entzündungsfreien Zustand des Zahnfleisches davon auszugehen ist, dass eine regelmäßige, suffiziente Plaqueentfernung durch das Zähneputzen erfolgt und die angewandte Zahnputztechnik wirksam ist. Unser Ergebnis stellt die Plaqueentfernung durch horizontales Schrubben daher als effektiv dar, da die Anwendung dieser Zahnputztechnik negativ mit dem SBI korreliert. Demnach führt das Zähneputzen mittels der Schrubbmethode bei unseren Studienteilnehmern zu einer verbesserten Zahnfleischgesundheit.

Des Weiteren überrascht der, wenn auch relativ schwache (r = -0,290, vgl. Tabelle 16), negative Zusammenhang zwischen dem Zähneputzen mit Hilfe einer vom Zahnarzt beigebrachten Technik und dem SBI, da eigentlich anzunehmen ist, dass definierte Zahnputzmethoden effektiver sind bzw. deren Anwendung zumindest nicht mit einer Verschlechterung des Zahnfleischzustands assoziiert ist. Die modifizierte Bass-Technik gilt bspw. für die Altersgruppe der 7-14-Jährigen, in der sich unsere Studienteilnehmer befinden, als gut geeignet (Kramer 2008, S. 120) und wird daher häufig vom Zahnarzt gezeigt. Dabei wird die Zahnbürste im 45°-Winkel zur Zahnachse Richtung Gingiva angestellt und die Plaque mittels kleiner Vibrationsbewegungen und dem darauffolgenden Auswischen nach koronal entfernt (Müller 2006, S. 137-138). Da im Vergleich zur Schrubbmethode auch der Sulkus mitgereinigt wird, wird bei Anwendung dieser Zahnputztechnik von einer signifikanten

Verbesserung der Zahnfleischgesundheit ausgegangen (Poyato-Ferrera et al. 2003, Nassar et al. 2013). Des Weiteren kamen Poyato-Ferrera et al. (2003) insgesamt zu dem Ergebnis, dass die Einführung spezieller Putzmethoden im Vergleich zum Beibehalten des habituellen, meist unsystematischen, Zähneputzens zu einer signifikanten Verbesserung der Mundhygiene beitragen. Daneben bekräftigt Splieth (2002, S. 107-108) vor dem Hintergrund der Effektivität verschiedener Zahnputzmethoden, dass das Zähneputzen durch horizontales Schrubben lediglich den Grundschülern vorbehalten sein sollte, wohingegen Kinder und Jugendliche mit zunehmendem Alter ihre Zähne mit Hilfe einer speziellen Zahnputztechnik putzen sollten.

Dass die Anwendung einer speziellen vom Zahnarzt empfohlenen Zahnputzmethode in der vorliegenden Studie negativ assoziiert ist, könnte darauf zurückzuführen sein, dass Zahnputztechniken wie die Bass-Methode motorisch schwieriger durchzuführen sind und häufig erst nach Jahren wirklich beherrscht werden (Splieth 2002, S. 108). Die falsche Durchführung kann dann dazu führen, dass Plaque am Zahn zurückbleibt und in einer Zahnfleischentzündung resultiert, sodass der SBI schlechter wird. In diesem Fall scheint das horizontale Schrubben wegen der einfachen Umsetzung und dadurch eventuell effektiveren Anwendung einer falsch durchgeführten Zahnputztechnik bezüglich der Reinigungswirkung überlegen zu sein (Nassar et al. 2013). Daneben ist das Zähneputzen mit Hilfe einer bestimmten Zahnputztechnik anstrengender als einfaches Schrubben, sodass die Kinder dazu neigen könnten, die Zahnputzzeit zu verringern und daher ggf. entzündungsfördernde Beläge am Zahn zurückbleiben, die zu einem höheren SBI führen. Zudem ist die Aufmerksamkeit bei Durchführung einer bestimmten Putzmethode stark auf die Art der Durchführung gelenkt, sodass es den Kindern und Jugendlichen sicherlich schwer fällt, kontrolliert und systematisch jede Zahnfläche zu putzen, ohne eine zu vergessen. Dies könnte ebenfalls ein Grund für eine geringere Wirksamkeit der Anwendung einer vom Zahnarzt empfohlenen Zahnputzmethode sein. Die Einhaltung eines gleichbleibenden, systematischen Vorgehens beim Zähneputzen mittels einer bestimmten Technik wird von Roulet et al. (2006, S. 186) daher als durchaus wichtig beschrieben. Weiterhin ist es vorstellbar, dass Kinder und Jugendliche, die den Rat ihres Zahnarztes annehmen und sich die Mühe machen, ihre Zähne nach einer demonstrierten Zahnputztechnik zu reinigen, hinsichtlich der Zahnpflege relativ ambitioniert sind. Infolgedessen wird zur effektiven Plaqueentfernung eventuell ein zu hoher Putzdruck ausgeübt, welcher zu einer Schädigung

der Gingiva und somit zu einer erhöhten Blutungsneigung führen kann (Kramer 2008, S. 88).

Ein weiteres Ergebnis der vorliegenden Studie ist die signifikante negative Korrelation des Zähneputzens nach einer vorgegebenen Zeit mit dem API, SBI sowie dem Entzündungsparameter Schwellung (vgl. Tabelle 17). Folglich scheint eine längere Zahnputzzeit zu einer besseren Mundhygiene sowie zu weniger entzündetem Zahnfleisch zu führen.

Zu dem Ergebnis, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Zahnputzzeit und der Plaqueentfernung vorhanden ist, kamen auch Terézhalmy et al. (2008) und Gallagher et al. (2009). Zudem wird dies in einem Review von Slot et al. (2012) bestätigt. Eine Studie von Macgregor und Rugg-Gunn (1979), in welcher das in der Schule auf Videokassette aufgenommene Zahnputzverhalten 11- bis 13-Jähriger analysiert wurde, kam zu dem Ergebnis, dass die durchschnittliche Zahnputzzeit der Studienteilnehmer nur circa eine Minute, die Zeit der aktiven Putzbewegung sogar noch weniger, betrug. Zudem haben nur zehn Prozent der Jugendlichen mehr als 1,5 Minuten ihre Zähne geputzt (S. 297). Die Einhaltung einer ab dem Jugendalter empfohlenen Putzdauer von circa drei bis vier Minuten (Kramer 2008, S. 129) ist durch die Kontrolle der Zeit, bspw. über eine Zahnputzuhr, daher empfehlenswert, da die intuitiv als ausreichend empfundene Zahnputzzeit anscheinend tendenziell zu kurz ist. Es ist anzunehmen, dass die Probanden, die angeben ihre Zähne unter Kontrolle einer empfohlenen Zeit zu putzen, eine durchschnittlich höhere Putzdauer aufweisen. Hierdurch kommt es zu einer wirksameren Plaqueentfernung und somit zu einer gesteigerten Putzeffektivität, sodass dies in einem niedrigeren API, SBI sowie dem selteneren Auftreten einer Schleimhautschwellung resultiert. Neben diesen Aspekten stellten Zero et al. (2010) zudem einen positiven Zusammenhang zwischen der Zahnputzzeit und der Fluoridretention am Zahn fest. Folglich ist die Schmelzremineralisation der Zähne im Rahmen der täglichen Mundhygiene verbessert und die Wahrscheinlichkeit der Kariesentstehung sinkt.

Vor dem Hintergrund des positiven Zusammenhangs zwischen dem Zähneputzen mittels vorgegebener Zeit und der Verbesserung der Mundhygiene scheint es im Rahmen von Zahnpflegeinstruktionen durchaus lohnend zu sein, den Fokus neben der Zahnputztechnik auf die Einhaltung der empfohlenen Zahnputzzeit zu legen (Macgreggor und Rugg-Gunn 1979, S. 298).

4.1.4 Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf den Softdrinkkonsum

Die Relevanz des Zuckerkonsumverhaltens hinsichtlich der Zahngesundheit wird besonders unter der Berücksichtigung des bspw. von Ismail et al. (1997, S. 439) festgestellten positiven Zusammenhangs zwischen dem Durchschnittszuckerkonsum und dem DMF-T-Index deutlich. Weiterhin wurde im Rahmen der Vierten Deutschen Mundgesundheitstudie ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl täglicher Zwischenmahlzeiten, die häufig aus Süßigkeiten bestehen, und der Kariesrate bei Kindern und Jugendlichen festgestellt (Micheelis und Reiter 2006, S. 387-388).

Beispiele für einen positiven Einfluss schulbasierter Prophylaxeprogramme auf den Softdrinkkonsum der Studienteilnehmer und somit auf deren Zahngesundheit liefern Petersen et al. (2004) sowie Tolvanem et al. (2009). Demgegenüber konnten Tai et al. (2009) keinen signifikanten Unterschied bezüglich des allgemeinen Zuckerkonsums der Probanden eines schulbasierten gesundheitsfördernden Programmes aufweisen.

Ebenso konnte in unserer Studie keine Veränderung des Konsums zuckerhaltiger Getränke über die Studiendauer in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit festgestellt werden (vgl. Tabelle 27). Eine signifikante Veränderung wurde lediglich in Abhängigkeit von der Zeit vorgefunden ($F = 3,5$; $p = 0,009$). Da sich der Softdrinkkonsum der Studienteilnehmer bereits zu Studienbeginn auf einem relativ niedrigen Niveau befand, war die Wahrscheinlichkeit einer positiven Veränderung, d.h. einer weiteren Verringerung, relativ gering. Der verhältnismäßig geringe bis mittelmäßige Softdrinkkonsum der Jugendlichen findet sich auch im Ländervergleich der HBSC-Studie (Health Behaviour in School-aged Children) wieder, in welcher Deutschland sich im unteren Mittelfeld befindet (Currie et al. 2012, S. 117).

Ein weiterer Grund für das Ausbleiben eines signifikanten Einflusses der Intervention könnte der sein, dass die inhaltliche Relevanz des Zuckerkonsums hinsichtlich der Zahngesundheit im Projektunterricht zum Thema „Zahngesunde Ernährung“ die Schüler nur ungenügend erreicht hat. Das Augenmerk dieser Projektstunde fiel relativ ausgeprägt auf den Ersatz zuckerhaltiger Nahrungsmittel durch Xylithaltige, die als nicht kariogen gelten (Hellwig et al. 2013, S. 122). Jedoch ist vorstellbar, dass Kinder und Jugendliche ihr Zuckerkonsumverhalten diesbezüglich unter anderem deshalb relativ schwer ändern, da xylithaltige Nahrungsmittel zum einen teurer sind als Süßigkeiten aus Saccharose und zum anderen selten im Supermarkt, sondern meist nur in Apotheken zu finden sind.

4.1.5 Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf das Selbstbild und die Lebenszufriedenheit

Das Selbstbild der Probanden veränderte sich in Bezug auf die Überzeugung, für gut aussehend gehalten zu werden sowie der Häufigkeit eines Attraktivitätsgefühls über die Zeit statistisch signifikant positiv. Signifikant unterschiedliche Entwicklungen des Selbstbildes und der Lebenszufriedenheit in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit konnten nicht festgestellt werden. Für die Zunahme eines Attraktivitätsgefühls zeigte sich nur eine statistische Tendenz (vgl. Tabelle 28).

In der vorliegenden Studie stuften die Probanden die ihr Selbstbild charakterisierenden Aspekte, wie bspw. das Attraktivitätsgefühl, punktemäßig durchschnittlich im mittleren Bereich einer siebenstufigen Skala (eins = trifft überhaupt nicht zu, sieben = trifft völlig zu) ein. Daneben lag die durchschnittliche Lebenszufriedenheit der Studienteilnehmer auf der Skala zu allen MZP bei circa sechs, was einem hohen Zufriedenheitsgrad gleicht (vgl. Tabelle 28). Eine signifikante Veränderung der Lebensqualität durch das Prophylaxeprogramm ist daher sehr unwahrscheinlich, da sich diese bereits auf einem sehr hohen Niveau befand. Demgegenüber wäre das Potenzial für eine signifikante Veränderung bezüglich des Selbstbildes deutlich höher gewesen, jedoch konnte kein Einfluss der Intervention auf das Selbstbild nachgewiesen werden. Möglicherweise hätte sich das Selbstbild der Studienteilnehmer eher geändert, wenn der Fokus des Programmes weniger auf der Beeinflussung mundgesundheitlicher Aspekte, sondern vielmehr auf der Beeinflussung ästhetischer Faktoren, gelegen hätte. In einer aktuellen Studie von Gavric et al. (2015) wird eine Aufwertung des Selbstwertgefühls durch eine verbesserte Zahnästhetik jedoch als sehr fraglich angesehen.

Es gibt verschiedene Studien, die den Zusammenhang zwischen dem Selbstwertgefühl und der Zahngesundheit analysieren. In Studien von Dumitrescu et al. (2012) wurde bspw. eine signifikant positive Assoziation zwischen dem Selbstwertgefühl der Probanden und deren Mundgesundheitsbewusstsein aufgefunden. Zudem fanden Regis et al. (1994) heraus, dass Personen mit einem guten Selbstwertgefühl motivierter sind, ihre Zähne durch eine gute Mundhygiene gesund zu erhalten. Macgregor et al. (1997) bekräftigen dies mit ihrem Studienergebnis, dass eine signifikant positive Korrelation zwischen dem Selbstwertgefühl und der Zahnputzhäufigkeit besteht. Auch Vakili et al. (2011) konnten eine signifikante Korrelation zwischen dem Selbstvertrauen und dem Mundgesundheitsverhalten aufzeigen. Des

Weiteren stellten Källestal et al. (2000) fest, dass Personen mit einem höheren Selbstbewusstsein ein geringeres Risiko für eine schlechte Mundgesundheit aufweisen. Diese Studien untersuchten jedoch nicht wie die hier vorliegende Studie den Aspekt, ob Personen, die ihr Mundgesundheitsverhalten verbessern daraufhin auch ein höheres Selbstwertgefühl bzw. verändertes Selbstbild entwickeln.

4.2 Diskussion der Methode

4.2.1 Studiendesign

Der Goldstandard in der Medizin zur Abklärung der Wirkung von Interventionen sind RCTs (randomized controlled trials). Dies bedeutet eine zufällige Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Versuchsgruppen, zu denen mindestens eine Kontroll- und eine Interventionsgruppe gehört. Jedoch war ein randomisiertes Studiendesign aufgrund schulorganisatorischer Gründe (Pflichtunterricht an bestimmten Nachmittagen) leider nicht möglich. Eine Randomisierung hätte ggf. zu einer hohen Drop-out Rate geführt und die Stichprobe deutlich verkleinert, wenn sich durch eine zufällige Zuordnung der Studienteilnehmer zu einer Versuchsgruppe eine Überschneidung der Prophylaxeprojekttage mit dem Pflichtunterricht ergeben hätte.

Der Stichprobenumfang beläuft sich auf nur 59 Studienteilnehmer. Dies ist zum einen der Tatsache geschuldet, dass die Durchführung nur an Schulen möglich war, die ein Ganztagesangebot sowie die entsprechenden räumlichen Voraussetzungen (wie bspw. einen Mikroskopierraum) erfüllten. Zum anderen ist das Prophylaxeprogramm für eine bestimmte Altersgruppe konzipiert. Zudem ist es vorstellbar, dass die Freiwilligkeit der Teilnahme einen ungünstigen Einfluss auf die Probandenzahl hatte.

Das Prophylaxeprogramm verfolgte das Ziel, das Mundhygieneverhalten positiv zu verändern. Um eine potenzielle Verhaltensänderung während der kompletten Studiendauer nachzuweisen zu können, wurden fünf Messzeitpunkte als sinnvoll erachtet. Zu MZP 1 wurde die Datenausgangslage erfasst. Zwischen MZP 1 und 2 sowie 3 und 4 wurde jeweils das Prophylaxeprogramm durchgeführt, sodass hier der direkte Einfluss der Teilnahme auf das Zahnpflegeverhalten, den Softdrinkkonsum, das Selbstbild sowie die Lebenszufriedenheit der Studienteilnehmer untersucht werden konnte. Zwischen MZP 2 und 3 lagen jedoch Schulferien, wodurch die Wartekontrollgruppe erst nach einer Ferienunterbrechung mit dem Prophylaxeprogramm beginnen konnte. Die gewählte Anzahl an MZP sowie der

Abstand zwischen den MZP war der Organisation der Schulferien, den Messparametern sowie der in deren Zusammenhang analysierten Kurz- und Langzeitwirkung der Intervention geschuldet.

4.2.2 Zusammensetzung der Studienpopulation

Die Auswahl potenzieller Schulen zur Studiendurchführung war zum einen durch das Kriterium des Bestehens eines Ganztagesangebots an der weiterführenden Schule und zum anderen durch das notwendige Vorhandensein organisatorischer sowie räumlicher Grundvoraussetzungen wie bspw. eines naturwissenschaftlichen Unterrichtsraumes mit Mikroskopen zur Studienführung limitiert. Daher lehnten zunächst mehrere Schulen die Anfrage zur Studiendurchführung an ihrer Schule, vor allem mit der Begründung der Überlastung mit bereits bestehenden außerunterrichtlichen Schulangeboten und Mangel an räumlichen und personellen Ressourcen für weitere Projekte, ab. Letztlich wurden zwei Schulen, die weiterführende Schule Maria Stern in Augsburg (Realschule und Gymnasium) sowie die Spitalhof-Gemeinschaftsschule in Ulm, ausfindig gemacht, die Interesse am Programm hatten und die entsprechenden Rahmenbedingungen zur Durchführung erfüllen konnten.

Nach abgeschlossener Auswahl der beiden an der Studie teilnehmenden Schulen erfolgte die Rekrutierung der Studienteilnehmer. Angestrebt wurde die Zusammenstellung von insgesamt vier möglichst gleichen Versuchsgruppen; zwei an der Spitalhof-Gemeinschaftsschule, Ulm, sowie zwei an der Realschule / Gymnasium Maria Stern, Augsburg. Die jeweilige Gruppe 1 fungierte anfänglich als Interventionsgruppe, Gruppe 2 als Wartekontrollgruppe.

Die beiden Versuchsgruppen weisen jedoch einen statistisch signifikanten Altersunterschied auf ($\Delta MW = 1{,}2$; vgl. Tabelle 3). Diese ungleiche Altersverteilung ist darauf zurückzuführen, dass an der Schule in Augsburg die Verteilung der Studienteilnehmerinnen auf die Versuchsgruppen vor allem durch die Wochentage, an denen die Intervention durchgeführt wurde, erfolgen musste. Gruppe 1 erhielt die Intervention an einem anderen Wochentag als Gruppe 2. Da die älteren Studienteilnehmerinnen aufgrund ihres Nachmittagsunterrichts nur an den Terminen der zweiten Gruppe Zeit hatten, wurden diese auf Gruppe 2 und die Schülerinnen der niedrigeren Klassenstufen auf Gruppe 1 verteilt.

Die Geschlechterverteilung unterscheidet sich zwischen den Gruppen nicht. Es ist jedoch zu beachten, dass es sich bei der Realschule und dem Gymnasium Maria Stern, Augsburg,

um eine reine Mädchenschule handelt, wodurch bei ähnlicher Geschlechterverteilung deutlich mehr Mädchen an der Studie teilnehmen (vgl. Tabelle 3).

4.2.3 Messinstrumente

4.2.3.1 Klinische Untersuchung

DMF-T-Index und Anzahl der Fissurenversiegelungen zur Erfassung der allgemeinen Zahngesundheit

Zur Feststellung der allgemeinen Zahngesundheit der Probanden wurde der DMF-T-Index erfasst. Die Tatsache, dass es sich hierbei um einen dichotomen Index handelt, der keine Feinabstufung bezüglich des genauen Ausmaßes der kariösen Zerstörung der Zähne enthält, ist in diesem nicht klinischen Kontext zu vernachlässigen. Der DMF-T-Index eignet sich hier sehr gut, da er häufig angewendet wird (Broadbent und Thomson 2005) und daher einen Vergleich des Zahnstatus der Probanden im nationalen Vergleich zulässt (Pieper 2010, Schiffner 2006a, Schiffner 2006b). Die Anzahl der Fissurenversiegelungen liefern zudem eine Einschätzung des Interesses an zahnärztlichen Vorsorgemaßnahmen zur Prävention von Karies. Auch hier ist eine Einordnung der Probanden im nationalen Vergleich möglich (Schiffner 2006a, Schiffner 2006b).

API und SBI als Parameter zur Erfassung der Mundhygiene

Die Bestimmung der Mundhygieneparameter API und SBI während der Studie ermöglichten eine strukturierte Erfassung der Mundhygiene der Studienteilnehmer, gemessen anhand des Plaquebefalls auf den Zähnen sowie der Blutungsneigung des Zahnfleisches als Zeichen einer mangelnden Mundhygiene. Es gibt zahlreiche Parameter zur Erfassung der Mundhygiene (Lange 1990, S. 95 und 100). In der Literatur lassen sich jedoch keine genauen Empfehlungen zur Verwendung eines am Besten geeigneten Index finden. Folglich lässt sich feststellen, dass die Erfassung der Mundhygiene in Studien aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Indizes uneinheitlich erfolgt (Hoffmann 2006 a, S. 186-187).

Der API ist ein kurzfristig beeinflussbarer Mundhygieneindex. Er stellt ein geeignetes Verfahren zur Erfassung der Mundhygiene dar, da er mittels objektivierbarer Kriterien erfasst wird (eine Messstelle ist als positiv zu werten, wenn eine Fläche von mindestens 1 mm^2 angefärbter Plaque vorzufinden ist). Zudem ist die Durchführung mittels eines Plaqueanfärbemittels in Tablettenform in den schulischen Räumlichkeiten sehr praktikabel. Ein

noch gewinnbringenderer Vorteil ist die visuelle Veranschaulichung der Mundhygiene für die Studienteilnehmer, die dadurch während der Studie ein zunehmendes Interesse an ihrem persönlichen Ergebnis sowie eine immer größer werdende Motivation entwickelten, möglichst wenig angefärbte Zahnflächen beim Test zu haben. Das Anfärben stellte sich daher als geeigneter Motivator für die Teilnehmer heraus. Es gibt verschiedene Indizes zur Erfassung des Plaquebefalls der Zähne (Lange 1990, S. 95). Der modifizierte API nach Lange (1990, S. 95-97) eignet sich meines Erachtens hier jedoch besonders gut, da es sich um einen prozentualen, keinen graduellen, Index handelt, der daher Veränderungen der Mundhygiene der Probanden relativ fein abgestuft erfasst. Dies trifft gleichermaßen auf den modifizierten SBI nach Lange (1990, S. 100-101) zu.

Der SBI kann in einem Zeitrahmen von ungefähr zwei Wochen durch eine gute Zahnpflege beeinflusst werden. Dies gilt ebenso für die Entzündungsparameter Rötung, Schwellung und Schmerz, die ergänzend visuell gemessen wurden. Der SBI unterliegt ebenso wie der API objektiven Kriterien, wodurch er sich als geeignetes Messinstrument qualifiziert. Da wir bei manchen Studienteilnehmern trotz eines niedrigen SBI-Wertes eine relativ starke Entzündung des Zahnfleisches als Zeichen einer mangelnden Mundhygiene feststellen konnten, wurden die drei Entzündungsparameter ergänzend visuell erfasst. Die fünf Hauptsymptome jeder Form von Entzündung sind die Rötung, die Schwellung, der Schmerz, eine Überwärmung sowie eine Einschränkung der Funktion des betroffenen Körperbereichs (Ebhardt und Reichart 2009, S. 1). In Bezug auf die Entzündung im Mundbereich, die sogenannte Gingivitis, schien die Erfassung der Parameter Rötung, Schwellung und Schmerz am sinnvollsten. Die visuelle Erfassung ist jedoch eine subjektive Messmethode, wodurch die Aussage geringer zu gewichten ist als die des SBI.

Ein weiterer Vorteil dieser zahnärztlichen Untersuchung ist, dass sie sich auch im außerklinischen Bereich als gut durchführbar erweist, da lediglich eine Sonde, ein Mundspiegel, ein Becher sowie eine Plaqueanfärbetablette pro Studienteilnehmer benötigt wird.

4.2.3.2 Fragebögen

Fragebögen sind ein sehr vorteilhaftes Messinstrument, da sie sehr einfach in den Studienablauf eingebaut werden können. Allerdings war festzustellen, dass vor allem die jüngeren Studienteilnehmer Schwierigkeiten beim Ausfüllen des Fragebogens bezüglich der Form sowie des Begriffsverständnisses hatten.

Die ersten sechs Fragen des Fragebogens zu Studienbeginn wurden selbst entwickelt. Es wird zuallererst die Zahnputzhäufigkeit (1. Frage) sowie die Häufigkeit der Verwendung verschiedener Zahnputzartikel (2. Frage) erfragt. Des Weiteren mussten die Probanden eine Frage zu ihrer angewandten Zahnputzmethode (4. Frage) beantworten. Diese Fragen geben die Möglichkeit, eine Veränderung des Zahnputzverhaltens während der Studie zu überprüfen. Zudem wurde erfasst, wie viele der Probanden eine feste Zahnspange tragen (3. Frage), da sich bei ihnen die Mundhygiene erschwert gestaltet. Die Frage zum Konsum zuckerhaltiger Getränke (5. Frage) bezieht sich auf den Zusammenhang der begünstigten Entstehung von Karies bei einem hohen Zuckerangebot für Bakterien in der Mundhöhle (Zero et al. 2008, S. 330-331). Diese Frage diente der Analyse, ob sich der Softdrinkkonsum während der Studie positiv verändert hat. Da auch Rauchen einen Einfluss auf die Zahn- bzw. Mundgesundheit hat (Kassirer 1994) wurden die Probanden zur Häufigkeit des Niktotinkonsums (6. Frage) befragt.

Die daraufhin folgenden fünf Items erfassen das Selbstbild der Probanden bezüglich der physischen Attraktivität und sind der MSWS entnommen (Schütz und Sellin 2006). Sie sind durch ein Item zur Lebenszufriedenheit ergänzt. Hiermit soll kontrolliert werden, ob ein Einfluss des Prophylaxeprogrammes auf das Selbstbild und die Lebenszufriedenheit der Studienteilnehmer besteht.

Da in mehreren Studien (Lange et al. 2007; Lampert et al. 2014; Pieper et al. 2012; Schiffner 2006 b, S. 206; S. 653; RKI 2006, S. 49; Cinar und Murtomaa 2011; Chosack et al. 1990; Edelstein 2002; Watt und Sheiham 1999; Nicolau et al. 2005; Van Nieuwenhuysen et al. 2002) ein Zusammenhang zwischen der Bildung als sozioökonomischem Faktor und der Zahngesundheit festgestellt werden konnte, wurden die Studienteilnehmer im ersten Fragebogen zum höchsten Bildungsabschluss ihrer Eltern (13. / 14. Frage) befragt .

Die Fragebögen, die während der Studie ausgefüllt werden mussten, grenzen sich von diesem Ersten lediglich durch das Fehlen der Fragen zum Bildungsstatus der Eltern ab, die einmalig erhoben wurden.

Die Fragen zu den exekutiven Funktionen, die dem klinischen Fragebogenverfahren BRIEF (Drechsler und Steinhausen 2013) entnommen sind, wurden während der Studie einmalig ausgefüllt. Somit ist eine Betrachtung eines eventuell vorhandenen signifikanten Unterschiedes der exekutiven Funktionen zwischen den Probanden der Gruppen möglich, der

ggf. eine Erklärung für eine unterschiedliche Wirksamkeit des Prophylaxeprogrammes wäre.

4.3 Schlussfolgerung und Forschungsausblick

Das schulische Prophylaxeprogramm hat zu einer signifikanten Verbesserung der Mundhygiene der Studienteilnehmer nach aktiver Teilnahme am mehrwöchigen Projektunterricht geführt und zeigte sich daher als wirksam. Die Diskussion möglicher Ursachen findet sich in Kapitel 4.1.2.

Eine erneute Studiendurchführung in umfangreicherem Ausmaß (bspw. über einen längeren Zeitraum) sowie mit weiterentwickeltem Forschungsdesign könnte noch genauere Erkenntnisse über die konkreten Anreize für das forciertere Zahnpflegeverhalten der Jugendlichen nach Teilnahme am Prophylaxeprogramm liefern. Es könnte bspw. eine höhere Homogenität der Studienpopulation angestrebt werden, um die Aussagekraft der Studie zu optimieren. Durch die Schaffung von Anreizen wie bspw. einer Steigerung des gesundheitsfördernden Images der Schulen durch positive Presse könnte die Bereitwilligkeit dieser, an solchen Prophylaxestudien teilzunehmen, erhöht werden. Durch eine größere Auswahl an möglichen Schulen zur Studiendurchführung sollte es einfacher sein, eine vergleichbare Alters- und Geschlechterverteilung der Studienpopulation zu ermöglichen sowie die Stichprobengröße insgesamt zu steigern. Hinsichtlich der Erhebung der Mundhygieneparameter der Studienteilnehmer wäre dann, vor allem bei größerer Studienpopulation und höherer Anzahl an untersuchenden Zahnärzten, zunächst eine Kalibrierung der Untersucher sinnvoll. Die Mundhygieneindizes API und SBI sind zwar objektive Parameter, dennoch unterliegen sie beeinflussenden Faktoren. Bei Erfassung des SBI kann bspw. der Druck der Messsonde auf das Zahnfleisch je nach Untersucher relativ stark variieren, sodass dadurch die Wahrscheinlichkeit, eine Sulkusblutung auszulösen, unterschiedlich hoch sein kann. Die vorherige Untersucherkalibrierung würde somit eine Verbesserung der Reliabilität der Messinstrumente ermöglichen.

Darüber hinaus wäre eine altersgerechte Überarbeitung der Fragebögen wichtig. Vor Studiendurchführung könnten Pretests zur Überprüfung der Eignung der Fragebögen durchgeführt werden, da sich in dieser Studie bspw. die Formulierung der Items zum Selbstbild während der Studiendurchführung als etwas zu schwierig erwiesen hat. Hinsichtlich des Studiendesigns erscheint es bei erneuter Studiendurchführung sinnvoll, mittels einer noch

intensiveren Absprache mit den Schulen von vorneherein eine Kollision des Pflichtunterrichts mit den Projekttagen zu vermeiden, sodass ein randomisiertes Studiendesign möglich ist. Zudem könnten die Messtermine vorher nicht bekanntgegeben werden, damit die alltägliche Mundhygienesituation der Studienteilnehmer möglichst unbeeinflusst durch kurzfristig verbesserte Zahnpflege dokumentiert werden kann.

Im Rahmen der Ausgestaltung der Studie zur erneuten Umsetzung ist unter Berücksichtigung der eben aufgeführten Aspekte eine weitere Optimierung des Prophylaxeprogrammes denkbar, wodurch ggf. ein noch besseres Studienergebnis erzielt werden könnte. Die Anregung, ein solches Prophylaxeprogramm an weiterführenden Schulen flächendeckend einzuführen, sollte somit deutlich höher werden. Die Förderung der Zahngesundheit an weiterführenden Schulen könnte sich dann nicht mehr nur wie bislang, bzw. wenn überhaupt vorhanden, auf lokaler Ebene abspielen, sondern zu einem bundesweiten Schulprojekt werden.

5 Zusammenfassung

Die Schule eignet sich als ein geeigneter Ansatzpunkt zur Schaffung gesundheitlicher Chancengleichheit in der Bevölkerung. Neben schulischen Angeboten wie Ernährungs- oder Sportförderprogrammen leisten auch mundgesundheitsfördernde Interventionen ihren Beitrag zur allgemeinen Körpergesundheit. Bedauernswerterweise wird dieser Aspekt häufig vernachlässigt, sodass vor allem an weiterführenden Schulen nur selten Zahnprophylaxeprogramme angeboten werden. Insbesondere in der Pubertät nimmt die Neigung zu gesundheitsgefährdenden Verhaltensweisen zu, sodass es in dieser, oftmals etwas schwierig zu erreichenden Altersgruppe besonders wichtig erscheint, das Bewusstsein für eine gute, regelmäßige Mundhygiene zu wecken und das eigenverantwortliche, gesundheitsfördernde Verhalten zu unterstützen.

Die vorliegende Studie widmete sich daher der Fragestellung, inwiefern sich ein mehrwöchiges Zahnprophylaxeprogramm, welches einen innovativen, naturwissenschaftlichen Ansatz verfolgt, auf das Zahnpflegeverhalten von Kindern und Jugendlichen an weiterführenden Schulen auswirkt. Neben der Wirksamkeit der Intervention als zentraler Gesichtspunkt wurde auch die Beeinflussung des Selbstbildes, der Lebenszufriedenheit sowie der emotionalen Kontrolle der Probanden analysiert. Des Weiteren folgte die Untersuchung etwaiger Zusammenhänge zwischen verschiedenen Messgrößen wie bspw. dem Zahnstatus der Probanden und dem Bildungsstand der Eltern.

Es nahmen insgesamt 59 Schülerinnen und Schüler zwischen zehn und 15 Jahren am Zahnprophylaxeprogramm teil. Die Durchführung erfolgte an zwei weiterführenden Schulen mit je einer Interventions- und einer Wartekontrollgruppe. Die Studienteilnehmer durchliefen eine mehrwöchige, mundgesundheitsfördernde Intervention mit fünf Unterrichtseinheiten rund um die Themen Mundhygiene, Kariesentstehung sowie zahngesunde Ernährung. Durch Experimente sowie Zahnputzübungen wurden die Probanden zur aktiven Auseinandersetzung mit den thematischen Hintergründen motiviert. Während der gesamten Studiendauer wurde in einer zahnärztlichen Untersuchung einmalig der Zahnstatus[1] der Studienteilnehmer sowie durch Fragebögen die Selbsteinschätzung der exekutiven Funktionen und der Bildungsstand der Eltern erhoben. Darüber hinaus wurde zur Analyse der Wirksamkeit des Programmes zu insgesamt fünf Messzeitpunkten der

[1] DMF-T-Index: Decayed / Missing / Filled-Teeth-Index = Maßzahl zur Erhebung der Kariesinzidenz und -prävalenz; Fissurenversiegelungsanzahl

Mundhygienestatus[2], das Mundgesundheitsverhalten sowie das Selbstbild und die Lebenszufriedenheit der Probanden dokumentiert.

Der Erfolg des Zahnprophylaxeprogrammes ist vor allem in der Verbesserung der Mundhygiene der Kinder und Jugendlichen über die Studiendauer bezüglich des Plaque-Index zu konstatieren. Am deutlichsten zeigt sich die Verbesserung des Plaque-Index in beiden Gruppen direkt nach Interventionsteilnahme. Am Studienende ist durchschnittlich eine gute Mundhygiene der Studienteilnehmer verzeichnen. Der SBI befand sich von Anfang an auf einem sehr niedrigen Niveau und entwickelte sich weiter in eine positive Richtung bei Betrachtung über die Studienzeit hinweg. Die markanteste Veränderung des Zahnputzverhaltens zeigte sich in der Zunahme der Zahnputzfrequenz. Das Selbstbild sowie die Lebenszufriedenheit veränderten sich insgesamt betrachtet während der Studie nicht. Zusammenhänge bezüglich des Zahnstatus konnten gegenüber der Fissurenversiegelungsanzahl und dem Bildungsstand der Eltern aufgezeigt werden. Des Weiteren zeigten sich signifikante Korrelationen zwischen den API-Werten zu allen fünf MZP, dem SBI und der Zahnputztechnik, der Verwendung von Interdentalbürstchen und dem Vorhandensein einer Schleimhautrötung/-schwellung, dem Zähneputzen mittels vorgegebener Zeit und den Mundhygieneindizes sowie der Schleimhautschwellung. Außerdem wiesen Zahnspangenträger eher entzündetes Zahnfleisch auf. Ferner wurden durchschnittlich schlechtere Mundhygieneindizes bei Studienteilnehmern mit Zahnfleischrötung und -schwellung festgestellt.

Die Annahme, eine Verbesserung der Mundhygiene der Kindern und Jugendlichen nach Teilnahme am schulbasierten Prophylaxeprogramm zu erwirken, konnte durch das verbesserte, geringere Plaqueaufkommen in der Mundhöhle bekräftigt werden. Da sich keine deutliche Veränderung des Zahnpflegeverhaltens hinsichtlich der Technik oder der Verwendung weiterer Mundhygienehilfsmittel aufzeigen ließ, ist die verbesserte Mundhygiene wahrscheinlich auf das häufigere Zähneputzen zurückzuführen.

Die Vermeidung übermäßiger Plaquebildung bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Prophylaxe vor Erkrankungen der Zähne bzw. des Zahnhalteapparates. Diesbezüglich zeigte das Prophylaxeprogramm eine sehr positive Wirkung, sodass eine flächendeckende Mundgesundheitsförderung von Kindern und Jugendlichen durch regelmäßige Impulse im Rahmen schulbasierter Prophylaxeprogramme an weiterführenden Schulen wünschenswert wäre.

[2] API: Approximalraum-Plaque-Index = prozentualer Index zur Angabe der Plaquemenge in den Interdentalräumen;
SBI: Sulkus-Blutungs-Index = prozentualer Index zur Beurteilung des Entzündungsgrades des Zahnfleisches

6 Literaturverzeichnis

1. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV: Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth (Review). The Cochrane Library 3: 1-156 (2013).

2. Al-Hosani E, Rugg-Gunn A: Combination of low parental educational attainment and high parental income related to high caries experiance in pre-school children in Abu Dhabi. Community Dent Oral Epidemiol 26: 31-36 (1998).

3. Albandar JM, Buischi YAP, Mayer MPA, Axelsson P: Long-Term Effect of Two Preventive Programs on the Incidence of Plaque and Gingivitis in Adolescents. J Periodontol 65: 605-610 (1994).

4. Andjelić J, Matijević S: Condition of periodontium in patients with fixed orthodontic appliances. Vojnosanit Pregl 71: 915-919 (2014).

5. Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen: Gruppenprophylaxe 2000 – Weiterentwicklung der Maßnahmen nach §21 Abs. 1 SGB V vom 20. November 2000. http://www.gkvspitzeveband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/zahnaerztliche_versorgung/zae_gruppenprophylaxe/ZAe_W-Konzept_GP.pdf (20.04.2015).

6. Autorengruppe Bildungsberichterstattung (Hrsg.): Bildung in Deutschland 2014 – Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur Bildung von Menschen mit Bhinderungen. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG, Bielefeld (2014).

7. Azarpazhooh A, Main PA: Pit and Fissure Sealants in the Prevention of Dental Caries in Children and Adolescents: A Systematic Review. J Can Dent Assoc 74: 171-177 (2008).

8. Berger S, Goddon I, Chen CM, Senkel H, Hickel R, Stösser L, Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J: Are pit and fissure sealants needed in children with a higher caries risk? Clin Oral Invest 14: 613-620 (2010).

9. Boke F, Gazioglu C, Akkaya S, Akkaya M: Relationship between orthodontic treatment and gingival health: A retrospective study. Eur J Dent 8: 373-380 (2014).

10. Bratthall D: Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. Int Dent J 50: 378-384 (2000).

11. Broadbent JM, Thomson WM: For debate: problems with the DMF index pertinent to dental caries data analysis. Community Dent Oral Epidemiol 33: 400-409 (2005).

12. Brown LF: Research in Dental Health Education and Health Promotion: A Review of the Literature. Health Educ Q 21: 83-102 (1994).

13. Bundesvereinigung Prävention und Gesundheitsförderung e.V. (Hrsg.): Statusbericht 9 – Dokumentation der Statuskonferenz 2013 „Gesundheitsförderung bei Jugendlichen“ (2014). http://www.bvpraevention.de/bvpg/images/publikationen/bvpg_statusbericht_9.pdf (20.4.2015).

14. Calado RM: The oral health care programme of Cartaxo. Acta Med Port 7: 35-42 (1994).

15. Chandrashekar BR, Suma S, Sukhabogi JR, Manjunath BC, Kallury A: Oral health promotion among rural school children through teachers: an interventional study. Indian J Public Health 58: 235-240 (2014).

16. Chi DL, Rossitch KC, Beeles EM: Developmental delays and dental caries in low-income preschoolers in the USA: a pilot cross-sectional study and preliminary explanatory model. BMC Oral Health 13: 53-62 (2013).

17. Chosack A, Cleaton-Jones P, Matejka J, Fatti P: Social class, parents' education and dental caries in 3- to 5-year-old children. SADJ 45: 5-7 (1990).

18. Cinar AB, Murtomaa H: Interrelation between obesity, oral health and life-style factors among Turkish school children. Clin Oral Invest 15: 177-184 (2011).

19. Clerehugh V, Williams P, Shaw WC, Worthington HV, Warren P: A practice-based randomised controlled trial of the efficacy of an electric and a manual toothbrush on gingival health in patients with fixed orthodontic appliances. J Dent 26: 633-639 (1998).

20. Conrado CA, Maciel SM, Oliveira MR: A school-based oral health educational program: The experience of Maringa-PR, Brazil. J Appl Oral Sci 12: 27-33 (2004).

21. Currie C, Zanotti C, Morgan A, Currie D, De Looze M, Roberts C, Samdal O, Smith ORF, Barnekow V: Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. WHO Regional Office for Europe (Hrsg.), Kopenhagen, S. 1-252 (2012).

22. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V.: Dokumentation der Maßnahmen in der Gruppenprophylaxe – Jahresauswertung Schuljahr 2012/2013 (o.J.).
http://www.daj.de/fileadmin/user_upload/PDF_Downloads/Dokumentation/Doku_2012_2013_komplett.pdf (20.4.2015).

23. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V.: Grundsätze für Maßnahmen zur Förderung der Mundgesundheit im Rahmen der Gruppenprophylaxe nach § 21 SGB V (i. d. Fassung v. 20.06.2000).
http://www.daj.de/Grundsaetze.49.0.html (15.04.2015).

24. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Hrsg.): Empfehlungen zur Durchführung der Gruppenprophylaxe – Wissenschaftliche Stellungnahme (2002).
http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Empfehlungen_zur_Durchfuehrung_der_Gruppenprophylaxe.pdf (20.04.2015).

25. Dragano N, Lampert T, Siegrist J: Wie baut sich soziale und gesundheitliche Ungleichheit im Lebenslauf auf? Expertise zum Dreizehnten Kinder- und Jugendbericht – Mehr Chancen für gesundes Aufwachsen (2009).
http://www.dji.de/fileadmin/user_upload/bibs/Expertisenband_Kap_1_1_Drag_AK_LK_P.pdf (26.10.15).

26. Drechsler R, Steinhausen H-C: Verhaltensinventar zur Beurteilung exekutiver Funktionen: Deutschsprachige Adaptation des Behavior Rating Inventory of Executive Function: BRIEF. Hogrefe & Huber Publishers, Göttingen (2013).

27. Dumitrescu AL, Zetu L, Teslaru S: Instability of self-esteem, self-confidence, self-liking, self-control, self-competence and perfectionism: associations with oral health status and oral health-related behaviours. Int J Dent Hyg 10: 22-29 (2012).

28. Ebhardt H, Reichart P: Curriculum – Spezielle Pathologie für Zahnmediziner. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin, Chicago, London (2009).

29. Edelstein BL: Disparities in Oral Health and Access to Care: Findings of National Surveys. Ambul Pediatr 2: 141-147 (2002).

30. Einwag J, Henkel R, Döhler B: Auswirkungen präventiver Maßnahmen auf die Zahngesundheit 14- bis 16-jähriger Jugendlicher. Oralprophylaxe & Kinderzahn-heilkunde 28: 68-75 (2006).

31. Gallagher A, Sowinski J, Bowman J, Barrett K, Lowe S, Patel K, Bosma ML, Creeth JE: The Effect of Brushing Time and Dentifrice on Dental Plaque Removal in vivo. J Dent Hyg 83: 111-116 (2009).

32. Gambhir RS, Sohi RK, Nanda T, Sawhney GS, Setia S: Impact of School Based Oral Health Education Programmes in India: A Systematic Review. J Clin Diagn Res 7: 3107-3110 (2013).

33. Gary SL, Ripa LW, Barenie JT: Comparisons of caries prevalence of children with different daily toothbrushing frequencies. Community Dent Oral Epidemiol 4: 102-105 (1976).

34. Gavric A, Mirceta D, Jakobovic M, Pavlic A, Zrinski MT, Spalj S: Craniodentofacial characteristics, dental esthetics-related quality of life, and self-esteem. Am J Orthod Dentofacial Orthop 147: 711-718 (2015).

35. Haleem A, Siddiqui MI, Khan AA: School-based strategies for oral health education of adolescents – a cluster randomized controlled trial. BMC Oral Health 12: 54-65 (2012).

36. Heima M, Lee W, Milgrom P, Nelson S: Caregiver's Education Level and Child's Dental Caries in African Americans: A Path Analytic Study. Caries Res 49: 177-183 (2015).

37. Hellwege K-D: Die Praxis der zahnmedizinischen Prophylaxe – Ein Leitfaden für die Individualprophylaxe, Gruppenprophylaxe und initiale Parodontaltherapie. 5. Auflage, Hüthig GmbH, Heidelberg (1999).

38. Hellwig E, Klimek J, Attin T: Einführung in die Zahnerhaltung – Prüfungswissen Kariologie, Endodontologie und Parodontologie. 6. Auflage, Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln (2013).

39. Hoebel J, Richter M, Lampert T: Sozialer Status und Teilnahme am Gesundheits-Check-up von Männern und Frauen in Deutschland – Ergebnisse der GEDA-Studie 2009 und 2010. Dtsch Ärztebl 110: 679-685 (2013).

40. Hoffmann T: Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Kindern (12 Jahre) – Parodontalerkrankungen. In: Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.), Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV)- Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005, Bd 31, Deutscher Zahnärzte-Verlag DÄV, Köln, S. 185-199 (2006 a).

41. Hoffmann T: Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Jugendlichen (15 Jahre) – Parodontalerkrankungen. In: Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.), Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) – Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005, Bd 31, Deutscher Zahnärzte-Verlag DÄV, Köln, S. 229-240 (2006 b).

42. Hofmann F, Flaschberger E, Felder-Puig R: Wirkung schulischer Gesundheitsförderung auf soziale Ungleichheit – Systematischer Review. Präv Gesundheitsf 9: 16-21 (2014).

43. Holan G, Iyad N, Chosack A: Dental caries experiance of 5-year-old children related to their parents' education levels: a study in an Arab community in Israel. Int J Clin Pediatr Dent 2: 83-87 (1991).

44. Hooley M, Skouteris H, Boganin C, Satur J, Kilpatrick N: Parental influence and the development of dental caries in children ages 0-6 years: A systematic review of the literature. J Dent 40: 873-885 (2012).

45. Jepsen S, Kebschull M, Deschner J: Wechselwirkungen zwischen Parodontitis und systemischen Erkrankungen. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz, 54: 1089-1096 (2011).

46. Jordan S, von der Lippe E: Angebote der Prävention – Wer nimmt teil? In: Robert Koch-Institut Berlin (Hrsg.), GBE kompakt 3: 1-9 (2012).

47. Källestal C, Dahlgren L, Stenlund H: Oral health behaviour and self-esteem in Swedish children. Soc Sci Med 51: 1841-1849 (2000).

48. Kassirer B: Smoking as a risk factor for gingival problems, periodontal problems and caries. Univ Tor Dent J 1: 6-10 (1994).

49. Kay E, Locker D: A systematic review of the effectiveness of health promotion aimed at improving oral health. Community Dent Health 15: 132-144 (1998).

50. Kay E, Locker D: Is dental health education effective? A systematic review of current evidence. Community Dent Oral Epidemiol 24: 231-235 (1996).

51. Kloehn JS, Pfeiffer JS: The Effect of Orthodontic Treatment on the Periodontium. Angle Orthod 44: 127-134 (1974).

52. Kneist S, Wagner M, Callaway A, Borutta A: Problematik der frühkindlichen Karies. Monatsschr Kinderheilkd 161: 510-517 (2013).

53. Knopf H, Rieck A, Schenk L: Mundhygiene – Daten des KiGGS zum Kariespräventiven Verhalten. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 51: 1314-1320 (2008).

54. König KG: Karies und Parodontopathien – Ätiologie und Prophylaxe. 1. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1987).

55. Kramer E: Prophylaxefibel – Grundlagen der Zahngesundheit. 10. Auflage, Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln (2008).

56. Lampert T, Müters S, Stolzenberg H, Kroll LE: Messung des sozioökonomischen Status in der KiGGS-Studie- Erste Folgebefragung (KiGGS-Welle 1). Bundesgesundheitsbl 57: 762-770 (2014).

57. Landesarbeitsgemeinschaft für Zahngesundheit Baden-Württemberg e.V., Landeszahnärztekammer Baden-Württemberg, Bundesverband der Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V.: Planung und Ziele der Zahngesundheitsförderung für den Zeitraum 2006 bis 2009 in Baden-Württemberg (o.J.). Erhalten vom Landratsamt Alb-Donau-Kreis, Fachdienst Gesundheit (26.01.2015).

58. Landesarbeitsgemeinschaft für Zahngesundheit Baden-Württemberg e.V. (Hrsg.): LAGZ BW-News von 17.07.2014 (2014). Erhalten v. Landratsamt Alb-Donau-Kreis, Fachdienst Gesundheit (26.01.2015).

59. Landesarbeitsgemeinschaft für Zahngesundheit Baden-Württemberg e.V. (Hrsg.): o.T. (o.J.). Erhalten v. Landratsamt Alb-Donau-Kreis, Fachdienst Gesundheit (13.03.2015).

60. Lange DE: Parodontologie in der täglichen Praxis. 4. Auflage, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin, Chicago, London (1990).

61. Lange M, Kamtsiuris P, Lange C, Schaffrath RA, Stolzenberg H, Lampert T: Messung soziodemographischer Merkmale im Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS) und ihre Bedeutung am Beispiel der Einschätzung des allgemeinen Gesundheitszustands. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 50: 578-589 (2007).

62. Lehmann KM, Hellwig E: Zahnärztliche Propädeutik. 10. Auflage, Urban & Fischer Verlag, München (2005).

63. Locker D, Jokovic A, Kay EJ: Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. Br Dent J 195: 375-379 (2003).

64. Macgregor IDM, Regis D, Balding JW: Self-concept and dental health behaviours in adolescents. J Clin Periodontol 24: 335-339 (1997).

65. Macgregor IDM, Rugg-Gunn AJ: Survey of toothbrushing duration in 85 uninstructed English schoolchildren. Community Dent Oral Epidemiol 7: 297-298 (1979).

66. Marques LS, Paiva SM, Vieira-Andrade RG, Pereira LJ, Ramos-Jorge ML: Discomfort associated with fixed orthodontic appliances: determinant factors and influence on quality of life. Dental Press J Orthod 19: 102-107 (2014).

67. Matić S, Ivanović M, Nikolić P: Evaluation of a prevention programme efficiency for patients with fixed orthodontic appliances. Vojnosanit Pregl 68: 214-219 (2011).

68. Mayer MPA, De Paiva Buischi Y, Bosco de Oliveira L, Gjermo P: Long-term Effect of Oral Hygiene Training Program on Knowledge and Reported Behavior. Oral Health Prev Dent 1: 37-43 (2003).

69. Mejàre I, Lingström P, Petersson LG, Holm AK, Twetman S, Källestal C, Nordenram G, Lagerlöf F, Söder B, Norlund A, Axelsson S, Dahlgren H: Caries preventive effect of fissure sealants: a systematic review. Acta Odontol Scand 61: 321-330 (2003).

70. Micheelis W, Reiter F: Kontrollorientierung hinsichtlich Zahnarztbesuche. In: Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ, Hrsg.),Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) – Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005, Bd 31, Deutscher Zahnärzte-Verlag DÄV, Köln, S. 384-387 (2006).

71. Momeni A, Hartmann T, Born C, Pieper K: Kariesprävalenz und Behandlungsbedarf bei 12-Jährigen im Kreis Marburg-Biedenkopf. Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 27: 153-156 (2005).

72. Morgenroth K, Bremerich A, Lange DE: Pathologie der Mundhöhle. 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1996).

73. Müller HP: Checklisten der Zahnmedizin – Parodontologie. 2. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (2006).

74. Nassar PO, Bombardelli CG, Walker CS, Neves KV, Tonet K, Nishi RN, Bombonatti R, Nassar CA: Periodontal evaluation of different toothbrushing techniques in patients with fixed orthodontic appliances. Dental Press J Orthod 18: 76-80 (2013).

75. Nicolau B, Marcenes W, Bartley M, Sheiham A: Associations between Socioeconomic Circumstances at Two Stages of Life and Adolescents' Oral Health Status. J Public Health Dent 65: 14-20 (2005).

76. Nutbeam D: Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. Health Promot Int 15: 259-267 (2006).

77. Okada M, Kawamura M, Kaihara Y, Matsuzaki Y, Kuwahara S, Ishidori H, Miura K: Influence of parents' oral health behaviour on oral health status of their school children: an exploratory study employing a causal modelling technique. Int J Clin Pediatr Dent 12: 101-108 (2002).

78. Petersen PE, Peng B, Tai B, Bian Z, Fan M: Effect of a school-based oral health education programme in Wuhan City, Peoples Republic of China. Int Dent J 54: 33-41 (2004).

79. Pieper K, Weber K, Margraf-Stiksrud J, Stein S, Heinzel-Gutenbrunner M, Jablonski-Momeni A: Evaluation of an intensified preventive programme aimed at 12-year-olds with increased caries risk. J Public Health 20: 151-157 (2012).

80. Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2009 – Gutachten. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (Hrsg.), Bonn (2010). http://www.daj.de/Studien.29.0.html (20.04.2015).

81. Pine CM: Designing school programmes to be effective vehicles for changing oral hygiene behaviour. Int Dent J 57: 377-381 (2007).

82. Poklepovic T, Worthington HV, Johnson TM, Sambunjak D, Imai P, Clarkson JE, Tugwell P: Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults (Review). The Cochrane Library 12: 1-60 (2013).

83. Poyato-Ferrera M, Segura-Egea JJ, Bullón-Fernández P: Comparison of modified technique with normal toothbrushing practices for efficacy in supragingival plaque removal. Int J Dent Hyg 1: 110-114 (2003).

84. Rädel M, Hartmann A, Bohm S, Walter M: Zahnärztliche Versorgung im Überblick. In: Barmer GEK (Hrsg.), Barmer GEK Zahnreport 2014 – Auswertung von Daten des Jahres 2012 mit Schwerpunkt Wurzelbehandlung, Bd 25, Asgard Verlagsservice GmbH Siegburg, Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse (2014).

85. Rateitschak KH, Rateitschak EM, Wolf HF: Farbatlanten der Zahnmedizin Band 1 – Parodontologie. 2. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1989).

86. Regis D, Macgregor IDM, Balding JW: Differential prediction of dental health behaviour by self-esteem and health locus of control in young adolescents. J Clin Periodontol 21: 7-12 (1994).

87. Robert Koch-Institut (Hrsg.): Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Gesundheit in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin (2006).

88. Robert Koch-Institut (Hrsg.): Zahnvorsorgeuntersuchungen – Faktenblatt zu GEDA 2012: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2012. RKI, Berlin (2014). http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsF/Geda2012/Zahnvorsorgeuntersuchungen.pdf?__blob=publicationFile (26.10.15).

89. Robinson E: A Comparative Evaluation of the Scrub and Bass Methods of Toothbrushing with Flossing as an Adjunct (In Fifth and Sixth Graders). Am J Public Health 66: 1078-1081 (1976).

90. Roulet JF, Fath S, Zimmer S: Lehrbuch Prophylaxeassistentin. 3. Auflage, Urban & Fischer Verlag, München (2006).

91. Schenk L, Knopf H: Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS). Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 50: 653-658 (2007).

92. Schiffner U, Reich E: Karies / Füllungen bei den Jugendlichen. In: Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.), Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III) – Ergebnisse, Trends und Problemanalysen auf der Grundlage bevölkerungsrepräsentativer Stichproben in Deutschland 1997, Bd 21, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, S. 201-228 (1999).

93. Schiffner U: Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Kindern (12 Jahre) – Zahnkaries. In: Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.), Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) – Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005, Bd 31, Deutscher Zahnärzte-Verlag DÄV, Köln, S. 155-184 (2006 a).

94. Schiffner U: Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Jugendlichen (15 Jahre) – Zahnkaries. In: Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.), Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) – Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005, Bd 31, Deutscher Zahnärzte-Verlag DÄV, Köln, S. 201-228 (2006 b).

95. Schou L, Locker D: Oral health: a review of the effectiveness of health education and health promotion. Dutch Centre for Health Promotion and Health Education, Amsterdam (1994).

96. Schütz A, Sellin I: MSWS – Multidimensionale Selbstwertskala. Hogrefe Verlag, Göttingen (2006).

97. Seyda S: Der Einfluss der Familie auf die Gesundheit und Bildungslaufbahn von Kindern. In: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), IW-Trends – Vierteljahrschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, 36. Jg., Heft 3, Deutscher Instituts-Verlag, Köln, S. 1-17 (2009).

98. Simonsen RJ, Neal RC: A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. Aust Dent J 56: 45-58 (2011).

99. Slot DE, Dörfer CE, Van der Weijden GA: The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. Int J Dent Hygiene 6: 253-264 (2008).

100. Slot DE, Wiggelinkhuizen L, Rosema NAM, Van der Weijden: The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. Int J Dent Hygiene 10: 187-197 (2012).

101. Smutkeeree A, Rojlakkanawong N, Yimcharoen V: A 6-month comparison of toothbrushing efficacy between the horizontal Scrub and modified Bass methods in visually impaired students. Int J Paediatr Dent 21: 278-283 (2011).

102. Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) – Gesetzliche Krankenversicherung in der Fassung vom 20. Dezember 1988 (BGBl. I S. 2477), zuletzt geändert durch Art. 2 vom 1. April 2015 (BGBl. I S. 343).

103. Splieth C: Kinderzahnheilkunde in der Praxis. 1. Auflage, Quintessenz-Verlag, Berlin (2002).

104. Splieth CH, Ekstrand KR, Alkilzy M, Clarkson J, Meyer-Lueckel H, Martignon S, Paris S, Pitts NB, Ricketts DN, Van Loveren C: Sealants in Dentistry: Outcomes of the ORCA Saturday Afternoon Symposium 2007. Caries Res 44: 3-13 (2010).

105. Splieth CH, Steffen H, Welk A, Schwahn C: Responder and Nonresponder Analysis for a Caries Prevention Program. Caries Res 39: 269-272 (2005).

106. Sprod AJ, Anderson R, Treasure ET: Effective Oral Health Promotion – Literature Review. Technical Report 20. Health Promotion Wales (1996).

107. Tai B-J, Jiang H, Du M-Q, Peng B: Assessing the effectiveness of a school-based oral health promotion programme in Yichang City, China. Community Dent Oral Epidemiol 37: 391–398 (2009).

108. Terézhalmy GT, Biesbrock AR, Walters PA, Grender JM, Bartizek RD: Clinical evaluation of brushing time and plaque removal potential of two manual toothbrushes. Int J Dent Hyg 6: 321-327 (2008).

109. Tolvanem M, Lahti S, Poutanen R, Seppä L, Pohjola V, Hausen H: Changes in children's oral health-related behaviour, knowledge and attitudes during a 3.4-yr randomized clinical trial and oral health-promotion program. Eur J Oral Sci 117: 390-397 (2009).

110. Tseveenjav B, Suominen AL, Hausen H, Vehkalahti MM: The role of sugar, xylitol, toothbrushing frequency, and use of fluoride toothpaste in maintenance of adults' dental health: findings from the Finnish National Health 2000 Survey. Eur J Oral Sci 119: 40-47 (2011).

111. Vakili M, Rahaei Z, Nadrian H, YarMohammadi P: Determinants of oral health behaviours among high school students in Shahrekord, Iran based on Health Promotion Model. J Dent Hyg 85: 39-48 (2011).

112. Van Nieuwenhuysen JP, Carvalho JC, D'Hoore W: Caries reducation in Belgian 12-year-old children related to socioeconomic status. Acta Odontol Scand 60: 123-128 (2002).

113. Van Palenstein Helderman WH, Munck L, Mushendwa S, Van't Hof MA, Mrema FG: Effect evaluation of an oral health education programme in primary schools in Tanzania. Community Dent Oral Epidemiol 25: 296-300 (1997).

114. Walsh MM: Effects of school-based dental health education on knowledge, attitudes and behavior of adolescents in San Francisco. Community Dent Oral Epidemiol 13: 143-147 (1985).

115. Walter K: Was ist der ÖGD, was kann der ÖGD in Deutschland? Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 48: 1095-1102 (2005).

116. Watt R, Sheiham A: Inequalities in oral health: a review of the evidence and recommendations for action. BDJ 187: 6-12 (1998).

117. Watt RG, Harnett R, Daly B, Fuller SS, Kay E, Morgan A, Munday P, Nowjack-Raymer R, Treasure ET: Evaluating oral health promotion: need for quality outcome measures. Community Dent Oral Epidemiol 34: 11–7 (2006).

118. Watt RG, Marinho VC: Does oral health promotion improve oral hygiene and gingival health? Periodontol 2000 37: 35–47 (2005).

119. Watt RG: Strategies and approaches in oral disease prevention and health promotion. Bulletin of the World Health Organization 83: 711-718 (2005).

120. Willmot D: Orthodontic Treatment and the Compromised Periodontal Patient. Eur J Dent 2: 1-2 (2008).

121. Wind M, Kremers S, Thijs C, Brug J: Toothbrushing at school- Effects on toothbrushing behaviour, cognitions ans habit strength. Health Educ 105: 53-61 (2005).

122. World Health Organization (Hrsg.): Ottawa Charter for Health promotion (1986). http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/129532/Ottawa_Charter.pdf (20.04.2015).

123. World Health Organization (Hrsg.): Tokyo Declaration on Dental Care and Oral Health for Healthy Longevity (2015). http://www.who.int/oral_health/tokyodeclaration_final.pdf (17.09.2015).

124. World Health Organization (Hrsg.): World map on dental caries, 12 years, July 2003 (o.J.). http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_figure6.pdf (04.05.2015).

125. Yengopal V, Mickenautsch S, Bezerra AC, Leal SC: Caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. J Oral Sci 51: 373-382 (2009).

126. Yevlahova D, Satur J: Models for individual oral health promotion and their effectiveness: a systematic review. Aust Dent J 54: 190-197 (2009).

127. Zachrisson S, Zachrisson BU: Gingival Condition Associated with Orthodontic Treatment. Angle Orthod 42: 26-34 (1972).

128. Zero DT, Creeth JE, Bosma ML, Butler A, Guibert RG, Karwal R, Lynch RJM, Martinez-Mier EA, González-Cabezas C, Kelly SA: The Effect of Brushing Time and Dentifrice Quantity on Fluoride Delivery in vivo and Enamel Surface Microhardness in situ. Caries Res 44: 90-100 (2010).

129. Zero DT, Moynihan P, Lingström P, Birkhed D: The role of dietary control. In: Fejerskov O, Kidd E (Hrsg.), Dental Caries- The Disease and ist Clinical Management, 2. Auflage, Blackwell Munksgaard Ltd Oxford, Iowa, Victoria, S. 330-352 (2008).

130. Ziller S, Micheelis W, Oesterreich D, Reich E: Goals for oral health in Germany 2020. Int Dent J 56: 29-32 (2006).

Anhang

A.1 Schülerinformationsbrief 120
A.2 Elterninformationsbrief 122
A.3 Einverständniserklärung zum Datenschutz u. zur Teilnahme 126
A.4 Fragebogen 1. Messtag 128

A.1 Schülerinformationsbrief

ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen

Information für Schüler

Der zahngesunde Schüler:
Zahngesundheit von Jugendlichen - Entwicklung und Erprobung eines Prophylaxeprogrammes für 11-16 Jährige in der Schule.

Liebe Schülerinnen und Schüler der *(Schule)*,

wir planen eine Studie zum Thema "Gesunde Zähne" und möchten euch herzlich zur Teilnahme einladen.
Karies (Löcher in den Zähnen) gehört bei uns noch immer zu den am meisten verbreiteten Krankheiten bei Kindern und Jugendlichen. Natürlich habt ihr schon lange gelernt, wie man Zähne putzt. Im Kindergarten und in der Grundschule seid ihr immer wieder zum Zahnarzt geschickt worden und habt vielleicht auch einmal ein paar Tricks und Kniffe zum Zähne putzen gezeigt bekommen. Vielleicht kennt ihr auch schon Zahnseide und benutzt sie regelmäßig. Wir wollen euer Wissen aufzufrischen, und mit euch erarbeiten, worauf es beim Thema Mundhygiene ankommt. An 6 Nachmittagsterminen wollen wir ganz praktisch die biologischen Hintergründe zur Mundhygiene erarbeiten und Zahnputztechniken vergleichen. Ihr bekommt die Möglichkeit, eure eigenen Mundbakterien zu züchten und im Mikroskop anzuschauen.

Wir haben im Rahmen eines Forschungsprojektes ein altersgerechtes Prophylaxe-Programm für Jugendliche von 11-16 Jahren konzipiert. In Absprache mit der Schulleitung *(Name)*, möchten wir dieses Programm erstmals an der Schule Ihrer Tochter / Ihres Sohnes durchführen und die Wirkung untersuchen.

Das Prophylaxe-Programm dauert ca. 2,5 Monate (2x 6 Wochen) und wird nachmittags über zwei Schulstunden einmal pro Woche in das Ganztagsschulangebot bzw. die Nachmittagsbetreuung eingebunden.
Zu Beginn schauen wir jedem von euch genau in den Mund und erfassen den Zahnstatus und die Mundhygiene. Diese Untersuchung machen wir dann noch dreimal: nach 6 Wochen, am Ende des Programmes und nach drei Monaten.
Am Anfang und am Ende des Programms füllt ihr einen Fragebogen aus. Dieser bezieht sich auf Themen wie Zahnputzgewohnheiten, benutzte Zahnputzutensilien, Wissen zur Zahnprophylaxe oder das Wohlgefühl im Mund.

Damit wir die Wirksamkeit des Prophylaxeprogrammes wissenschaftlich untersuchen zu können, werdet ihr durch Losverfahren auf zwei Gruppen verteilt. Die erste Gruppe beginnt direkt mit dem Prophylaxe-Programm über einen Zeitraum von 6 Wochen. Die zweite Gruppe nimmt zunächst lediglich an der Erhebung des zahnärztlichen Ausgangsbefundes und an den Messungen teil und wartet während der 6 Wochen. Nachdem das Programm mit der ersten Gruppe abgeschlossen wurde, beginnt die zweite Gruppe mit dem Prophylaxe-Programm. Unabhängig vom Los werdet ihr alle an dem Programm teilnehmen.

Falls uns bei der Untersuchung der Zähne ein Loch im Zahn oder ein anderes Zahnproblem auffällt, schreiben wir das für eure Eltern auf und bitten euch, zu eurem Zahnarzt zu gehen, damit das in Ordnung gebracht wird. Unabhängig von unserer Untersuchung sollt ihr sowieso regelmäßig zum Zahnarzt gehen.

ulm university universität uulm

Im Informationsbrief an eure Eltern stehen einige Fragen zu eurer Gesundheit drin, die eure Eltern – gerne mit euch zusammen – vor Studienbeginn beantworten müssen. Es gibt zwei seltene Krankheiten, bei denen wir die Untersuchung im Mund nicht einfach machen können: schwere Herzerkrankungen oder Herzfehler und Gerinnungsstörungen. Falls ihr eine der beiden Krankheiten habt, würden wir die Untersuchung im Mund nicht machen. Dennoch dürft ihr gerne am Prophylaxeprogramm teilnehmen.

Natürlich ist die Teilnahme an der Studie freiwillig und kostet nichts. Für die Studie schließen wir für euch eine Versicherung ab. Alle Daten und Informationen, die wir von euch erhalten, unterliegen dem Datenschutz und der ärztlichen Schweigepflicht. Wir verwenden die Daten nur für die wissenschaftliche Studie und geben sie niemandem weiter.

Sollten vor Beginn oder während des Verlaufes des Forschungsprojektes Fragen auftauchen, so könnt ihr euch jederzeit folgende Ansprechpartner unter den angegebenen Telefonnummern/Email-Adressen erreichen :

Prof. Dr. Thomas Kammer: 0731-500-61544
Karolin Fiege: 0176-54274051 / KarolinFiege@gmx.de
Maren Kram: 0151-6810053 / Maren.Kram@scriptroom.de

Detaillierte Informationen können eure Eltern auf einem Elternabend am *(Datum)* bekommen.

Wir freuen uns auf einige spannende Stunden mit euch!

Karolin Fiege, Maren Kram, Thomas Kammer

A.2 Elterninformationsbrief

ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen

Elterninformation

Der zahngesunde Schüler:
Zahngesundheit von Jugendlichen - Entwicklung und Erprobung eines Prophylaxeprogrammes für 11-16 Jährige in der Schule.

Sehr geehrte Eltern der Schüler/innen in der *(Schule)*,

wir möchten Sie über die obengenannte Studie informieren und Ihr Kind zur Teilnahme einladen. Karies gehört in Mitteleuropa noch immer zu den am meisten verbreiteten Krankheiten bei Kindern und Jugendlichen. Daher lautete auch das Motto des 21. Tag der Zahngesundheit (2011) „Gesund beginnt im Mund – je früher desto besser". Zwar gibt es gesetzlich verankerte Prophylaxe-Programme für Kinder in Kindergarten und Grundschule, jedoch laufen diese Präventionsmaßnahmen für gewöhnlich mit Erreichen des 12. Lebensjahres aus. Problematisch ist jedoch, dass Kinder bis zu diesem Zeitpunkt auf kognitiver Ebene erfahrungsgemäß nur geringfügig zu erreichen waren, weswegen das Wissen über die beste Zahnpflege bei Erreichen des Jugendalters oftmals Lücken aufweist. Zudem verlagert sich der Alltag der Jugendlichen in Folge der G8 Einführung und der Eröffnung von Ganztagsschulen zunehmend in die Schulen. Daher ist für Zähneputzen nach dem Mittagessen oft kein Raum bzw. auch wenig Bewusstsein vorhanden.

Wir haben im Rahmen eines Forschungsprojektes ein altersgerechtes Prophylaxe-Programm für Jugendliche von 11-16 Jahren konzipiert. In Absprache mit der Schulleitung *(Name)*, möchten wir dieses Programm erstmals an der Schule Ihrer Tochter / Ihres Sohnes durchführen und die Wirkung untersuchen.

Das Prophylaxe-Programm dauert ca. 2,5 Monate (2x 6 Wochen) und wird nachmittags über zwei Schulstunden einmal pro Woche in das Ganztagsschulangebot bzw. die Nachmittagsbetreuung eingebunden.
Zu Beginn wird bei jedem Jugendlichen ein kurzer zahnärztlicher Befund erhoben, der den Zahnstatus und die Mundhygiene erfasst. Dies geschieht zur Verlaufskontrolle und um am Schluss der Präventionsmaßnahme eine (erwünschte) Verbesserung feststellen zu können. Daher wird die Untersuchung während des Prophylaxe-Programms und am Schluss wiederholt. Zudem bitten wir Ihr Kind am Anfang und am Ende des Programms einen Fragebogen auszufüllen. Dieser bezieht sich auf Themen wie Zahnputzgewohnheiten, benutzte Zahnputzutensilien, Wissen zur Zahnprophylaxe oder das Wohlgefühl im Mund.

Während der Einheiten zum Thema Zahnprophylaxe sollen die Jugendlichen möglichst eigenständig Probleme der Zahngesundheit und Mundhygiene in wissenschaftlicher Weise erarbeiten. Dies entspricht der Grundidee der MINT-freundlichen Schulen, zu denen auch die *(Schule)* gehört. Den Schülern/Schülerinnen sollen dabei Zahnputztechniken näher gebracht und der biologische Zusammenhang zwischen Bakterien und Karies verdeutlicht werden. Dazu können die Jugendlichen unter Anleitung selber Bakterienkolonien züchten und anschließend mikroskopieren.
Näheres zu dem Prophylaxe-Programm würden wir Ihnen allerdings gerne noch auf einem Elternabend am *(Datum)* vorstellen. In diesem Rahmen besprechen wir auch gerne Ihre offenen Fragen.

ulm university universität uulm

Um die Wirksamkeit des Prophylaxeprogrammes untersuchen zu können, müssen alle Teilnehmer durch Losverfahren auf zwei Gruppen verteilt werden. Die erste Gruppe beginnt direkt mit dem Prophylaxe-Programm über einen Zeitraum von 6 Wochen. Die zweite Gruppe nimmt zunächst lediglich an der Erhebung des zahnärztlichen Ausgangsbefundes und an den Messungen teil und wartet während der 6 Wochen. Nachdem das Programm mit der ersten Gruppe abgeschlossen wurde, beginnt die zweite Gruppe mit dem Prophylaxe-Programm. Unabhängig vom Los werden alle Jugendlichen an dem Programm teilnehmen.

Falls bei der zahnärztlichen Untersuchung behandlungsbedürftige Veränderungen, wie zum Beispiel Karies festgestellt werden, wird Ihnen in einem Brief mit der Beschreibung des Befundes die vorsorgliche Vorstellung bei Ihrem Hauszahnarzt empfohlen. Jedoch ist der zahnärztliche Kurzbefund im Rahmen dieser Studie kein Ersatz für eine umfangreichere Diagnostik seitens Ihres Hauszahnarztes und kann den Besuch bei selbigem nicht ersetzen.

Die zahnärztliche Untersuchung ist bei gesunden Kindern ungefährlich. Ein mögliches gesundheitliches Risiko entsteht lediglich, falls bei Ihrem Kind eine Gerinnungsstörung (anhaltende Blutung aus dem Zahnfleisch) oder ein Problem am Herzen vorliegt (Infektion des Herzens). Falls bei Ihrem Kind eine gesundheitliche Beeinträchtigung dieser Art vorliegt, kann es möglicherweise nicht an der Untersuchung teilnehmen. Es kann dann dennoch am Prophylaxeprogramm teilnehmen.
Zur Beurteilung des Risikos möchten wir Sie bitten, die folgenden Fragen zu beantworten:

1. Gab es bei Ihrem Kind in einer zahnärztlichen Behandlung Komplikationen? o ja o nein
2. Hat Ihr Kind einen Herzfehler? o ja o nein
3. Ist Ihr Kind am Herzen operiert worden? o ja o nein
4. Hatte Ihr Kind eine Entzündung des Herzens (Endokarditis)? o ja o nein
5. Leidet Ihr Kind an einer Immunschwäche? o ja o nein
6. Leidet Ihr Kind an einer Gerinnungsstörung – Neigung zum vermehrten und längerem Bluten nach kleinen Verletzungen der Haut? o ja o nein
7. Nimmt Ihr Kind Medikamente zur Blutverdünnung oder Gerinnungshemmung ein (z.B. Marcumar)? o ja o nein

FREIWILLIGKEIT:

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig. Ihr Einverständnis kann jederzeit und ohne Angaben von Gründen widerrufen werden. Die bis dahin erhobenen studienbezogenen Daten Ihres Kindes werden gelöscht. Dieser eventuelle Widerruf hat keine Auswirkungen auf die weitere Betreuung Ihres Kindes in der Schule.

KOSTEN:

Ihnen werden durch diese Studie keine Kosten entstehen, da sämtliche Zahnputz-utensilien, sonstige benötigte Materialien und alle angebotenen Programmbestandteile kostenlos gestellt werden.

ERREICHBARKEIT DES STUDIENARZTES:

Sollten während des Verlaufes des Forschungsprojektes Fragen auftauchen, so können Sie jederzeit folgende Ansprechpartner unter den angegebenen Telefonnummern erreichen:

Prof. Dr. Thomas Kammer: 0731-500-61544
Karolin Fiege: 0176-54274051
Maren Kram: 0151-6810053

VERSICHERUNG:

Während der Teilnahme an dem Forschungsprojekt genießt Ihr Kind, da es sich um eine Veranstaltung im Rahmen der Schule handelt, den gewohnten Versicherungsschutz. Es gelten die allgemeinen Haftungsbedingungen. Zudem wird, wie in medizinischen Studien üblich, eine Probandenversicherung abgeschlossen (HDI-Gerling Versicherung AG, HDI-Platz 1 30659 Hannover (Nummer 57 010315 03015/13022014303).
Einen Schaden, der Ihrer Meinung nach auf die Untersuchung zurückzuführen ist, melden Sie bitte unverzüglich den Studienärzten oder direkt der Versicherung.

SCHWEIGEPFLICHT/DATENSCHUTZ:

Alle Personen, welche Ihr Kind im Rahmen dieses Forschungsprojekts betreuen, unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und sind auf das Datengeheimnis verpflichtet.

Die studienbezogenen Untersuchungsergebnisse werden dokumentiert. Sie sollen in anonymisierter Form in wissenschaftlichen Veröffentlichungen verwendet werden.

Soweit es zur Kontrolle der korrekten Datenerhebung erforderlich ist, dürfen autorisierte Personen (z.B.: des Auftraggebers, der Universität) Einsicht in die Dokumentation nehmen.

Sofern zur Einsichtnahme autorisierte Personen nicht der obengenannten ärztlichen Schweigepflicht unterliegen, stellen personenbezogene Daten, von denen sie bei der Kontrolle Kenntnis erlangen, Betriebsgeheimnisse dar, die geheim zu halten sind.

....

....

Datum Namen der durchführenden Zahnärztinnenärztinnen

ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen

Rückmeldung zum Elternabend „ Der zahngesunde Schüler“

Zur Rückgabe an den Klassenlehrer Ihrer Tochter /Ihres Sohnes

.....

in der Klasse .....

- Ich habe grundsätzliches Interesse und nehme mit ..... Personen an der Veranstaltung teil.
- Ich habe grundsätzliches Interesse, kann aber an der Veranstaltung leider nicht teilnehmen.

A.3 Einverständniserklärung zum Datenschutz u. zur Teilnahme

ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen

EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG FÜR ELTERN

Name der Studie:
Der zahngesunde Schüler:
Zahngesundheit von Jugendlichen: Entwicklung und Erprobung eines Prophylaxeprogrammes für 11-16 Jährige in der Schule

Inhalt, Vorgehensweise, Risiken und Ziel des obengenannten Forschungsprojektes sowie die Befugnis zur Einsichtnahme in die erhobenen Daten hat mir/uns Dr. ..... ausreichend erklärt.

Ich/Wir hatte(n) Gelegenheit Fragen zu stellen und habe(n) hierauf Antwort erhalten.

Ich/Wir hatte(n) ausreichend Zeit, mich/uns für oder gegen die Teilnahme meines/unseres Kindes am Projekt zu entscheiden.

Eine Kopie der Elterninformation und Einwilligungserklärung habe(n) ich/wir erhalten.

INFORMATION UND EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG ZUM DATENSCHUTZ

Bei wissenschaftlichen Studien werden persönliche Daten und medizinische Befunde über Ihr Kind erhoben. Die Speicherung, Auswertung und Weitergabe dieser studienbezogenen Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie folgende freiwillige Einwilligung voraus:

1. Ich/Wir erkläre(n) mich/uns damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten/Krankheitsdaten meines/unseres Kindes auf Fragebögen und elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und ohne Namensnennung verarbeitet werden.
2. Außerdem erkläre(n) ich/wir mich/uns damit einverstanden, dass eine autorisierte und zur Verschwiegenheit verpflichtete Person (z.B.: des Auftraggebers, der Universität) in die erhobenen personenbezogenen Daten meines/unseres Kindes Einsicht nimmt, soweit dies für die Überprüfung des Projektes notwendig ist. Für diese Maßnahme entbinde(n) ich/wir den Arzt von der ärztlichen Schweigepflicht.

Wir willigen in die Teilnahme unseres Kindes an diesem Forschungsprojekt ein.

.....	.....
(Name des Kindes)	(Unterschrift der Mutter)
.....	.....
Ort, Datum	(Unterschrift des Vaters)

ulm university universität ulm

Zur Beurteilung eines möglichen gesundheitlichen Risikos möchten wir Sie bitten, die folgenden Fragen zu beantworten:

1. Gab es bei Ihrem Kind in einer zahnärztlichen Behandlung Komplikationen? o ja o nein
2. Hat Ihr Kind einen Herzfehler? o ja o nein
3. Ist Ihr Kind am Herzen operiert worden? o ja o nein
4. Hatte Ihr Kind eine Entzündung des Herzens (Endokarditis)? o ja o nein
5. Leidet Ihr Kind an einer Immunschwäche? o ja o nein
6. Leidet Ihr Kind an einer Gerinnungsstörung – Neigung zum vermehrten und längerem Bluten nach kleinen Verletzungen der Haut? o ja o nein
7. Nimmt Ihr Kind Medikamente zur Blutverdünnung oder Gerinnungshemmung ein (z.B. Marcumar)? o ja o nein

A.4 Fragebogen 1. Messtag

Fragebogen zum Projekt
„Der zahngesunde Schüler“

Schüler/-in: Datum:

Hinweise zur Bearbeitung des Fragebogens:

Auf den nachfolgenden 3 Seiten sind Fragen aufgeführt, die persönliche Einstellungen, Wissen und Verhalten betreffen.

- Lest euch die Fragen aufmerksam durch und lasst **keine Frage offen**.
- Es gibt **keine richtigen oder falschen Antworten**. Überlegt welche Aussage wahrheitsgemäß am ehesten auf euch zutrifft. Die Fragebögen werden vertraulich behandelt, das heißt keiner erfährt, was ihr geantwortet habt.
- Kreuze immer **nur eine Antwortmöglichkeit** an.
- Beantworte die Fragen bitte möglichst intuitiv, das heißt denke nicht zu lange über die für dich richtige Antwort nach.

1. Wie oft putzt du deine Zähne?
   - ☐ mehrmals täglich
   - ☐ einmal am Tag
   - ☐ einmal pro Woche
   - ☐ gelegentlich
   - ☐ nie

2. Wie häufig benutzt du die folgenden Mundhygieneartikel?

manuelle Zahnbürste	elektrische Zahnbürste	Zahnseide
☐ mehrmals täglich	☐ mehrmals täglich	☐ mehrmals täglich
☐ einmal am Tag	☐ einmal am Tag	☐ einmal am Tag
☐ einmal pro Woche	☐ einmal pro Woche	☐ einmal pro Woche
☐ einmal pro Monat	☐ einmal pro Monat	☐ einmal pro Monat
☐ selten	☐ selten	☐ selten
☐ nie	☐ nie	☐ nie

Interdentalbürstchen oder Einbüschelbürsten	Mundspüllösungen	Fluoridgel
☐ nie	☐ nie	☐ nie
☐ selten	☐ selten	☐ selten
☐ einmal am Tag	☐ einmal am Tag	☐ einmal am Tag
☐ mehrmals am Tag	☐ mehrmals am Tag	☐ mehrmals am Tag

3. Trägst du eine festsitzende Zahnspange?
☐ ja ☐ nein

4. Putzt du deine Zähne ... (mehrere Antworten möglich)
☐ nach einer besonderen Technik, die dir z.B. vom Zahnarzt beigebracht wurde?
☐ in dem du gründlich vor und zurück schrubbst?
☐ in dem du jeden einzelnen sorgfältig von allen Seiten säuberst?
☐ mit Hilfe einer vorgegebenen Zeit?

5. Wie häufig trinkst du Cola oder andere zuckerhaltige Erfrischungsgetränke?
☐ nie
☐ selten
☐ einmal am Tag
☐ mehrmals täglich

6. Rauchst du?
☐ nein
☐ 1-5 Zigaretten täglich
☐ 6-10 Zigaretten täglich
☐ mehr als 10 Zigaretten täglich

Bitte entscheide auf der Skala von 1-7 wie sehr die folgenden Fragen auf dich zutreffen (1= gar nicht, 7= sehr).

7. Hast du das Gefühl, dass die meisten deiner Bekannten attraktiver sind als du selbst?	1	2	3	4	5	6	7
8. Wie sicher bist du dir, dass du für gut aussehend gehalten wirst?	1	2	3	4	5	6	7
9. Wie häufig schämst du dich wegen deines Aussehens oder deiner Figur?	1	2	3	4	5	6	7
10. Wie häufig wünschst du dir, besser auszusehen?	1	2	3	4	5	6	7
11. Wie häufig fühlst du dich attraktiv?	1	2	3	4	5	6	7
12. Wie zufrieden bist du mit deinem Leben?	1	2	3	4	5	6	7

13. Welchen höchsten beruflichen Bildungsabschluss hat deine Mutter?

- ☐ ohne Abschluss
- ☐ Lehre / Berufsfachschulabschluss
- ☐ Fachschulabschluss
- ☐ Fachhochschulabschluss
- ☐ Hochschul- / Universitätsabschluss

14. Welchen höchsten beruflichen Bildungsabschluss hat dein Vater?

- ☐ ohne Abschluss
- ☐ Lehre / Berufsfachschulabschluss
- ☐ Fachschulabschluss
- ☐ Fachhochschulabschluss
- ☐ Hochschul- / Universitätsabschluss

Lebenslauf

Der Inhalt der Seite wurde aus Datenschutzgründen entfernt.