

**Determinanten effektiven Zahnputzverhaltens:
Psychologische und soziodemographische Prädiktoren
von Verhaltensweisen,
die effektives Zahnputzverhalten vorhersagen**

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Humanbiologie

des Fachbereichs Medizin

der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Stefanie Ebel

aus Soest

Gießen 2019

**Aus dem Institut für Medizinische Psychologie
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

Leitung: Frau Professor Dr. Renate Deinzer

Betreuerin: Frau Professor Dr. Renate Deinzer

1. Gutachterin: Frau Professor Dr. Renate Deinzer
2. Gutachter: Herr Professor Dr. Peter Rehmann

Tag der Disputation: 10.02.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Theoretischer Hintergrund	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Problemstellung	1
1.2.1	Bedeutung des Zahnputzverhaltens	1
1.2.2	Einflussfaktoren auf das Zahnputzverhalten	3
1.2.2.1	Mundgesundheitsbezogenes Wissen	5
1.2.2.2	Selbstwirksamkeitserwartungen	10
1.2.2.3	Entscheidungsbalance	17
1.2.2.4	Zahnbehandlungsangst	21
1.2.2.5	Soziodemographische Prädiktoren des Zahnputzverhaltens	29
1.2.2.5.1	Geschlecht	29
1.2.2.5.2	Schulbildung	34
1.2.2.5.3	Schulbildung der Eltern	39
1.3	Zusammenfassung des Stands der Forschung und Ableitung der eigenen Fragestellung	45
1.3.1	Fragestellungen	46
2	Methoden	47
2.1	Ethik	47
2.2	Stichprobe und Probandenrekrutierung	48
2.3	Variablen	50
2.3.1	Parodontitisrelevantes Wissen	50
2.3.2	Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens	51
2.3.3	Entscheidungsbalance bezüglich des Zähneputzens	52
2.3.4	Zahnbehandlungsangst	52
2.3.5	Soziodemographische Risikoindikatoren	54
2.3.6	Analyse des Zahnputzvorgangs	54

2.3.6.1	Verwendete Beobachtungssoftware	54
2.3.6.1.1	Erfasste Verhaltensparameter	56
2.3.6.1.2	Datenaufbereitung für die Analysen und Beobachter- Übereinstimmungen	59
2.4	Untersuchungsablauf	61
2.5	Statistische Datenanalyse	62
3	Ergebnisse.....	65
3.1	Beschreibung der Stichprobe	65
3.2	Beantwortung der Fragestellungen	68
3.2.1	Fragestellung 1: Psychologische Prädiktoren relevanter Parameter des Zahnputzverhaltens.....	68
3.2.2	Fragestellung 2: Soziodemographische Prädiktoren relevanter Parameter des Zahnputzverhaltens	72
4	Diskussion.....	75
4.1	Diskussion der zentralen Ergebnisse	76
4.1.1	Fragestellung 1: Psychologische Prädiktoren des Zahnputzverhaltens .	76
4.1.1.1	Selbstwirksamkeitserwartungen	78
4.1.1.2	Zahnbehandlungsangst.....	81
4.1.1.3	Parodontitisrelevantes Wissen	83
4.1.1.4	Entscheidungsbalance (Pro´s und Kon´s)	85
4.1.2	Fragestellung 2: Soziodemographische Risikoindikatoren des Zahnputzverhaltens.....	86
4.2	Limitierungen dieser Arbeit	88
4.3	Gesamtfazit.....	93
5	Zusammenfassung	95
6	Summary.....	96
7	Abkürzungsverzeichnis.....	97
8	Abbildungsverzeichnis.....	99
9	Tabellenverzeichnis.....	100

10	Literaturverzeichnis	102
11	Anhang.....	123
12	Publikationsverzeichnis	153
13	Ehrenwörtliche Erklärung zur Dissertation	155

1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Einleitung

Zähneputzen ist nicht nur aus (zahn)medizinischer Sicht ein notwendiges Verhalten zur Erhaltung der Gesundheit, sondern auch aus psychologischer Sicht ein bedeutsames Gesundheitsverhalten. Dabei fragt die Gesundheitspsychologie, warum sich einige Menschen gesundheitsförderlich verhalten und andere nicht und was dazu beiträgt, dass Menschen gesundheitsförderliches Verhalten zeigen (Lippke und Renneberg 2006).

Auch in dieser Arbeit geht es um eine ähnliche Fragestellung: Es geht darum, psychologische und soziodemographische Prädiktoren von Verhaltensweisen von (in)effektivem Zahnputzverhalten zu identifizieren um a) Risikogruppen mit besonderem Interventionsbedarf identifizieren zu können und b) Hypothesen ableiten zu können, wo Interventionen sinnvoll ansetzen können. Hier wird bereits deutlich (im Gegensatz zum Zitat von Lippke und Renneberg (2006) und zu vielen Studien in diesem Kontext): Es geht in dieser Arbeit nicht darum, *ob* ein Verhalten gezeigt wird, sondern *wie* ein Verhalten ausgeführt wird, da – wie im Folgenden gezeigt wird – beim Zähneputzen das Problem genau an dieser Stelle besteht. Doch wozu ist das Zähneputzen wichtig?

1.2 Problemstellung

1.2.1 Bedeutung des Zahnputzverhaltens

Das tägliche Zähneputzen gilt für die meisten Menschen als selbstverständliches Verhalten, welches zur Körperhygiene genauso dazugehört, wie das regelmäßige Waschen (Baehni 2012) und welches von fast allen Menschen in Deutschland täglich ausgeübt wird (Micheelis und Geyer 2016). Nicht nur aus ästhetischen Gründen ist es erstrebenswert, sich die Zähne täglich zu putzen (z. B. um ein „schönes“ weißes Lächeln beizubehalten oder um Mundgeruch zu vermeiden), sondern es ist darüber hinaus von großer zahnmedizinischer und medizinischer Bedeutung, da es Erkrankungen der Zähne und des Zahnhalteapparats sowie auch Erkrankungen des Gesamtorganismus vorbeugen kann. Welche Erkrankungen das sind und wodurch diese entstehen, wird im Folgenden erläutert.

Für die Entstehung dieser Erkrankungen ist die dentale Plaque bzw. der dentale Biofilm von zentraler Bedeutung. Dieser entsteht dadurch, dass sich auch auf einem gerade gesäuberten Zahn binnen weniger Minuten Speichelbestandteile zu einem Schmelzoberhäutchen (Pellicel) anlagern (Hellwege 2003; Rateitschak und Wolf 2012). Daran können sich später verschiedene Bakterien und Mikroorganismen anheften. Verschmelzen die Bakterienkolonien miteinander, so entsteht ein Plaquerasen, der die Zähne zunehmend bedeckt (Hellwege 2003). Die Plaque hat eine pathogene Wirkung, das heißt, sie kann zu verschiedenen Erkrankungen führen, sofern sie nicht regelmäßig durch das Zähneputzen oder eine professionelle Zahnreinigung beseitigt wird. So kann zum Beispiel Karies entstehen, wenn die Mikroorganismen der Plaque bei zuckerreicher Ernährung über eine längere Zeitspanne auf die Zähne einwirken (Hellwege 2003). Allerdings ist die Karies in Deutschland gerade bei Jugendlichen wenig prävalent und eher rückläufig (Jordan und Micheelis 2016). Wesentlich schneller als eine Karies entsteht durch persistierende Plaque am Zahnfleischrand eine Gingivitis. Bereits nach 36 Stunden verändert sich das bakterielle Milieu und erste leichte Entzündungszeichen der Gingiva (Gingivitis) sind feststellbar (Löe et al. 1965). Zu diesen typischen Entzündungszeichen zählen eine Rötung und Schwellung des Zahnfleisches und eine erhöhte Blutungsneigung (Eickholz 2005). Sofern die Mundhygiene wieder aufgenommen wird, ist die Gingivitis reversibel (Baehni 2012; Hellwege 2003; Löe et al. 1965) und die klinischen Entzündungszeichen verschwinden nach etwa einer Woche (Eickholz 2005; Löe et al. 1965). An dieser Stelle wird bereits deutlich, welche Bedeutung der häuslichen Mundhygiene zuzumessen ist: Durch das Herstellen der Plaquefreiheit, was ein durchaus realistisches Ziel ist (Deinzer et al. 2017), kann eine Gingivitis vermieden werden bzw. kann ein gesunder Gingivastatus wieder hergestellt werden. Andernfalls kann die Gingivitis fortschreiten zur entzündlichen Zerstörung des Zahnhalteapparats, der Parodontitis (Baehni 2012; Eickholz 2005; Hellwege 2003; Lang et al. 2009). Durch die anhaltende lokale Entzündungsreaktion kann es sukzessive zur Entstehung von Zahnfleischtaschen, zur Zerstörung der desmodontalen Faserbündel, zum Abbau der Knochensubstanz und zum Rückgang des Zahnfleisches kommen. Unbehandelt wären Attachment- und Zahnverlust die Folgen davon (Baehni 2012; Meyle und Chapple 2015; Pihlstrom et al. 2005; Yucel-Lindberg und Båge 2013). Daneben steht die Parodontitis im Zusammenhang mit einigen systemischen Erkrankungen wie z. B. der Diabetes mellitus, kardiovaskulären Erkrankungen, Atemwegserkrankungen oder der Osteoporose (Baehni 2012; Eickholz 2014; Kuo et al. 2008).

Erstaunlich ist an dieser Stelle, dass in Deutschland hohe Prävalenzen an Gingivitis (ca. 90 % der Erwachsenen; Micheelis und Schiffner 2006) und Parodontitis (ca. 50 % der

Erwachsenen; Jordan und Micheelis 2016) vorliegen, obwohl die meisten Personen angeben, mindestens einmal am Tag ihre Zähne zu putzen (Jordan und Micheelis 2016). Dies legt die Vermutung nahe, dass durch das Zähneputzen keine Plaquefreiheit hergestellt wird, das Verhalten also nicht effektiv ausgeführt wird. Diese Vermutung konnte bereits durch einige Studien bestätigt werden, die zeigten, dass nach dem Putzen häufig noch ein beträchtlicher Anteil an Plaque (insbesondere am Gingivarand) vorhanden war (Harnacke et al. 2012; Harnacke et al. 2015; van der Weijden und Hioe 2005). Doch woran kann das liegen?

1.2.2 Einflussfaktoren auf das Zahnputzverhalten

Genau hier setzt die vorliegende Arbeit an, denn in dieser Arbeit geht es nicht um globale Aspekte des Zähneputzens, wie dessen Häufigkeit, sondern es geht darum, den Zahnputzvorgang als solchen, speziell das Zähnebürsten, besser zu verstehen. Ziel dieser Arbeit ist es, Faktoren zu identifizieren, die mit einem effektiven Zahnputzverhalten assoziiert sind. Hier scheint zunächst einmal das Wissen der Person fundamental, und zwar zum einen das Wissen darum, wie man die Plaquefreiheit der Zähne herstellt und worauf es hierbei besonders ankommt und zum anderen, warum man dies tun sollte – andernfalls besteht keine Veranlassung das (Zahnputz)verhalten auszuüben (siehe z. B. Hollister und Anema 2004).

Dieses Wissen allein scheint aber keine hinreichende Bedingung für ein effektives Zahnbürstverhalten zu sein. Hierauf deuten zumindest zahlreiche Studien hin, die zeigen, dass trotz bestehenden Wissens um die Schädlichkeit eines Verhaltens (z. B. des Rauchens) oder dessen Nützlichkeit (z. B. mehr Bewegung) dieses nicht automatisch eingestellt respektive ausgeführt wird (siehe z. B. Pianori et al. 2017). Eine wesentliche Rolle spielen weitere motivationale Faktoren. Nach gängigen gesundheitspsychologischen Vorstellungen¹ sind dies insbesondere die Entscheidungsbalance (Was spricht dafür oder dagegen das Verhalten auszuüben? Welchen Nutzen hat es, das Verhalten auszuüben und welche Barrieren stehen dem Verhalten entgegen?) und die Selbstwirksamkeitserwartungen (Sieht man sich in der

¹ z. B. transtheoretisches Modell (Prochaska und DiClemente 1982, 1983; Prochaska et al. 1985; Velicer et al. 1985; Prochaska et al. 1994; Prochaska und Velicer 1997), sozial-kognitives Prozessmodell gesundheitlichen Handelns (Schwarzer 1992, 2008), Modell gesundheitlicher Überzeugungen (Rosenstock 1966; Becker 1974; Rosenstock 1974a, 1974b; Rosenstock et al. 1988; Rosenstock 2005), sozial-kognitive Theorie (Bandura 1977).

Lage, das Verhalten auszuüben selbst wenn widrige Umstände diesem entgegenstehen?).

Gerade im Kontext des Zähneputzens könnte außerdem die Zahnbehandlungsangst eine Rolle spielen, geht doch eine hohe Zahnbehandlungsangst oft mit einer Vernachlässigung der Mundhygiene einher, wie später gezeigt werden wird. Allerdings wurden alle genannten Faktoren bislang vor allem daraufhin untersucht, ob sie im Zusammenhang dazu stehen, *ob* ein Verhalten ausgeübt wird. Kaum geprüft ist, ob dieselben Faktoren auch die Qualität, mit der das Verhalten ausgeübt wird, vorhersagen. Genau hier liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit. Diese prüft an einer Stichprobe von 18-Jährigen, ob diese Faktoren auch mit solchen per Videoanalyse erfassten Parametern des Zahnbürstverhaltens in Zusammenhang stehen, die sich zuvor als prädiktiv für die Plaquefreiheit nach dem Zähneputzen herausgestellt haben. Darüber hinaus erfasst sie, welche soziodemographischen Faktoren mit dem Zahnbürstverhalten assoziiert sind. Auch hier gilt, dass bereits viele Studien einen Zusammenhang zwischen soziodemographischen Faktoren und dem *Ob* der Mundhygiene untersucht haben, es aber kaum Studien gibt, die Zusammenhänge zum beobachteten Zahnbürstverhalten selbst analysieren, wie ebenfalls in den folgenden Kapiteln gezeigt wird.

Ein besonderes Merkmal dieser Studie ist demnach, dass sie das tatsächliche Bürstverhalten untersucht, wie es sich in einer Videoanalyse darstellt. Bislang gibt es kaum Studien, die den Zusammenhang der genannten psychologischen und soziodemographischen Faktoren zum (beobachten) Bürstverhalten analysieren. Mehr ist dagegen hinsichtlich des Zusammenhangs dieser Parameter mit der Mundgesundheit und mit der Mundhygiene bekannt. Diese Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst. Da, wie bereits erwähnt (1.2.1), eine länger persistierende Plaque Voraussetzung für die Entstehung der Gingivitis und Parodontitis ist, interessieren hier speziell Studien, die die Gingivitis oder Parodontitis als Langzeitmaß für effektive Plaqueentfernung erfassen. Zwar gibt es auch einige Studien, die den Zusammenhang der o.g. Faktoren zum Ausmaß der Plaquebesiedlung selbst untersuchen, allerdings erfassen diese die Plaque meist beim Eintreffen im Labor. Damit bleibt unklar, ob eine hohe Plaquebesiedlung das Resultat mangelnder Plaqueentfernung beim Zähneputzen selbst ist oder auf einen langen Zeitraum zurückgeht, der seit dem letzten Zähneputzen verstrichen ist. Diese Studien werden deswegen im Folgenden nachrangig behandelt. Ergänzend, und vor allem dort, wo nur wenige Daten zu den diskutierten klinischen Indikatoren vorliegen, werden außerdem Studien zu Zusammenhängen psychologischer und soziodemographischer Parameter mit dem selbstberichteten Zahnbürstverhalten berichtet. Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit 18-Jährige untersucht wurden, liegt

auch bei der folgenden Darstellung des Stands der Forschung der Fokus auf gesunden Jugendlichen und Erwachsenen; Studien zu Personen mit Pflegebedarf oder Kleinkindern werden hier nicht betrachtet.

1.2.2.1 Mundgesundheitsbezogenes Wissen

Wie beschrieben (siehe 1.2.2) ist mundgesundheitsbezogenes Wissen, d. h. das Wissen um Ursachen, Präventions- und Therapiemöglichkeiten mundhygieneassoziiierter Erkrankungen eine wichtige Voraussetzung für die Durchführung der Mundhygiene. Dies scheint besonders relevant vor dem Hintergrund, dass erhebliche Wissenslücken zu verschiedenen Aspekten des parodontitisrelevanten Wissens in Deutschland bestehen (Deinzer et al. 2008, 2009; Deinzer und Jordan 2019), u. a. zu den Risikofaktoren für die Entwicklung einer Parodontitis, ihren Folgerisiken, der Früherkennung und zur Prävention, einschließlich der Mundhygiene.

Studien, die den Zusammenhang von mundgesundheitsbezogenem Wissen und der Ausübung des Zahnputzverhaltens mittels Verhaltensbeobachtung untersuchen, konnten nicht gefunden werden. Auch sind solche Studien, die den Zusammenhang von mundgesundheitsbezogenem Wissen und klinischen Kennwerten wie der Gingivitis, der Parodontitis oder der Mundhygiene untersuchen, eher selten. In Studien zum mundgesundheitsbezogenem Wissen werden außerdem häufig unterschiedliche Aspekte des Wissens untersucht wie z. B. das Wissen, dass Zucker „schlecht“ für die Zähne ist und Zähneputzen Karies vorbeugt oder differenzierteres Wissen zu Zahn- und Zahnfleischerkrankungen. Auch wurde Wissen in Studien oft als Kennen bestimmter Fachbegriffe (wie z. B. Zahnstein, Parodontitis) operationalisiert. Daher ist sowohl die Aussagekraft als auch die Vergleichbarkeit der Studien hier eingeschränkt. Weiterhin gibt es einige Überschneidungen zur „health literacy“ (Gesundheitskompetenz, -mündigkeit oder -bildung). Gesundheitskompetenz stellt jedoch ein anderes Konstrukt dar, zu dem es keine einheitliche Definition gibt. Je nach Definition beinhaltet die Gesundheitskompetenz unterschiedliche Komponenten, die es ermöglichen, sich gesundheitskompetent verhalten zu können. Zu diesen zählt, je nach Definition, auch das (mundgesundheitsrelevante) Wissen (Bröder et al. 2017; Sørensen et al. 2012). Daher ist es für das Verständnis der Studien wichtig, sich vor Augen zu führen, welche Aspekte des mundgesundheitsrelevanten Wissens untersucht wurden.

Studien zum Zusammenhang zwischen dem mundgesundheitsbezogenem Wissen und parodontalen Erkrankungen (Gingivitis und Parodontitis)

Einige wenige Studien untersuchten mögliche Zusammenhänge von verschiedenen Aspekten mundgesundheitsbezogenem Wissens und parodontalen Erkrankungen. Baskaradoss (2018) verwendete in seiner Untersuchung einen umfangreichen Wissensfragebogen zu allgemeinem zahnmedizinischem Basiswissen sowie zur Prävention und Therapie parodontaler Erkrankungen. Es zeigte sich, dass Patienten mit besserem Wissen parodontal gesünder waren bzw. seltener von schwerwiegender Parodontitis betroffen waren. Auch in der Untersuchung von Gao et al. (2014) zeigte sich ein ähnlicher Zusammenhang: Jugendliche, die über mehr Wissen zur Prävention von Karies und Zahnfleischerkrankungen verfügten, zeigten weniger Gingivitis. Auch in anderen Studiendesigns ließen sich solche Zusammenhänge nachweisen. So untersuchten Hugoson et al. (2007) zum einen die Effektivität verschiedener Mundhygieneinstruktionen im Hinblick auf die Mundhygiene und Gingivitisausprägung, zum anderen untersuchten sie, welche Variablen, darunter verschiedene Aspekte mundhygienerelevanten Wissens, einen gesunden Gingivalstatus zum Ende der Untersuchung nach 3 Jahren am besten vorhersagen können. Die Autoren berichteten, dass das Wissen zu den häufigsten zahnmedizinischen Erkrankungen (Karies, Gingivitis, Parodontitis) sich als prädiktiv erwiesen habe, nicht jedoch das Wissen zu den Ursachen von Karies oder Parodontalerkrankungen oder zu den Bereichen, die besonders zu reinigen sind. Allerdings werden zu dieser Aussage keine statistischen Kennwerte berichtet. Weiterhin konnten auch Pham et al. (2018) Wissensunterschiede zwischen parodontal Gesunden und Parodontitispatienten nachweisen. Sie erfassten jeweils, inwieweit einzelne Items eines Fragebogens zu mundgesundheitsrelevantem Wissen richtig beantwortet wurden (z. B. „Rauchen hängt mit der Parodontitis zusammen.“, „Diabetes hängt mit der Parodontitis zusammen.“, „Bakterien sind verantwortlich für die Parodontitis.“). Dabei beantworteten parodontal Gesunde die meisten Items signifikant häufiger richtig als parodontal Erkrankte. Wehmeyer et al. (2014) hingegen erhoben zwei verschiedene Arten des mundgesundheitsrelevanten Wissens. Zum einen sollten Probanden Aussagen zustimmen oder widersprechen wie z. B. „Plaque verursacht Zahnfleischerkrankungen, wenn sie nicht beseitigt wird.“, zum anderen sollten Probanden angeben, ob sie bestimmte Fachbegriffe wie z. B. Karies, Zahnseide, Gingiva oder Halitosis (insgesamt 30 Begriffe) wiedererkennen. Ein positiver Zusammenhang zum gesünderen Parodontalstatus zeigte sich nur für das Wiedererkennen der Fachbegriffe.

Solch signifikant positive Zusammenhänge zwischen mundgesundheitsrelevantem Wissen und der parodontalen Gesundheit waren in anderen Studien nicht immer nachweisbar. So fanden Bader et al. (1990) eher Nullkorrelationen zwischen dem Ausmaß der Gingivitis sowie den parodontalen Taschentiefen und verschiedenen Skalen mundgesundheitsrelevanten Wissens, darunter das Wissen zur Rolle der Mundhygiene in der Prävention parodontaler Erkrankungen sowie das Wissen zu ersten Anzeichen dieser Erkrankungen. Lediglich bezüglich des Attachmentverlustes zeigte sich ein kleiner Zusammenhang in unerwarteter Richtung: Probanden, die mehr Erkrankungsanzeichen kannten, hatten einen größeren Attachmentverlust. Es wurde jedoch nicht berichtet, inwiefern diese Korrelation statistisch signifikant war. In einer weiteren Analyse zeigte sich ein vergleichbarer Zusammenhang: Personen, die mindestens eine richtige Antwort zu den ersten Anzeichen parodontaler Erkrankungen geben konnten, wiesen eine signifikant höhere Blutung auf als Personen, die kein Item richtig beantworten konnten. Weitere Studien fanden keine bzw. von der Effektstärke nur sehr geringe Zusammenhänge, zwischen dem selbsteingeschätzten resp. dem mittels eines Tests erfassten mundgesundheitsrelevanten Wissen und der Ausprägung einer Gingivitis oder Parodontitis oder dem Parodontalzustand der Probanden (Ericsson et al. 2012; Patel et al. 2019; Sharda und Shetty 2009; Woelber et al. 2015).

Ergänzend zu den bisher berichteten Studien, die meistens im korrelativen Design Zusammenhänge zwischen dem mundgesundheitsrelevanten Wissen und der parodontalen Gesundheit untersucht haben, sind auch Interventionsstudien interessant, bei denen durch die Vermittlung von mundhygienerelevantem Wissen eine Verbesserung der parodontalen Gesundheit erzielt werden soll. Hier ist v. a. Granrath (2006) hervorzuheben, die in einer randomisierten Kontrollstudie die Effektivität einer reinen Vermittlung von parodontitisrelevantem Wissen im Hinblick auf Gingivitis nach 4 Wochen untersuchte. Diese Studie ist deshalb besonders interessant, da in den meisten anderen Interventionsstudien zur Verbesserung der Mundhygiene verschiedene Strategien (Wissensvermittlung, Mundhygienesdemonstration am Modell oder im eigenen Mund, und ggf. „motivationssteigernde“ Maßnahmen) gleichzeitig angewandt werden und so die Effektivität einer reinen Wissensvermittlung nicht abgeschätzt werden kann. In der Studie von Granrath (2006) wurde Wissen über die Entstehung, Erscheinungsform, Ursachen, Folgen und Möglichkeiten der Prävention von Gingivitis und Parodontitis mittels unterschiedlicher Interventionsmodi, nämlich schriftlich, mündlich in standardisierter Form oder mündlich in individualisierter Form vermittelt. Eine Kontrollgruppe erhielt eine Broschüre zum Sonnenschutz. Bei allen Probanden wurde am ersten Untersuchungstag eine professionelle Zahnreinigung durchgeführt, um

gleiche Ausgangswerte zu gewährleisten. Vier Wochen nach der Intervention zeigte sich entgegen der Erwartung kein positiver Effekt der Wissensvermittlung auf die Gingivitisausprägung. Die Kontrollgruppe wies sogar signifikant weniger Blutungen auf als eine Interventionsgruppe mit schriftlicher Intervention.

Studien zum Zusammenhang zwischen dem mundgesundheitsbezogenen Wissen und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung

Einige der bereits erwähnten Studien, analysierten auch den Zusammenhang von mundgesundheitsbezogenem Wissen und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung (Bader et al. 1990; Ericsson et al. 2012; Granrath 2006; Woelber et al. 2015). In allen Studien wurde das Ausmaß der Plaquebesiedlung jeweils beim Eintreffen in den zahnärztlichen Untersuchungsräumen erfasst. Der Zusammenhang zwischen den Plaquewerten und dem Wissen zur Rolle der Mundhygiene zur Prävention bzw. Behandlung parodontaler Erkrankungen und zur Erkennung erster Anzeichen parodontaler Erkrankungen (Bader et al. 1990), dem selbsteingeschätzten Wissen bezüglich Zahnfleischerkrankungen (Ericsson et al. 2012), dem karies- und parodontitisrelevanten Wissen (Woelber et al. 2015) sowie dem parodontitisrelevantem Wissen (Granrath 2006) tendierte jeweils gegen Null. Es zeigte sich jedoch kein Effekt in die Richtung, dass ein besseres mundgesundheitsbezogenes Wissen mit einem höheren Ausmaß der Plaquebesiedlung einhergeht.

Zusammenfassung der Befunde zum Zusammenhang zwischen dem mundgesundheitsbezogenen Wissen und den diskutierten klinischen Parametern (Gingivitis, Parodontitis und Ausmaß der Plaquebesiedlung)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine Reihe von Studien Zusammenhänge zwischen mundgesundheitsrelevantem Wissen und den hier diskutierten klinischen Parametern untersucht haben. Im Hinblick auf die parodontale Gesundheit fanden sich einige Studien, die signifikant positive Zusammenhänge zum mundgesundheitsrelevantem Wissen bzw. einzelnen Unterskalen berichteten (Baskaradoss 2018; Gao et al. 2014; Hugoson et al. 2007; Pham et al. 2018; Wehmeyer et al. 2014), sodass ein höheres mundgesundheitsbezogenes Wissen mit einem gesünderen Parodontalstatus einherging. In anderen Studien zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge (Bader et al. 1990; Ericsson et al. 2012; Granrath 2006;

Patel et al. 2019; Sharda und Shetty 2009; Woelber et al. 2015) bzw. kein Zusammenhang für eine Unterskala (Wehmeyer et al. 2014). Ein Zusammenhang in die gegenteilige Richtung zeigte sich bei Bader et al. (1990). Probanden, die mehr Erkrankungszeichen der Parodontitis kannten, hatten einen höheren Attachmentverlust und in einer zusätzlichen Analyse wiesen Probanden, die gar kein Wissen zu Anzeichen parodontaler Erkrankungen hatten, eine geringere Gingivitisausprägung auf als Probanden mit mindestens einem richtig erkannten Item. Möglicherweise kann solch ein Effekt dadurch entstanden sein, dass Patienten erst im Zuge einer parodontologischen Behandlung Wissen zu den Anzeichen einer parodontologischen Erkrankung erwarben. In der Interventionsstudie von Granrath (2006) zeigte sich ebenfalls an einer Stelle ein Effekt in die gegenteilige Richtung: Die Kontrollgruppe wies hier signifikant weniger Blutungen auf als eine der Interventionsgruppen (mit schriftlicher Wissensvermittlung). Somit konnten zwar nicht alle Studien einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem mundgesundheitsrelevantem Wissen und der parodontalen Gesundheit nachweisen, aber es fanden lediglich zwei Studien gegenteilige Effekte – diese gegenteiligen Effekte beschränkten sich auf einzelne Teilaspekte (z. B. Vergleich einer von drei Interventionsbedingungen mit der Kontrollgruppe oder Korrelation einer Wissensskala mit einem klinischen Parameter). Bezüglich eines Zusammenhangs des mundgesundheitsrelevantem Wissens und der Plaquebesiedlung tendierten die Korrelationen in allen hier aufgeführten Studien gegen Null (Bader et al. 1990; Ericsson et al. 2012; Granrath 2006; Woelber et al. 2015).

Studien zum Zusammenhang zwischen dem mundgesundheitsbezogenen Wissen und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten

Ergänzend zu den Befunden zum Zusammenhang des mundgesundheitsrelevanten Wissens und den diskutierten klinischen Parametern werden im Folgenden zusammenfassend Studien dargestellt, die den Zusammenhang zu selbstberichtetem Mundhygieneverhalten untersucht haben. Die meisten dieser Studien untersuchten nicht die Zahnputzhäufigkeit allein, sondern erhoben einen *Oral Hygiene Index*, welcher neben der Zahnputzhäufigkeit weitere Aspekte des Mundhygieneverhaltens beinhaltet wie die Verwendung von Zahnseide oder das Einhalten regelmäßiger zahnmedizinischer Kontrolluntersuchungen. Während einige Studien einen signifikant positiven Zusammenhang zum mundhygienebezogenem Wissen berichten (Brein et al. 2016; Buunk-Werkhoven et al. 2011b; Dumitrescu et al. 2011; Lin et al. 2001; Patel et al. 2019;

Tolvanen et al. 2012; Zhang et al. 2016), wurde dieser Zusammenhang bei anderen Studien statistisch nicht signifikant. Unter diesen Studien zeigte bei zwei Studien der Zusammenhang zumindest in eine positive Richtung (Grey et al. 2013; Sharda und Shetty 2009). Bei anderen Studien tendierte die Korrelation gegen Null (de Silva-Sanigorski et al. 2013) oder zeigte sich im multiplen Regressionsmodell, in dem verschiedene Parameter im Hinblick auf die Vorhersagekraft auf das Mundhygieneverhalten getestet wurden, als nicht prädiktiv (Buglar et al. 2010; Buunk-Werkhoven et al. 2011a). Zwei weiteren Studien berichteten, dass der Zusammenhang statistisch nicht signifikant war ($p > .05$; Chan und Chin 2015; Sharda und Shetty 2010). Lediglich in einer Studie zeigte sich ein sehr kleiner signifikant negativer Zusammenhang zwischen mundgesundheitsrelevantem Wissen und der Zahnputzhäufigkeit (Furuta et al. 2011).

Fazit der Befunde der dargestellten Indikatoren des Mundhygieneverhaltens und des mundgesundheitsrelevanten Wissens

Fasst man die vorgenannten Studien zusammen, ergibt sich folgendes Bild: Zwar gibt es einige Studien zum Zusammenhang zwischen mundgesundheitsbezogenem Wissen und klinischen Parametern. Deren Ergebnisse sind aber uneindeutig und auch zu heterogen, als dass man sie metaanalytisch zusammenfassen könnte. Ähnliches gilt für den Zusammenhang zum selbstberichteten Verhalten, auch wenn da die Studienlage eindeutiger in Richtung eines positiven Zusammenhanges zu weisen scheint. Bisher wurde jedoch noch nicht untersucht, inwiefern das mundgesundheitsbezogene Wissen mit dem beobachteten Zahnputzverhalten zusammenhängt. In der vorliegenden Studie soll daher geprüft werden, inwiefern das mundgesundheitsrelevante Wissen mit solchen Aspekten des (beobachteten) Zahnputzverhaltens in Verbindung steht, die für eine bessere Sauberkeit (geringerer Plaquebesiedlung) prädiktiv sind.

1.2.2.2 Selbstwirksamkeitserwartungen

Das Konzept der Selbstwirksamkeitserwartungen stammt ursprünglich von Bandura (1977). Er definierte Selbstwirksamkeitserwartungen als „the conviction that one can successfully execute the behavior required to produce the outcomes“ (Bandura 1977, S. 193). Demnach beziehen sich Selbstwirksamkeitserwartungen einer Person darauf, ob

diese Person sich in der Lage sieht, ein bestimmtes Verhalten auszuführen (z. B. mit dem Rauchen aufzuhören oder auch sich gründlich die Zähne zu putzen). Verschiedene systematische Übersichtsarbeiten haben gezeigt, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen prädiktiv für das Ausführen von verschiedenen gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen sind, z. B. von körperlicher Aktivität bei Kindern und Jugendlichen (Cortis et al. 2017) und der Gewichtskontrolle (Teixeira et al. 2015). Auch bezüglich der Rauchentwöhnung zeigte sich in einer Meta-Analyse ein Zusammenhang zu Selbstwirksamkeitserwartungen (Gwaltney et al. 2009, allerdings mit kleinem Effekt). Deswegen sind die Selbstwirksamkeitserwartungen auch Bestandteil vieler Gesundheitsverhaltensmodelle zur Vorhersage des Gesundheitsverhaltens, so z. B. im Transtheoretischen Modell (Prochaska und DiClemente 1982, 1983; Prochaska et al. 1985; Velicer et al. 1985; Prochaska et al. 1994; Prochaska und Velicer 1997) oder im sozial-kognitiven Prozessmodell gesundheitlichen Handelns (Schwarzer 1992, 2008). Den Zusammenhang zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und verschiedenen Aspekten des Mundhygieneverhaltens (klinischen Indikatoren, selbstberichtete Zahnputzhäufigkeit) untersuchte eine Reihe von Studien. Dabei wurde häufig unterschieden zwischen der generellen Selbstwirksamkeitserwartung bezüglich des Mundhygieneverhaltens und Subskalen wie der Selbstwirksamkeitserwartung bezüglich des Zähneputzens, der Approximalhygiene oder des regelmäßigen Zahnarztbesuchs zur Kontrolle.

Studien zum Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und parodontalen Erkrankungen (Gingivitis und Parodontitis)

Mögliche Zusammenhänge zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und parodontalen Erkrankungen wie der Gingivitis oder der Parodontitis wurden in einigen Studien untersucht. Mizutani et al. (2015) beobachteten Studierende über einen Zeitraum von drei Jahren. Geringe Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens erwiesen sich als prädiktiv im Hinblick auf den Fortschritt einer Parodontitis nach 3 Jahren. Doch nicht nur im Hinblick auf den Parodontitisfortschritt, sondern auch hinsichtlich der Ausprägung der Zahnfleischblutung fanden einige Studien Zusammenhänge zu den Selbstwirksamkeitserwartungen. So zeigten Serrano et al. (2011), die verschiedene Arten der Selbstwirksamkeitserwartungen erfassten, signifikant negative Zusammenhänge zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen hinsichtlich der Inanspruchnahme zahnärztlicher Versorgung im Rahmen von

Kontrolluntersuchungen und der Sondierungsblutung bei Diabetikern. Auch Woelber et al. (2015) stellten in ihrer Untersuchung fest, dass hohe generelle mundhygienebezogene Selbstwirksamkeitserwartungen und hohe Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens und bezüglich der Approximalhygiene mit geringeren Gingivitisraten einhergehen, auch wenn dieser Zusammenhang nur in der Subgruppe der Nicht-Raucher statistisch signifikant war und in der Gesamtstichprobe zumindest in dieselbe Richtung wies.

Bei anderen Studien, die Zusammenhänge zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und parodontalen Erkrankungen untersuchten, wurden die Zusammenhänge statistisch nicht immer signifikant. In der Untersuchung von Ericsson et al. (2016) wies dieser aber zumindest in dieselbe Richtung: So gingen bei 19-jährigen Schweden höhere allgemeine Selbstwirksamkeitserwartungen mit einer geringeren Gingivitisausprägung einher. Andere Studien zeigten hingegen eher Nullkorrelationen zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und der parodontalen Gesundheit bzw. gaben lediglich an, dass ein Zusammenhang statistisch nicht signifikant wurde, sodass nichts über die Richtung eines potentiellen Zusammenhangs gesagt werden kann. Zu diesen Studien zählt die Untersuchung von Barker (1994), in der der Zusammenhang von Selbstwirksamkeitserwartungen und der Zahnfleischblutung bei 43 Patienten erfasst wurde, die zu einer Routineuntersuchung kamen. Allen Patienten wurde im Anschluss die modifizierte Bass-Technik beigebracht und nach einem Monat wurde die Blutung erneut erfasst. Die Autorin konnte keinen Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und der Gingivitisreduktion nach 1 Monat finden. Da keine weiteren statistischen Kennwerte berichtet werden (lediglich $p > .05$), wird hier nicht deutlich, in welche Richtung die Ergebnisse deuten. Kakudate et al. (2010b), die in erster Linie die Compliance von Parodontitispatienten untersuchten, erfassten zu Studienbeginn die Selbstwirksamkeitserwartungen und einige klinische Parameter. In der deskriptiven Darstellung lässt sich kein Zusammenhang zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und der mittleren Taschentiefe erkennen, auch wenn inferenzstatistische Analysen hierzu nicht berichtet werden. Ebenso zeigte sich in der bereits dargestellten Studie von Serrano et al. (2011), keine signifikante Korrelation zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens sowie bezüglich der Approximalhygiene und der Sondierungsblutung. Auch hier wurden keine weiteren statistischen Kennwerte berichtet (lediglich $p > .05$), sodass man nicht sagen kann, in welche Richtung die Ergebnisse weisen. In der Studie von Syrjälä et al. (2004), die im multiplen Regressionsmodell die Vorhersagekraft verschiedener Prädiktoren auf die Taschentiefe prüften, erwiesen sich die Selbstwirksamkeitserwartungen als nicht

prädiktiv. Auch in der bereits dargestellten Studie von Woelber et al. (2015) fand sich im zweiten Teil der Untersuchung, dass die mundhygienebezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen sich nicht als prädiktiv auf das Ergebnis einer Mundhygieneinstruktion – die Gingivitisausprägung nach sechs Monaten – erwies. In einer separaten Darstellung der Gingivitiswerte von Personen mit hohen und niedrigen Selbstwirksamkeitserwartungen zeigt sich, dass speziell bei den hoch selbstwirksamen Personen die Gingivitiswerte nach 6 Monaten geringer ausfallen als zu Beginn, auch wenn dieser Effekt statistisch nicht signifikant wurde.

Sowohl im Hinblick auf die Ausprägung der Gingivitis als auch der Parodontitis konnten keine Studien ausfindig gemacht werden, die beobachtet hatte, dass höhere Selbstwirksamkeitserwartungen mit einem (signifikant) schlechteren Gingival- bzw. Parodontalstatus einhergehen, sodass die Mehrheit der Studien zumindest in die Richtung weist, dass höhere Selbstwirksamkeitserwartungen mit höherer parodontaler Gesundheit einhergehen. Ergänzend zu bisher dargestellten Studien, in welchen Zusammenhänge zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und der parodontalen Gesundheit untersucht wurden, konnte zudem gezeigt werden, dass hohe Selbstwirksamkeitserwartungen die Compliance bei der Parodontitistherapie voraussagen (Kakudate et al. 2008; Kakudate et al. 2010b; Wu et al. 2018). Dies unterstreicht die Bedeutung der Selbstwirksamkeitserwartungen im therapeutischen Setting.

Studien zum Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung

Auch hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Plaqueanlagerungen und Selbstwirksamkeitserwartungen zeigten sich in einigen Studien Zusammenhänge. In allen hier dargestellten Studien wurde die Plaque jeweils beim Eintreffen ins Labor erhoben. So konnte Illig (2013) zeigen, dass höhere Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens sowie bezüglich der Approximalhygiene mit geringerer Plaquebesiedlung bei 18-Jährigen einhergehen. In der bereits zitierten Studie von Kakudate et al. (2010b) zeigten Personen mit hohen Selbstwirksamkeitserwartungen eine Woche nach einer Mundhygieneinstruktion mit der Bass-Technik eine höhere Plaquereduktion (plaque improvement rate) als Personen mit geringeren Selbstwirksamkeitserwartungen. Auch Syrjälä et al. (1999) beobachteten einen negativen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Plaquebesiedlung und den

Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens und den Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich der Zahnarztbesuche.

In den anderen bereits dargestellten Studien wurde ein Zusammenhang zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung statistisch nicht signifikant, wies aber in die erwartete Richtung (Woelber et al. 2015) oder es wurde lediglich berichtet, dass kein signifikanter Zusammenhang bestand, ohne dass aus der Darstellung hervorging, ob die Ergebnisse in die erwartete Richtung deuten ($p > .05$; Barker 1994; Serrano et al. 2011). In der ebenfalls bereits dargestellten Untersuchung von Kakudate et al. (2010b) zeigte sich zum ersten Untersuchungszeitpunkt auf deskriptiver Ebene kein Zusammenhang zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und den Plaquewerten; es erfolgte keine Angaben über inferenzstatistische Analysen.

Weiterhin zeigte eine Zahnputzstudie, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen durch ein Zahnputztraining beeinflusst werden konnten (Harnacke 2014). In der Untersuchung wurden die Teilnehmenden drei Bedingungen zugewiesen: 1. Basisinstruktionen und Fones-Zahnputztechnik, 2. Basisinstruktionen und modifizierte Bass-Zahnputztechnik oder einer 3. Kontrollgruppe, die die Basisinstruktionen allein erhielt. Es zeigte sich, dass Personen, die die modifizierte Bass-Technik erlernten, einige Wochen nach dem Zahnputztraining geringere Selbstwirksamkeitserwartungen in der täglichen gründlichen Reinigung der Zähne hatten. Gleichzeitig zeigte sich, dass Personen aus der modifizierten Bass-Bedingung höhere Plaquewerte und Gingivitiswerte aufzeigten.

Zusammenfassung der Befunde zum Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und den diskutierten klinischen Parametern (Gingivitis, Parodontitis und Ausmaß der Plaquebesiedlung)

Zusammenfassend liegen noch zu wenige Studien vor, deren Ergebnisse zudem zu heterogen sind, sodass man nicht zu eindeutigen Schlussfolgerungen bezüglich des Zusammenhangs zwischen mundgesundheitsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen und den hier dargestellten klinischen Parametern kommen kann. Allerdings weist die Mehrzahl der Studien, in denen die Zusammenhänge auch deskriptiv dargestellt werden, zumindest in die erwartete Richtung (Ericsson et al. 2016; Illig 2013; Kakudate et al. 2010b; Mizutani et al. 2012; Serrano et al. 2011; Syrjälä et al. 1999; Woelber et al. 2015). In manchen Studien, die keinen signifikanten Zusammenhang berichten, werden die Ergebnisse bzw. Teilergebnisse jedoch nicht weiter dargestellt, so dass bei diesen Studien unklar bleibt, in welche Richtung die Daten deuten (Barker 1994; Serrano et al.

2011; Woelber et al. 2015) bzw. klären die Selbstwirksamkeitserwartungen im multiplen Regressionsmodell keine zusätzliche Varianz auf (Syrjälä et al. 2004). In keiner der hier aufgeführten Studien wurde jedoch berichtet, dass höhere Selbstwirksamkeitserwartungen mit schlechterer Mundgesundheit einhergehen.

Ergänzend fanden einige Studien positive Zusammenhänge zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und der Compliance bei der Parodontitistherapie (Kakudate et al. 2008; Kakudate et al. 2010b; Wu et al. 2018) und es konnte außerdem gezeigt werden, dass eine Mundhygieneinstruktion, welche sich auch auf das Ausmaß der Gingivitis und der Plaque ausgewirkt hat, auch zu einer Veränderung in den Selbstwirksamkeitserwartungen geführt hat (Harnacke 2014). Diese ersten Befunde lassen vermuten, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen auch im therapeutischen Setting von besonderer Bedeutung sind.

Studien zum Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten

Ein etwas anderes Bild ergibt sich, wenn man Studien zum selbstberichteten Zahnputzverhalten analysiert, welche im Folgenden ergänzend dargestellt werden. Hier ist zunächst eine Metaanalyse zu psychologischen Prädiktoren des Mundhygieneverhaltens und klinischen Parametern bei 9- bis 19-Jährigen zu nennen (Scheerman et al. 2016). Da nur wenige Studien gefunden werden konnten, die Zusammenhänge von psychologischen Korrelaten zu klinischen Parametern erforschten, wurde die Metaanalyse auf die am häufigsten genannte Outcome-Variablen beschränkt: die selbstberichtete Zahnputzhäufigkeit sowie einem Mundhygiene-Outcome, welches eine Kombination aus verschiedenen Mundhygienemaßnahmen darstellt. Auf Grundlage von fünf Studien konnte eine mittelgroße positive Korrelation zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen bzw. eng verwandten Konstrukten und der Zahnputzhäufigkeit ermittelt werden. Ebenso berichtete ein Review-Artikel von Kakudate et al. (2010a) von einigen älteren Studien, in denen sich gezeigt hatte, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen mit der Zahnputzhäufigkeit und der Zahnseidebenutzung zusammenhängen.

Zudem gibt es einige weitere aktuelle Studien, die in diesem Artikel nicht genannt wurden und einen positiven Zusammenhang zur Zahnputzhäufigkeit berichten (Anagnostopoulos et al. 2011; Basak et al. 2005; Buglar et al. 2010; Chan und Chin 2015; de Silva-Sanigorski et al. 2013; Grey et al. 2013; Kasmaei et al. 2014; Mizutani et

al. 2012). In einer Untersuchung von Dumitrescu et al. (2014) konnten Selbstwirksamkeitserwartungen zwar etwas Varianz im Hinblick auf die Zahnputzhäufigkeit bzw. auf die Intention, die Zähne zu putzen, aufklären, jedoch erwiesen sich die Selbstwirksamkeitserwartungen in verschiedenen getesteten Modellen nur als bedingt prädiktiv. Bei einer einzigen Studie deutete der Zusammenhang zwischen allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartungen und der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit in eine unerwartete Richtung, der allerdings statistisch nicht signifikant wurde (Ericsson et al. 2016).

Fazit der Befunde der dargestellten Indikatoren des Mundhygieneverhaltens und der Selbstwirksamkeitserwartungen

Auch wenn nur wenige Studien gefunden wurden, die einen Zusammenhang zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und den diskutierten klinischen Parametern (Gingivitis, Parodontitis, Plaqueanlagerungen) untersuchten, ergibt sich ein anderes Bild, wenn man Studien betrachtet, die einen Zusammenhang zur selbstangegebenen Zahnputzhäufigkeit untersuchten. Hier lagen zwei Übersichtsarbeiten vor, die einen positiven Zusammenhang fanden (Kakudate et al. 2010a; Scheerman et al. 2016) und dieser Befund konnte von einer Reihe aktuellerer Studien gestützt werden, die in diesen Übersichtsarbeiten nicht enthalten waren (Anagnostopoulos et al. 2011; Basak et al. 2005; Buglar et al. 2010; Chan und Chin 2015; de Silva-Sanigorski et al. 2013; Grey et al. 2013; Kasmaei et al. 2014; Mizutani et al. 2012; Ronis et al. 1996). Lediglich zwei Studien, die ebenfalls nicht in den Übersichtsarbeiten einbegriffen waren, konnten dies nicht oder nur zum Teil stützen (Dumitrescu et al. 2014; Ericsson et al. 2016). Sowohl im Hinblick auf die diskutierten klinischen Parameter als auch auf das selbstberichtete Zahnputzverhalten konnte keine Studie ausfindig gemacht werden, die zeigte, dass hohe Selbstwirksamkeitserwartungen mit einer schlechteren Mundhygiene einhergehen. Zudem gibt es erste Hinweise darauf, dass höhere Selbstwirksamkeitserwartungen mit einer höheren Compliance in der Parodontitistherapie einhergehen (Kakudate et al. 2008; Kakudate et al. 2010b; Wu et al. 2018) und Selbstwirksamkeitserwartungen durch verschiedene Mundhygienetrainings beeinflussbar sind (Harnacke 2014). Da bislang noch nicht untersucht wurde, inwiefern die Selbstwirksamkeitserwartungen mit dem beobachteten Zahnputzverhalten zusammenhängen, ist dies Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

1.2.2.3 Entscheidungsbalance

Neben den bisher dargestellten Variablen spielt auch das Abwägen von wahrgenommenen Vorteilen (Pro's) und Nachteilen (Kon's) eines Gesundheitsverhaltens eine wichtige Rolle hinsichtlich der Ausführung eines Gesundheitsverhaltens. Vorteile und Nachteile bezüglich des Zähneputzens werden z. B. abgefragt, indem eine Wenn-Dann-Beziehung formuliert wird mit dem Wenn-Teil im Fragestamm: „Wenn ich täglich alle (übrigen) Zahnflächen gründlich mit einer Zahnbürste reinige, dann...“. Als Dann-Teil folgen die Items für die Vorteile wie z. B. „...fühle ich mich anschließend wohler“ und die Items für die Nachteile wie z. B. „...kostet es mich zu viel Zeit“. Dieses Abwägen wird in neueren Gesundheitsverhaltensmodellen als Entscheidungsbalance bezeichnet (siehe z.B. Prochaska und DiClemente 1983; Prochaska und Velicer 1997), wurde aber in früheren Modellen auch schon mit anderen Begrifflichkeiten belegt (z. B. wahrgenommener Nutzen vs. wahrgenommene Barrieren (Rosenstock 1966, 1974a) oder Ergebniserwartungen (Bandura 1977). Ebenso wie die Selbstwirksamkeitserwartung hat sich auch die Entscheidungsbalance als prädiktiv erwiesen auf die Vorhersage von verschiedenen Gesundheitsverhaltensweisen wie z. B. der körperlichen Aktivität von Erwachsenen (Cortis et al. 2017). Daher wird auch dieser Parameter in der vorliegenden Arbeit erfasst.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Entscheidungsbalance und dem beobachteten Mundhygieneverhalten

Im Gegensatz zu den bisher berichteten psychologischen Parametern, zu denen keine Studien gefunden werden konnten, die diese Parameter mit dem beobachteten Zahnputzverhalten in Verbindung bringen, liegt bezüglich der Entscheidungsbalance eine Studie vor, welche diese mit dem Zahnbürstverhalten sowie der Benutzung von Zahnseide in Zusammenhang bringt (Solhi et al. 2010). In dieser Studie wurden die Probandinnen, 12-jährige Mädchen, einem Zahnputztraining oder einer Kontrollgruppe zugewiesen. Das Training bestand aus einem Vortrag, einer Demonstration und einem Kolloquium; sowohl die Probandinnen selbst als auch deren Eltern und Lehrer wurden geschult. Über die Inhalte des Trainings schreiben die Autoren nichts. Sechs Monate nach dem Training wurden die Probandinnen beim Zähneputzen mittels einer Checkliste beobachtet. Innerhalb der Trainingsgruppe korrelierten sowohl die per Fragebogen erfassten wahrgenommenen Vorteile (hypothesenkonform) als auch die wahrgenommenen Hindernisse (hypothesenkonträr) signifikant positiv mit dem „richtigen

Zähneputzen“ und der „richtigen Benutzung“ der Zahnseide. Allerdings wurde nicht beschrieben, was jeweils unter der richtigen Ausführung des Zähneputzens oder der Zahnseidenbenutzung verstanden wurde. Innerhalb der Kontrollgruppe putzte niemand „richtig“ die Zähne.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Entscheidungsbalance und parodontalen Erkrankungen (Gingivitis und Parodontitis)

Nur eine Studie liegt vor, die einen Zusammenhang zwischen der Entscheidungsbalance und parodontalen Erkrankungen untersuchte und bereits dargestellt wurde. Barker (1994) untersuchte darin einen Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Blutung und den wahrgenommenen Vorteilen des Mundhygieneverhaltens. Die Autorin konnte einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen den wahrgenommenen Vorteilen und der Blutungsreduktion nach einem Monat feststellen. Weitere Studien, die einen Zusammenhang zwischen der parodontalen Gesundheit und den Vorteilen bzw. Nachteilen des Zähneputzens untersuchen, konnten nicht gefunden werden.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Entscheidungsbalance und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung

Einige wenige Studien hingegen untersuchten einen möglichen Zusammenhang zwischen der Entscheidungsbalance und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung. Kakudate und Kollegen (2011) entwickelten ein Messinstrument zur Erfassung von Ergebniserwartungen bei Parodontitispatienten. Diese waren ähnlich formuliert wie die Vorteile der Entscheidungsbalance, z. B. „Wenn ich gute Mundhygiene ausübe, dann wird sich die Zahnfleischblutung reduzieren.“ Die Autoren fanden signifikant positive Korrelationen zwischen verschiedenen Skalen der Ergebniserwartungen (soziale, selbstevaluative, mundgesundheitsbezogene sowie den Gesamtscore aus den drei Subskalen) und der Sauberkeit (Plaquesfreiheit) der Zähne. Auch in der bereits dargestellten Zahnputz-Studie von Solhi et al. (2010) fanden sich signifikant positive Zusammenhänge zwischen der Sauberkeit der Zähne und den wahrgenommenen Vorteilen, jedoch nicht zu den wahrgenommenen Hindernissen. Die Sauberkeit der Zähne wurde dabei als Plaquesfreiheit und Fehlen von Zahnstein operationalisiert. Es wurde in der Studie nicht beschrieben, ob diese vor oder nach dem Zähneputzen gemessen wurde.

In der ebenfalls bereits beschriebenen Untersuchung von Barker (1994) berichtete die Autorin keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den wahrgenommenen Vorteilen und der Plaquereduktion nach einem Monat. Zu dieser Aussage wurden keine weiteren statistischen Kennwerte berichtet, sodass nicht erkennbar ist, ob es sich um eine Nullkorrelation handelt oder der Effekt zumindest in eine positive Richtung deutet. Keine der genannten Studien berichtete einen gegenteiligen Effekt.

Weiterhin zeigte eine Zahnputzstudie, dass die Entscheidungsbalance durch ein Zahnputztraining beeinflusst werden konnte (Harnacke 2014). In der Untersuchung wurden Probanden drei Bedingungen zugewiesen: 1. Basisinstruktionen sowie Fones-Zahnputztechnik, 2. Basisinstruktionen sowie modifizierte Bass-Zahnputztechnik oder 3. einer Kontrollgruppe, die die Basisinstruktionen allein erhielt. Es zeigte sich, dass Probanden, die die modifizierte Bass-Technik erlernten, einige Wochen nach dem Zahnputztraining weniger Vorteile und mehr Nachteile in der täglichen gründlichen Reinigung der Zähne sahen. Gleichzeitig zeigte sich, dass Probanden aus der modifizierten Bass-Bedingung eine höhere Ausprägung der Gingivitis und der Plaquebesiedlung aufwiesen.

Zusammenfassung der Befunde zum Zusammenhang der Entscheidungsbalance und den diskutierten klinischen Parametern (Gingivitis, Parodontitis und Ausmaß der Plaquebesiedlung)

Zusammenfassend liegen noch zu wenige Studien vor, als dass man zu eindeutigen Schlussfolgerungen bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Entscheidungsbalance und den diskutierten klinischen Parametern kommen könnte. Hinsichtlich eines Zusammenhangs zur parodontalen Gesundheit lag lediglich eine Studie vor, die einen Zusammenhang zwischen den Vorteilen der Entscheidungsbalance und der Blutungsreduktion nach einem Monat berichtete (Barker 1994). Bezüglich der Sauberkeit der Zähne fanden sich zwei Studien, bei denen die wahrgenommenen Vorteile (bzw. ähnlich formulierte Ergebniserwartungen) mit erhöhter Sauberkeit der Zähne einhergingen (Kakudate et al. 2011; Solhi et al. 2010). Andere Studien finden zur Sauberkeit der Zähne und den Vorteilen (Barker 1994) bzw. Hindernissen (Solhi et al. 2010) keinen signifikanten Zusammenhang, stellen die Daten aber nicht weiter dar, so dass bei diesen Studien unklar bleibt, in welche Richtung die Daten deuten. Die Interventionsstudie von Harnacke (2014) deutet zumindest auf deskriptiver Ebene in die Richtung, dass eine ungünstigere Entscheidungsbalance mit mehr wahrgenommenen

Nachteilen und weniger wahrgenommenen Vorteilen möglicherweise auch mit höherer Plaquebesiedlung und Blutung einhergeht.

Da nur wenige Studien zum Zusammenhang zwischen den diskutierten klinischen Parametern und der Entscheidungsbalance vorliegen, kann man daraus keine eindeutigen Schlussfolgerungen ziehen. Daher ist es umso interessanter, welches Bild sich ergibt, wenn man Studien zum selbstberichteten Zahnputzverhalten ergänzend betrachtet.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Entscheidungsbalance und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten

Im Hinblick auf das selbstberichtete Zahnputzverhalten finden sich deutlich mehr Studien, die Zusammenhänge zu den wahrgenommenen Vorteilen oder Nachteilen des Zahnputzverhaltens untersuchen. Diese werden, zur besseren Übersicht, im Folgenden getrennt (nach Vorteilen und Nachteilen) dargestellt.

So zeigte sich in den Studien von Anagnostopoulos et al. (2011) und Dumitrescu et al. (2014) ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen den wahrgenommenen Vorteilen des Zahnputzverhaltens und der Zahnputzhäufigkeit. Außerdem fanden Dumitrescu et al. (2014) einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Zahnputzhäufigkeit und den Ergebniserwartungen, welche ähnlich formuliert waren wie die Items der Vorteile der Entscheidungsbalance. Auch in der Studie von Chen und Tatsuoka (1984) deutete sich ein solch positiver Zusammenhang zwischen den wahrgenommenen Vorteilen und der Zahnputzhäufigkeit an, auch wenn keine inferenzstatistischen Angaben dazu gemacht wurden. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich in der Studie von Kasmaei et al. (2014): Es zeigte sich zwar statistisch kein signifikanter Zusammenhang, allerdings deutete auch dieser auf deskriptiver Ebene (minimal) in eine positive Richtung. In zwei weiteren Studien, die den prädiktiven Wert mehrerer psychologischer Variablen im Hinblick auf die Vorhersage des Zähneputzens untersuchten, erwiesen sich die wahrgenommenen Vorteile im multiplen Regressionsmodell als nicht prädiktiv (Buglar et al. 2010; Ronis et al. 1996). Keine Studie zeigte jedoch einen Zusammenhang in die gegenteilige Richtung.

Bezüglich der wahrgenommenen Nachteile oder Hindernisse fand sich in einigen Studien ein signifikanter negativer Zusammenhang zur Zahnputzhäufigkeit (Anagnostopoulos et al. 2011; Buglar et al. 2010; Kasmaei et al. 2014). Das bedeutet, dass Personen, die weniger Hindernisse wahrnehmen, angeben, ihre Zähne häufiger zu

putzen. In eine ähnliche Richtung deuten auch die Ergebnisse der Studie von Chen und Tatsuoka (1984), auch wenn die statistische Signifikanz verfehlt wurde. In zwei weiteren Studien, die den prädiktiven Wert mehrerer psychologischer Variablen im Hinblick auf die Vorhersage des Zähneputzens untersuchten, erwiesen sich die wahrgenommenen Nachteile im multiplen Regressionsmodell als nicht prädiktiv (Dumitrescu et al. 2014; Ronis et al. 1996). Keinen nennenswerten Zusammenhang zwischen den Nachteilen und der Zahnputzhäufigkeit fanden Grey et al. (2013). Auch hier konnte keine Studie ausfindig gemacht werden, die einen gegenteiligen Effekt zeigte.

Fazit der Befunde der dargestellten Indikatoren des Mundhygieneverhaltens und der Entscheidungsbalance

Fasst man die vorgenannten Studien zusammen, ergibt sich folgendes Bild: Nur vereinzelt lassen sich Studien finden, die einen Zusammenhang der Entscheidungsbalance zum beobachteten Zahnputzverhalten oder den diskutierten klinischen Parametern untersuchen. Aufgrund der geringen Anzahl der Studien und deren unterschiedlicher Methodik, erscheint es nicht sinnvoll, diese metaanalytisch zusammenzufassen. Ähnliches gilt für den Zusammenhang zum selbstberichteten Zahnputzverhalten, auch wenn da die Studienlage eindeutiger in Richtung eines positiven Zusammenhanges bezüglich den wahrgenommenen Vorteilen bzw. in Richtung eines negativen Zusammenhanges bezüglich der wahrgenommenen Nachteile zu weisen scheint.

Bisher wurde noch nicht untersucht, inwiefern die Entscheidungsbalance mit dem beobachteten Zahnputzverhalten zusammenhängt, das mit erhöhter Sauberkeit der Zähne nach dem Putzen einhergeht. Dies ist Aufgabe der vorliegenden Studie.

1.2.2.4 Zahnbehandlungsangst

Neben den zuvor beschriebenen möglichen Einflussfaktoren kann gerade im Kontext des Mundgesundheitsverhaltens außerdem die Zahnbehandlungsangst eine wichtige Rolle spielen. So gehen Patienten mit Zahnbehandlungsangst seltener zum Zahnarzt und weisen einen schlechteren Zahnstatus auf als weniger ängstliche (Lenčová et al. 2006; Newton 2012). Inwiefern Zahnbehandlungsangst auch mit dem Zahnputzverhalten zusammenhängt, soll im Folgenden dargestellt werden.

Befunde zum Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und dem beobachteten Mundhygieneverhalten

Illig (2013) untersuchte Zusammenhänge zwischen der Zahnbehandlungsangst und dem beobachteten Zahnreinigungsverhalten. Hinsichtlich des Zahnputzverhaltens wurden die Putzdauer sowie die Anzahl der erreichten Sextanten an vestibulären und oralen Flächen, die Varianz der Putzdauer über alle Sextanten hinweg (als Maß systematischen Putzens), verschiedene Bürstbewegungen sowie Techniken der Zahnseideverwendung erfasst. Höher Zahnbehandlungsängstliche erreichten an vestibulären Flächen signifikant weniger Sextanten als weniger Zahnbehandlungsängstliche. Ansonsten ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zu weniger Zahnbehandlungsängstlichen, allerdings deuteten die Ergebnisse deskriptiv in die Richtung, dass Zahnbehandlungsängstliche ein ungünstigeres Verhalten zeigen (weniger Sextanten an oralen Flächen erreicht; höhere Varianz der Putzdauer über alle Sextanten hinweg und somit schlechtere Putzsystematik; kürzere Putzdauer an oralen Flächen). Hinsichtlich der Putzdauer an vestibulären Flächen und den ausgeführten Bewegungen und der Verwendung von Zahnseide unterschieden sich Zahnbehandlungsängstlichere kaum von weniger Zahnbehandlungsängstlichen.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und parodontalen Erkrankungen (Gingivitis und Parodontitis)

Zusammenhänge zwischen dem Ausmaß der Zahnbehandlungsangst und parodontalen Erkrankungen wurden in einigen Studien untersucht. So erhoben Dumitrescu und Kawamura (2010) Zusammenhänge zwischen verschiedenen psychosozialen Faktoren, der parodontalen Gesundheit und der Adipositas. Unter anderem prüften sie, ob sich Patienten mit einer hohen oder niedrigen Ausprägung verschiedener parodontaler Parameter in der Zahnbehandlungsangst unterscheiden. Patienten mit einer geringeren Sondierungsblutung waren signifikant weniger zahnbehandlungsängstlich und auch im Hinblick auf die parodontalen Taschentiefen zeigte sich ein ähnliches Bild: Patienten mit Taschentiefen von mehr als 3 mm zeigten signifikant höhere Ausprägung der Zahnbehandlungsangst als parodontal Gesunde. Außerdem wiesen Patienten mit einem klinischen Attachmentverlust von mehr als 5 mm ebenso höhere Zahnbehandlungsangst auf als solche mit einem geringeren Attachmentverlust, auch wenn dieser Effekt die statistische Signifikanz knapp verfehlte. Auch in der Querschnittsuntersuchung von

Guentsch et al. (2017) wurden Zusammenhänge zwischen Zahnbehandlungsangst und verschiedenen klinischen Parametern untersucht. Hier konnte gezeigt werden, dass zahnbehandlungsängstliche Patienten eine signifikant höhere Sondierungsblutung aufwiesen als weniger ängstliche. Außerdem wiesen Patienten mit hoher Zahnbehandlungsangst einen höheren klinischen Attachmentverlust auf, auch wenn dieser Unterschied knapp die statistische Signifikanz verfehlte. Weiterhin zeigten auch Levin et al. (2018b) Zusammenhänge zwischen der Zahnbehandlungsangst und der parodontalen Gesundheit auf. In der Untersuchung wurden in erster Linie Unterschiede in psychosozialen Faktoren, darunter der Zahnbehandlungsangst, erfasst zwischen einer Gruppe von Patienten mit aggressiver Parodontitis und einer Kontrollgruppe, die zu einem Screening in eine Zahnklinik kam. Patienten mit einer aggressiven Parodontitis zeigten eine signifikant höhere Ausprägung der Zahnbehandlungsangst als die Kontrollgruppe. Sollten die Probanden allerdings im Ja-Nein-Format selbst einschätzen, ob sie an Zahnbehandlungsangst litten, zeigten sich keine nennenswerten Unterschiede. In einer weiteren Analyse zeigten sich signifikant positive Korrelationen zwischen der Ausprägung der Zahnbehandlungsangst und verschiedenen klinischen Parametern (Blutungsindex, parodontalen Taschentiefen, radiographisch erhobenem Knochenabbau). In einer ähnlichen Untersuchung von Levin et al. (2018a) wurden mehrere Analysen zum Zusammenhang der Zahnbehandlungsangst und Parodontitis berichtet. Patienten mit chronischer Parodontitis unterschieden sich nicht signifikant in der Ausprägung der Zahnbehandlungsangst von der Kontrollgruppe, allerdings wiesen die deskriptiven Daten in die Richtung, dass die Patienten mit chronischer Parodontitis eine etwas stärker ausgeprägte Zahnbehandlungsangst hatten. Nahmen die Autoren eine Kategorisierung der Zahnbehandlungsangst vor (*milde, moderate, hohe Zahnbehandlungsangst, Phobie*) so zeigten sich signifikante Gruppenunterschiede mit einem höheren Anteil an Parodontitispatienten in den Kategorien der hohen Zahnbehandlungsangst oder Phobie. Zudem fanden sich auf Einzelitemebene signifikante Gruppenunterschiede: So gaben Patienten mit chronischer Parodontitis im Vergleich zur Kontrollgruppe eher an, angesichts angstauslösender Stimuli (*Injektionen, Geräusch des Bohrers, unbekannte Instrumente im Mund*) Angst zu spüren. Auch auf die eigene Einschätzung, ob sie unter Zahnbehandlungsangst leiden (Ja-Nein-Format), antworteten signifikant mehr Parodontitispatienten mit „Ja“. In einer zweiten Analyse wurden Korrelationen zwischen klinischen Variablen und der Zahnbehandlungsangst untersucht. Hier zeigte sich für den Knochenverlust ein signifikant positiver Zusammenhang zur Zahnbehandlungsangst. Im Hinblick auf die parodontalen Taschentiefen zeigte sich ein signifikant positiver Zusammenhang nur, wenn die Zahnbehandlungsangst kategorial ausgewertet wurde.

Auch in der Studie von Portmann et al. (1998), die ebenfalls Zusammenhänge von Zahnbehandlungsangst und klinischen Parametern untersuchten, konnte im Hinblick auf die Sondierungsblutung gezeigt werden, dass hoch Zahnbehandlungsängstliche eine höhere Blutung nach Sondieren aufwiesen als weniger Ängstliche, auch wenn dieser Unterschied statistisch die Signifikanz knapp verfehlte.

Solch positive Zusammenhänge (weniger Zahnbehandlungsangst – höhere parodontale Gesundheit) zeigten sich nicht in allen Untersuchungen. In der bereits dargestellten Studie von Guentsch et al. (2017) zeigten Zahnbehandlungsängstliche im Vergleich zu weniger Ängstlichen eine ähnliche Ausprägung der parodontalen Taschentiefen. In einer weiteren Analyse wurden parodontal Gesunde und Parodontitispatienten hinsichtlich der Ausprägung ihrer Zahnbehandlungsangst verglichen. Auch hier zeigte sich kein signifikanter Unterschied; beide Gruppen zeigten auf deskriptiver Ebene eine vergleichbare Ausprägung der Zahnbehandlungsangst. Ebenso fanden Kanaffa-Kilijańska et al. (2014) in einer Untersuchung zum Zusammenhang verschiedener klinischer Parameter mit der Zahnbehandlungsangst eine gegen Null tendierende Korrelation zur Sulkusblutung. Hinsichtlich eines Zusammenhangs der Zahnbehandlungsangst und der Blutung zeigte sich in der bereits vorgestellten Studie von Levin et al. (2018a) ein ähnliches Bild. Die Autoren berichteten eine nicht signifikante Korrelation zwischen dem Ausmaß der Blutung und der Zahnbehandlungsangst. Es wurde jedoch keine weitere Aussage getroffen (lediglich $p > .05$), sodass nicht deutlich wird, ob es sich um eine Nullkorrelation handelt oder ob die Daten zumindest in eine positive Richtung deuten. Eine eher gegen Null tendierende Korrelation fanden hingegen Stenebrand et al. (2015): Sie untersuchten Gruppenunterschiede zwischen Zahnbehandlungsängstlichen und Nicht-Ängstlichen in vier verschiedenen Alterskohorten; insgesamt zeigte sich eher kein nennenswerter Zusammenhang. Zudem zeigte sich eine solche gegen Null tendierende Korrelation auch in der Untersuchung von Taani et al. (2005). In dieser Studie zeigte sich bei Jugendlichen kein Zusammenhang zwischen der Gingivitisausprägung und der Zahnbehandlungsangst. Auch wenn nicht alle Studien positive Zusammenhänge zwischen der Ausprägung der Zahnbehandlungsangst und parodontalen Erkrankungen nachweisen konnten, so zeigte keine Studie Ergebnisse in die entgegengesetzte Richtung.

Studien zum Zusammenhang zwischen Zahnbehandlungsangst und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung

Hinsichtlich eines Zusammenhangs zwischen dem Ausmaß der Zahnbehandlungsangst und der Plaquebesiedlung lassen sich einige Studien finden, die mehrheitlich aus einer Arbeitsgruppe stammen. Da in diesen Untersuchungen die Probanden nicht aufgefordert wurden, ihre Zähne zu reinigen, ist auch hier davon auszugehen, dass die Plaque nicht nach dem Putzen erhoben wurde, sondern zu dem Zeitpunkt, als die Probanden zur Untersuchung kamen. Almoznino et al. (2015a, 2015b) verglichen in ihrer Untersuchung drei Gruppen: Patienten mit Zahnbehandlungsangst, Patienten mit starkem Würgereflex und eine Kontrollgruppe, die zur restaurativen Behandlung in einer Klinik war. Patienten mit Zahnbehandlungsangst und Patienten mit starkem Würgereflex zeigten signifikant höhere Plaquewerte als die Kontrollgruppe. Auch in der bereits beschriebenen Studie von Levin et al. (2018b) zeigten sich signifikant positive Zusammenhänge zwischen der Ausprägung der Zahnbehandlungsangst und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung. Zudem berichteten die Autoren in der Studie, in der in erster Linie Unterschiede zwischen Patienten mit chronischer Parodontitis und einer Kontrollgruppe untersucht wurden, in einer weiteren Analyse signifikant positive Zusammenhänge zwischen der Ausprägung der Zahnbehandlungsangst und der Plaque (Levin et al. 2018a). Ähnliche Ergebnisse fanden sich in der bereits dargestellten Studie von Illig (2013): Die Ausprägung der Zahnbehandlungsangst war signifikant positiv mit Ausmaß der Plaquebesiedlung korreliert, welche vor dem Zähneputzen erhoben wurde. In einer weiteren Analyse, in der höher Zahnbehandlungsängstliche weniger Zahnbehandlungsängstlichen gegenübergestellt wurden, zeigten Zahnbehandlungsängstliche signifikant höhere Plaquewerte an den vestibulären Flächen im Vergleich zu weniger ängstlichen und auch der mittlere maximale Plaquewert über alle Flächen hinweg fiel bei den Zahnbehandlungsängstlichen signifikant höher aus.

Andere Studien fanden keine signifikant positive Korrelation zwischen dem Ausmaß der Zahnbehandlungsangst und der Plaque. So zeigte sich in der Untersuchung von Kanaffa-Kilijańska et al. (2014) eine gegen Null tendierende Korrelation zwischen dem Ausmaß der Zahnbehandlungsangst und verschiedenen Indikatoren der Sauberkeit der Zähne (approximale Plaque, Zahnstein sowie eine Kombination aus beiden) und auch in der bereits vorgestellten Studie von Levin et al. (2018a) zeigte sich hinsichtlich der Plaque kein Zusammenhang ($p > .05$), wenn die Zahnbehandlungsangst kategorial erfasst wurde. In der Studie von Illig (2013) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Zahnbehandlungsängstlichen und wenig Ängstlichen hinsichtlich der

Plaquesiedlung an oralen Flächen und im mittleren minimalen Plaquewert über alle Flächen hinweg, aber hier wiesen die Werte zumindest in die Richtung, dass weniger Zahnbehandlungsängstliche geringere Plaquewerte hatten. Stenebrand et al. (2015) fanden in ihrer Untersuchung zu Zahnbehandlungsangst in verschiedenen Alterskohorten keine signifikanten Gruppenunterschiede von Zahnbehandlungsängstlichen und Nicht-Ängstlichen im Hinblick auf die Plaque; insgesamt tendierten diese gegen Null. Keine der hier aufgeführten Studien fand jedoch einen Effekt in die gegenteilige Richtung.

Zusammenfassung der Befunde zum Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und den diskutierten klinischen Parametern (Gingivitis, Parodontitis und Ausmaß der Plaquebesiedlung)

Insgesamt ergibt sich auch hier das Bild, dass einige Studien einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Zahnbehandlungsangst und parodontalen Erkrankungen fanden (Dumitrescu und Kawamura 2010; Guentsch et al. 2017; Levin et al. 2018b; Levin et al. 2018a; Portmann et al. 1998), auch wenn sich solch positive Zusammenhänge nicht über alle erhobenen klinischen Indizes fanden oder nur Teilergebnisse der Studie betrafen. So zeigten einige Studien je nach Analyseverfahren positive Zusammenhänge oder eher keinen Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und der Parodontitis (Dumitrescu und Kawamura 2010; Levin et al. 2018a; Levin et al. 2018b; Guentsch et al. 2017). Auf der anderen Seite gab es einige Studien bzw. Teilergebnisse der Studien, in denen die jeweils Korrelationen eher gegen Null tendierte (Frisk und Hakeberg 2006; Guentsch et al. 2017; Levin et al. 2018a; Kanaffa-Kilijańska et al. 2014; Stenebrand et al. 2015; Taani et al. 2005). Somit finden einige Studien zu parodontologischen Parametern positive Zusammenhänge, andere Studien finden eher keinen nennenswerten Zusammenhang. In keiner der dargestellten Studien zeigte sich ein Zusammenhang in die gegenteilige Richtung. Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen der Zahnbehandlungsangst und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung zeigten Studien, die mehrheitlich aus einer Arbeitsgruppe stammten, signifikant positive Zusammenhänge (Almoznino et al. 2015a, 2015b; Levin et al. 2018a; Levin et al. 2018b; Illig 2013). Je nach Analyseverfahren wurde ein solcher möglicher Zusammenhang jedoch statistisch nicht signifikant (Levin et al. 2018a; $p > .05$ ohne weitere Angaben) bzw. zeigten sich signifikante Gruppenunterschiede von Zahnbehandlungsängstlichen und wenig Ängstlichen zwar für die gesamte

Plaquesiedlung und die Plaquesiedlung an vestibulären Flächen, nicht jedoch für die Plaquesiedlung an den oralen Flächen, auch wenn dieser nicht signifikante Unterschied deskriptiv zumindest in dieselbe Richtung deutete (Illig 2013). Andere Studien zeigten eher eine Nullkorrelation (Kanaffa-Kilijańska et al. 2014; Stenebrand et al. 2015). Keine Studie zeigte einen Effekt in die gegenteilige Richtung.

Somit finden einige Studien zu den hier diskutierten parodontalen Parametern und dem Ausmaß der Plaquesiedlung positive Zusammenhänge, andere Studien finden eher keinen nennenswerten Zusammenhang. In keiner der dargestellten Studien zeigte sich ein Zusammenhang in die gegenteilige Richtung. Dass solche Zusammenhänge nicht immer nachgewiesen werden konnten, könnte möglicherweise an der mangelnden Vergleichbarkeit der Studien liegen. So wurde die Zahnbehandlungsangst häufig unterschiedlich erhoben und es wurden verschiedene statistische Verfahren angewandt, die möglicherweise zu anderen Ergebnissen führen. So wurde in der Studie von Levin et al. (2018a) beispielsweise eine Korrelation zwischen dem Ausmaß der Plaquesiedlung und a) dem Gesamtwert der Zahnbehandlungsangst berechnet sowie b) einer kategorialen Einteilung der Zahnbehandlungsangst (*wenig*, *moderate* und *starke Angst*). Ein signifikanter Zusammenhang zeigte sich lediglich in Bezug auf den Gesamtwert der Zahnbehandlungsangst. Ergänzen lassen sich an dieser Stelle Studien, die einen Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit untersucht haben.

Befunde zum Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten

Ergänzend werden im Folgenden Studien dargestellt, die einen Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit berichten. So zeigte sich in der Studie von Bholra und Malhotra (2014) auf deskriptiver Ebene ein negativer Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und der Zahnputzhäufigkeit; eine inferenzstatistische Auswertung erfolgte nicht. DeDonno (2012) berichtete allerdings einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und dem einem Mundhygieneverhaltensindex, der sich aus Häufigkeit des Zähneputzens, Dauer des Zähneputzens und Häufigkeit der Zahnseidenbenutzung zusammensetzte. Auch in anderen Studien zeigten sich zum Teil negative Zusammenhänge (Pohjola et al. 2008; Pohjola et al. 2016). So gaben Zahnbehandlungsängstliche seltener an, mindestens zweimal täglich die Zähne zu

putzen, auch wenn dieser Effekt nur in der Subgruppe der Frauen statistisch signifikant wurde (Pohjola et al. 2008). In einer weiteren Analyse konnte weniger als zweimal tägliches Zähneputzen in der Subgruppe der mindestens 65-Jährigen die Zahnbehandlungsangst vorhersagen; nicht jedoch in den jüngeren Altersklassen. In einer späteren Untersuchung der selben Arbeitsgruppe fanden die Autoren, dass Personen, die angaben, höchstens einmal täglich ihre Zähne zu putzen, signifikant häufiger eine hohe Zahnbehandlungsangst hatten als Personen, die angaben, häufiger die Zähne zu putzen (Pohjola et al. 2016). Betrachtet man diese Ergebnisse auf kategorialer Ebene (*nicht, wenig, stark ängstlich* sowie *weniger als täglich putzen, täglich putzen, mind. 2x täglich putzen*), wird ein solcher Zusammenhang lediglich in der Subgruppe der Männer statistisch signifikant. In der Studie von Illig (2013) hingegen zeigten sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen hoch Zahnbehandlungsängstlichen und weniger ängstlichen in der selbstberichteten Dauer und Häufigkeit des Zähneputzens. Ebenso fanden Schuller et al. (2003) keinen signifikanten Unterschied ($p > .05$, ohne weitere Angaben) zwischen Probanden mit hoher und niedriger Zahnbehandlungsangst hinsichtlich ihrer Zahnputzhäufigkeit.

Fazit der Befunde der dargestellten Indikatoren des Mundhygieneverhaltens und der Zahnbehandlungsangst

Als Fazit lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass es Hinweise darauf gibt, dass die Zahnbehandlungsangst mit schlechterem selbstberichtetem Zahnputzverhalten einhergeht, auch wenn Studien zur selbstberichteten Häufigkeit des Zähneputzens keine Rückschlüsse auf die Gründlichkeit des Zahnputzverhaltens zulassen. Hier lassen aber auch einige Studien, die den Zusammenhang zu parodontalen Parametern oder dem Ausmaß der Plaquebesiedlung untersuchen, die Vermutung zu, dass auch die Zahnputzgründlichkeit beeinträchtigt sein könnte. Lediglich in der Studie von Illig (2013) sind erste Bezüge zu Aspekten des beobachteten Zahnputzverhaltens wie der Dauer des Putzens und den erreichten Sextanten untersucht worden. Es zeigten sich Zusammenhänge zwischen der Zahnbehandlungsangst und dem beobachteten Zahnputzverhalten sowie der Sauberkeit der Zähne (vor dem Putzen), jedoch keine nennenswerten Zusammenhänge zur selbstangegebenen Zahnputzhäufigkeit und -dauer. Dies unterstreicht die Bedeutsamkeit der Beobachtung des Zahnputzvorgangs. Bisher nicht untersucht wurde der Zusammenhang zu dem Verhalten, das mit einem besseren Putzergebnis, also geringerer Plaquebesiedlung nach dem Zähneputzen, in Verbindung steht. Dies ist Aufgabe der folgenden Arbeit.

1.2.2.5 Soziodemographische Prädiktoren des Zahnputzverhaltens

Neben den bisher vorgestellten psychologischen Faktoren des Zahnputzverhaltens spielen möglicherweise auch soziodemographische Korrelate eine Rolle im Hinblick auf das Zahnputzverhalten. Daher sind im Folgenden Studienergebnisse zusammenfassend dargestellt, die den Zusammenhang zwischen soziodemographischen Risikoindikatoren und dem Zahnputzverhalten untersucht haben.

1.2.2.5.1 *Geschlecht*

Häufig untersucht wurden Zusammenhänge zum Geschlecht. So wurde auch in der aktuellen Deutschen Mundgesundheitsstudie, einer nationalen repräsentativen Untersuchung (Jordan und Micheelis 2016), Geschlechtsunterschiede in Bezug auf die Ausprägung von Gingivitis und Parodontitis sowie der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit untersucht. Im Folgenden werden auch in diesem Kapitel zunächst Studien beschrieben, die Geschlechtsunterschiede im Hinblick auf die parodontale Gesundheit sowie dem Ausmaß der Plaquebesiedlung untersuchen. Ergänzend dazu werden Geschlechtsunterschiede im selbstberichteten Zahnputzverhalten dargestellt.

Studien zum Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und parodontalen Erkrankungen (Gingivitis, Parodontitis)

Zahlreiche Untersuchungen haben sich mit der Fragestellung beschäftigt, ob es Geschlechtsunterschiede hinsichtlich des Auftretens parodontaler Erkrankungen gibt. Hierzu liegen einige aktuelle Übersichtsarbeiten vor, in denen Befunde aus verschiedenen Ländern zusammengefasst und – sofern möglich – metaanalytisch ausgewertet wurden. So zeigten Bastos et al. (2011) in ihrem systematischen Review zum Zusammenhang zwischen soziodemographischen Variablen und der Parodontitis in Brasilien, dass Frauen in den meisten zitierten Studien parodontal gesünder waren als Männer (4 von 31 aufgeführten Studien fanden einen gegenteiligen Effekt). Auch in einem umfassenden Review, welches Studien zum Mundhygieneverhalten und der Mundgesundheit von Jugendlichen in Europa zusammenfasste (Honkala und et al. 1988), zeigte sich mehrheitlich, dass Mädchen weniger von Gingivitis betroffen waren als Jungen (eine von fünf zitierten Studien fand diesen Unterschied jedoch nicht). Außerdem hatten Mädchen einen besseren Parodontalstatus als Jungen (eine Studie aus Griechenland allerdings mit gegenteiligem Effekt). Ein ähnliches Bild zeigte sich

auch in einem Review, in dem weltweit Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Ausprägung der Parodontitis untersucht wurden (Shiau und Reynolds 2010), wobei die metaanalytisch ermittelte Effektstärke hier eher klein ausfiel. Zudem werden in zwei narrativen Reviews verschiedene Studien angeführt, die beobachtet hatten, dass Frauen parodontal gesünder waren (Timmerman und van der Weijden 2006; Watt und Petersen 2012).

Eher gemischte Befunde zeigten sich im Review von Albandar und Rams (2002), in dem Risikofaktoren parodontaler Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter untersucht wurden. Die Autoren zitierten einige Studien, in denen junge Mädchen eher von aggressiver oder chronischer Parodontitis betroffen waren als Jungen. Bezüglich der weltweiten Prävalenz der schwerwiegend ausgeprägten Parodontitis, zeigten sich in dem systematischen Review von Kassebaum et al. (2014) keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede. Als schwerwiegende Parodontitis wurde dabei folgendes klassifiziert: Klasse 4 des Community Periodontal Index (mit Taschentiepen ≥ 6 mm), Attachmentverlust von > 6 mm oder Taschentiepen von > 5 mm.

Neben diesen Übersichtsarbeiten gibt es noch einige weitere Studien, die in den bisher genannten Übersichtsarbeiten nicht enthalten sind und zeigen, dass Frauen bzw. Mädchen geringere Gingivitiswerte aufweisen als Männer bzw. Jungen (Barbosa et al. 2012; Ericsson et al. 2012; Funieru et al. 2017; Furuta et al. 2011). Unter den Studien, die hier keinen statistisch signifikanten Unterschied finden, weisen einige zumindest in dieselbe Richtung (Poutanen et al. 2007; Taani et al. 2005) oder es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Jungen und Mädchen je nach Analyseverfahren (Ericsson et al. 2016). Andere Studien berichten keine nennenswerten Unterschiede zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Ausprägung der Gingivitis (Amarasena und Ekanayake 2010; Chiapinotto et al. 2013) bzw. Sondierungsblutung (Mizutani et al. 2012) oder berichten lediglich, dass ein möglicher Unterschied statistisch nicht signifikant wurde ($p > .05$, Barker 1994) bzw. in einer multiplen Regressionsanalyse nicht signifikant wurde (Hugoson et al. 2007). Keine Studie (bis auf eine Studie im genannten Review von Honkala und Freeman (1988)) deutete jedoch in die Richtung, dass Männer oder Jungen weniger von Gingivitis betroffen waren als Frauen.

Besonders interessant sind zudem die bereits erwähnten Studienergebnisse der DMS V, da hier eine repräsentative Stichprobe in Deutschland untersucht wurde. Nach eigener Berechnung unter Annahme eines $\alpha=5\%$ waren Mädchen im Alter von 12 Jahren im Vergleich zu den gleichaltrigen Jungen häufiger gingivitisfrei (maximaler PBI=0; Hoffmann und Kocher 2016), jedoch war die Effektstärke eher klein und den mittleren Blutungswerten unterschieden sich die Mädchen und Jungen nicht voneinander. Auch

bei den jüngeren Erwachsenen (35 bis 44 Jahre) zeigte sich ein ähnliches Bild: So zeigten Frauen zwar (ebenfalls nach eigener Berechnung) signifikant geringere Sondierungsblutung und auch seltener Taschentiepen von mehr als 4 mm im Vergleich zu den gleichaltrigen Männern, jedoch fiel auch hier die ermittelte Effektstärke eher klein aus (Hoffmann und Schützhold 2016).

Studien zum Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung

In dem bereits vorgestellten Review, welches Studien zum Mundhygieneverhalten und der Mundgesundheit von Jugendlichen in Europa zusammenfasste, zeigte sich, dass Mädchen häufig weniger Plaqueanlagerungen aufwiesen als Jungen (Honkala und Freeman 1988). Ähnliche Zusammenhänge werden auch in einigen Einzelstudien berichtet: Broadbent et al. (2011) untersuchten in einer Längsschnittstudie den Verlauf der Mundgesundheit sowie dem Ausmaß der Plaquebesiedlung vom fünften bis zum 32. Lebensjahr. Sie bildeten anschließend drei Gruppen: Personen, mit geringer oder über die Jahre abnehmender Plaquebesiedlung; Personen mit moderater oder über die Jahre stabiler Plaquebesiedlung und Personen mit hoher oder über die Jahre zunehmender Plaquebesiedlung. Hinsichtlich dieser Gruppen zeigten sich signifikante Geschlechtsunterschiede: Deutlich mehr männliche Studienteilnehmer waren in der Gruppe mit hohen Plaquewerten und deutlich mehr weibliche Studienteilnehmerinnen waren in der Gruppe mit niedrigen Plaquewerten. Mehrere querschnittliche Untersuchungen aus verschiedenen Ländern berichteten ähnliche Ergebnisse: So zeigten sich signifikante Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Plaquebesiedlung bei 19-Jährigen in Schweden (Ericsson et al. 2012), 10- bis 17-Jährigen in Rumänien (Funieru et al. 2017), 18- bis 19-Jährigen in Japan (Furuta et al. 2011; Mizutani et al. 2012), 18-Jährigen in Deutschland (Illig 2013), 12- bis 21-Jährigen in Tansania (Mbawalla et al. 2010), 11- bis 12-Jährigen in Finnland (Poutanen et al. 2007) und auch erwachsenen Parodontitis-Patienten in England (Silva et al. 1998) und Finnland (Syrjälä et al. 1999). Hier war das Ausmaß der Plaquebesiedlung bei den männlichen Probanden jeweils höher. In der bereits beschriebenen Studie von Barker (1994), in der Patienten der konservierenden Zahnheilkundeklinik untersucht wurden, zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Ausmaß der Plaquebesiedlung (lediglich $p > .05$ angegeben). Keine der hier berichteten Studien zeigte einen gegenteiligen Effekt.

Zusammenfassung der Befunde zum Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und den diskutierten klinischen Parametern (Gingivitis, Parodontitis und Ausmaß der Plaquebesiedlung)

Insgesamt ergibt sich bezüglich eines Zusammenhangs des Geschlechts mit der parodontalen Gesundheit folgendes Bild: Mehrere systematische Übersichtsarbeiten, die in verschiedenen Populationen (unterschiedliche Länder oder Altersklassen) Geschlechtsunterschiede im Hinblick auf die Ausprägung parodontaler Erkrankungen untersuchen, kommen zu dem Ergebnis, dass die Mehrzahl der verfügbaren Studien auf eine bessere parodontale Gesundheit bei Frauen gegenüber Männern hinweist (Bastos et al. 2011; Honkala und Freeman 1988; Shiao und Reynolds 2010; Timmerman und van der Weijden 2006; Watt und Petersen 2012).

Eher gemischte Befunde berichteten hingegen Albandar und Rams (2002), die Kinder und Jugendliche untersuchten. Sie fanden vereinzelt Studien, in denen Mädchen eher von parodontalen Erkrankungen betroffen waren. Kassebaum et al. (2014) zeigten in ihrer Untersuchung, in der weltweit Studien zur schwerwiegend ausgeprägten Parodontitis eingeschlossen wurden, keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede.

Daneben lassen sich viele weitere Studien auffinden, die mehrheitlich berichten, dass junge Frauen parodontal gesünder sind als junge Männer (Barbosa et al. 2012; Ericsson et al. 2012; Funieru et al. 2017; Furuta et al. 2011; Hoffmann und Kocher 2016; Hoffmann und Schützhold 2016; Hugoson et al. 1998) sowie Studien, in denen dieser Unterschied zwar statistisch nicht signifikant wird, aber deren Ergebnis in dieselbe Richtung deutet (Poutanen et al. 2007; Taani et al. 2005). In einer Studie wird dieser Unterschied je nach Analyseverfahren signifikant (Ericsson et al. 2016). Weitere Studien finden keinen nennenswerten Unterschied (Amarasena und Ekanayake 2010; Chiapinotto et al. 2013; Mizutani et al. 2012), berichten lediglich einen nicht signifikanten Unterschied ohne weitere Angaben ($p > .05$, Barker 1994) oder zeigen, dass sich das Geschlecht im multiplen Regressionsmodell als nicht prädiktiv erweist (Hugoson et al. 2007). Lediglich vereinzelte Studien, die in den Übersichtsarbeiten von Albandar und Rams (2002), Bastos et al. (2011) sowie Honkala und Freeman (1988) zitiert werden, finden gegenteilige Effekte. Somit weist die Mehrheit der Studien und ebenso der Übersichtsarbeiten in die Richtung, dass weibliche Personen parodontal gesünder sind als männliche, auch wenn die Effektstärken teilweise eher gering ausfallen (z. B. Hoffmann und Kocher 2016; Hoffmann und Schützhold 2016; Shiao und Reynolds 2010).

Bezüglich möglicher Geschlechtsunterschiede im Ausmaß der Plaquebesiedlung gibt es neben dem bereits genannten Review von Honkala und Freeman (1988) zahlreiche aktuellere Studien, die zeigen, dass männliche Personen häufig höhere Plaquewerte aufweisen als weibliche (Broadbent et al. 2011; Ericsson et al. 2012; Funieru et al. 2017; Furuta et al. 2011; Illig 2013; Mbawalla et al. 2010; Mizutani et al. 2012; Poutanen et al. 2007; Silva et al. 1998; Syrjälä et al. 1999); eine Studie berichtete keine signifikanten Unterschiede ($p > .05$, Barker 1994). Lediglich eine Studie, die im Review von Honkala und Freeman (1988) genannt wurde, berichtete einen gegenteiligen Effekt.

Studien zum Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten

Ein noch klareres Bild zeichnet sich ab, wenn man ergänzend Geschlechtsunterschiede zur selbstangegebenen Zahnputzhäufigkeit betrachtet. So zeigte sich in dem bereits aufgeführten Review von Honkala und Freeman (1988), dass in vielen europäischen Ländern die Mädchen angaben, ihre Zähne öfter zu putzen als die Jungen. Auch in der aktuellen deutschen Mundgesundheitsstudie gaben die Mädchen im Alter von 12 Jahren an, ihre Zähne signifikant häufiger zu putzen als die gleichaltrigen Jungen und auch bei den 35- bis 44-Jährigen zeigte sich ein vergleichbarer Befund (Micheelis und Geyer 2016). Nach eigener Berechnung ist dieser Effekt bei den Erwachsenen mit einer mittleren Effektstärke recht deutlich; bei den Kindern zeigt sich eine sehr geringe Effektstärke. Daneben lassen sich viele weitere Studien finden mit einem ähnlichen Befund, nämlich, dass Mädchen oder Frauen angeben, ihre Zähne signifikant häufiger zu putzen als Jungen oder Männer (Sakalauskiene et al. 2011; Petersen et al. 2009; Mizutani et al. 2012; Mattila et al. 2016; Lin et al. 2001; Furuta et al. 2011; Farsi et al. 2004; Ericsson et al. 2016; Ericsson et al. 2012; Anagnostopoulos et al. 2011; Al-Shammari et al. 2007; Al-Hussaini et al. 2003; Tada und Hanada 2004; Thapa et al. 2016; Veiga et al. 2014; Yuen et al. 2014; Zhang et al. 2014). In den Studien von Honkala et al. (1981), Pohjola et al. (2008) und Pohjola et al. (2016) wurde dies ebenfalls berichtet, allerdings ohne Angabe eines statistischen Signifikanztests. In der Studie von Blizniuk et al. (2015) wurde ein Geschlechtsunterschied in der Zahnputzhäufigkeit statistisch nicht signifikant, deutete aber ebenso in die Richtung, dass Mädchen häufiger die Zähne putzten als Jungen. In anderen Studien wurde das Geschlecht neben weiteren Prädiktoren im multiplen Regressionsmodells nicht prädiktiv (Brein et al. 2016; Buglar et al. 2010) bzw. sagte nur dann die Zahnputzhäufigkeit vorher, wenn Selbstwirksamkeitserwartungen nicht in das Modell mit eingingen (Syrjälä et al. 1999).

In eine andere Richtung, dass Jungen angeben, die Zähne häufiger zu putzen als Mädchen, deutete aber keine der genannten Studien.

Fazit der Befunde der dargestellten Indikatoren des Mundhygieneverhaltens und des Geschlechts

Als Fazit lässt sich hier festhalten, dass zahlreiche Studien und auch Übersichtsarbeiten Geschlechtsunterschiede in parodontalen Erkrankungen, dem Ausmaß der Plaquebesiedlung und auch in der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit berichten. Dabei zeigten Frauen mehrheitlich eine bessere Mundgesundheit bzw. Mundhygiene als Männer. Nur wenige vereinzelte Studien fanden solche Unterschiede nicht oder berichteten Ergebnisse in die andere Richtung. An dieser Stelle liegt die Vermutung nahe, dass Frauen möglicherweise auch ein günstigeres Zahnbürstverhalten zeigen als Männer. Da dies im Hinblick auf das beobachtete Zahnputzverhalten jedoch bisher noch nicht untersucht wurde, ist dies Aufgabe der vorliegenden Studie.

1.2.2.5.2 Schulbildung

Die Schulbildung ist der am leichtesten zu erfassende Teil der meritokratischen Triade (Bildung, Beruf, Einkommen) zur Beschreibung der sozialen Schichtzugehörigkeit (siehe z.B. Faller und Lang 2019) und wird als solcher in Studien häufig erfasst. Im Folgenden werden, wie auch in den vorherigen Kapiteln, zunächst Studien berichtet, die den Zusammenhang zwischen Schulbildung und klinischen Parametern untersuchen. Anschließend werden ergänzend Studien berichtet, die einen Zusammenhang zum selbstberichteten Zahnputzverhalten untersuchen.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung und parodontalen Erkrankungen (Gingivitis, Parodontitis)

Zum Zusammenhang der Bildung und parodontalen Erkrankungen findet sich eine Vielzahl an Studien, die in einigen systematischen Übersichtsarbeiten zusammenfassend dargestellt sind. In einem umfassenden systematischen Review mit Metaanalyse, in das insgesamt 18 Studien aus verschiedenen Ländern eingegangen

sind, zeigte sich insgesamt, dass Personen mit geringerer Bildung ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer chronischen Parodontitis aufweisen (Boillot et al. 2011). Zusammenhänge, die in diese Richtung weisen, zeigten sich auch in anderen systematischen Übersichtsarbeiten. So zeigte sich z. B. in einem systematischen Review von Bastos et al. (2011), in welches Studien zum Zusammenhang zwischen verschiedenen sozioökonomischen Variablen und der Parodontitis in Brasilien eingegangen sind, bei 10 von 12 Studien ein negativer Zusammenhang (höhere Bildung – seltener Parodontitis). In einer Studie zeigte sich ein gegenteiliger Effekt und in einer Studie zeigte sich ein U-förmiger Zusammenhang. Auch im Review von Klinge und Norlund (2005), in das 36 Studien verschiedener Länder eingegangen sind, zeigt ein Großteil der Studien einen positiven Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Bildung und der parodontalen Gesundheit.

Neben diesen Übersichtsarbeiten lassen sich auch einige Einzelstudien anführen, die in diesen Übersichtsarbeiten nicht enthalten waren und einen positiven Zusammenhang zwischen der Schulbildung und der parodontalen Gesundheit berichten. Dabei untersuchten Ababneh et al. (2012) Risikoindikatoren für parodontale Erkrankungen bei Erwachsenen in Jordanien. Probanden mit mehr als 12 Jahren Schulbildung waren häufiger gesund und seltener von Parodontitis betroffen. Dinas et al. (2007) zeigten, dass die Ausprägung der Schwangerschaftsgingivitis u. a. durch den Bildungsabschluss vorhergesagt werden kann. Frauen mit höherer Bildung waren weniger häufig von Gingivitis betroffen. In der bereits dargestellten Studie von Ericsson et al. (2016) ging bei 19-jährigen Schweden ein höherer Bildungsstand mit signifikant geringeren Gingivitiswerten einher. Zudem zeigten sich auch in der ungarischen Mundgesundheitsstudie Bildungseffekte: Personen mit einem universitären Abschluss waren signifikant häufiger parodontal gesund im Vergleich zu denen mit einem mittleren oder einfachen Bildungsabschluss (Hermann et al. 2009). In der Studie von Machuca et al. (1999) wurden Zusammenhänge verschiedener soziodemographischen Variablen und der parodontalen Gesundheit bei schwangeren Frauen erfasst. Es zeigte sich, dass ein höheres Bildungsniveau mit signifikant geringeren parodontalen Taschentiefen einherging. In einer älteren US-amerikanischen Untersuchung (1988-1994) mit mehr als 12000 Personen (Sabbah et al. 2009) konnte gezeigt werden, dass verschiedene Indikatoren der Mundgesundheit wie z. B. Blutung, Attachmentverlust, Zahnstein und die selbst wahrgenommene Mundgesundheit mit der Bildung zusammenhing, wobei die Personen mit weniger als 12 Jahren Bildung weniger gesund waren. Stein (2015) zeigte zudem, dass 18-jährige Gymnasiasten signifikant weniger Sondierungsblutungen aufwiesen als Nicht-Gymnasiasten. In einer Untersuchung mit schwangeren

Probandinnen in Istanbul zeigte sich ein ähnliches Ergebnis: Hier ging ein geringeres Bildungsniveau mit erhöhter Gingivitisausprägung und parodontalen Taschentiefen einher (Yalcin et al. 2002).

Doch nicht alle Studien konnten solch signifikante Bildungsunterschiede im Hinblick auf die Ausprägung der parodontalen Gesundheit finden. In einer Studie, die Prävalenzen parodontaler Erkrankungen in der australischen Bevölkerung untersuchte, wurde statistisch das Signifikanzniveau zwar verfehlt, aber der Zusammenhang deutete in dieselbe Richtung: Probanden mit geringerer Schulbildung waren stärker von Gingivitis betroffen (Australian Research Centre for Population Oral Health, The University of Adelaide, South Australia. 2009). In anderen Studien deuteten sich eher Nullkorrelationen an: So zeigten sich in der bereits dargestellten Untersuchung von Ababneh et al. (2012) keine signifikanten Unterschiede zwischen Probanden mit mehr als 12 Jahren Bildung und denen mit weniger Bildung im Hinblick auf die Gingivitisprävalenz; Probanden mit höherer Bildung waren sogar etwas häufiger von der Gingivitis betroffen. In der aktuellen Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V) zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Schulbildung und dem Ausmaß der Parodontitis und auch auf deskriptiver Ebene keine Muster konsistent zunehmender Risiken (Geyer und Micheelis 2016). Ebenso fanden auch Hermann et al. (2009) in der ungarischen Mundgesundheitsstudie nicht hinsichtlich aller untersuchter Parameter Unterschiede zwischen den Bildungsschichten: Hinsichtlich des Auftretens von Sondierungsblutungen und auch der parodontalen Taschentiefen von mehr als 6 mm zeigten sich auf deskriptiver Ebene keine nennenswerten Unterschiede zwischen den verschiedenen Bildungsgruppen. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich auch bei Machuca et al. (1999): Hier zeigten sich keine signifikanten Unterschiede nach Bildungsniveau hinsichtlich der Sondierungsblutung und der klinischen Attachmentlevels, wobei lediglich $p > .05$ angegeben wurde, sodass unklar bleibt, ob es sich um eine Nullkorrelation handelt oder die Daten zumindest in die erwartete Richtung deuten. Keine der hier gefundenen Studien zeigte jedoch gegenteilige Effekte.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung

Einige wenige Studien, die im Detail bereits beschrieben wurden, untersuchten einen Zusammenhang zwischen der Schulbildung und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung. So berichteten Broadbent et al. (2011) in ihrer Längsschnittstudie signifikante

Zusammenhänge zwischen dem Bildungsstand und der Plaquebesiedlung: Es zeigte sich deskriptiv, dass Probanden, die geringe oder über die Jahre abnehmende Plaquewerte aufwiesen, einen höheren Bildungsstand aufwiesen und umgekehrt. Auch in der Untersuchung von Illig (2013) zeigte sich, dass ein höherer Schulabschluss (Abitur oder aktuell 12. Klasse) mit signifikant geringeren Plaquewerten einherging. Daneben fand sich auch in den Studien von Machuca et al. (1999) und Yalcin et al. (2002), in denen schwangere Frauen untersucht wurden, dass ein höheres Bildungsniveau mit signifikant geringeren Plaquewerten einherging. In der Studie von Stein (2015) zeigte sich zwar kein statistisch signifikanter Effekt, aber deutete in dieselbe Richtung: Nicht-Gymnasiasten wiesen hier im Mittel leicht höhere Plaquewerte auf als Gymnasiasten. In der Untersuchung von Syrjälä et al. (1999) wurde der Bildungsstand neben anderen Prädiktoren im multiplen Regressionsmodells nicht prädiktiv im Hinblick auf das Ausmaß der Plaquebesiedlung; ein möglicher Zusammenhang wies aber in dieselbe Richtung.

Zusammenfassung der Befunde zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung und den diskutierten klinischen Parametern (Gingivitis, Parodontitis und Ausmaß der Plaquebesiedlung)

Insgesamt ergibt sich in den dargestellten Studien folgendes Bild: Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen dem Bildungsniveau und der parodontalen Gesundheit zeigen einige Übersichtsarbeiten, dass die meisten Studien in die Richtung deuten, dass ein höheres Bildungsniveau mit besserer parodontaler Gesundheit einhergeht (Bastos et al. 2011; Boillot et al. 2011; Klinge und Norlund 2005). Dieser Befund konnte durch einige weitere Studien gestützt werden, die Bildungsunterschiede im Hinblick auf die Gingivitisprävalenz (Dinas et al. 2007; Ericsson et al. 2016; Sabbah et al. 2009; Stein 2015; Yalcin et al. 2002) und die Parodontitisprävalenz (Sabbah et al. 2009) berichteten. Einige Studien untersuchten gleich mehrere Parameter der parodontalen Gesundheit wie z. B. die Gingivitisausprägung, die Sondierungsblutung, die parodontalen Taschentiefen oder den klinischen Attachmentverlust, aber fanden nicht zu allen untersuchten Parametern einen Zusammenhang (Ababneh et al. 2012; Hermann et al. 2009; Machuca et al. 1999). Kein signifikanter Zusammenhang, der aber dennoch in dieselbe Richtung wies, zeigte sich in einer australischen Untersuchung (Australian Research Centre for Population Oral Health, The University of Adelaide, South Australia. 2009). In der aktuellen Deutschen Mundgesundheitsstudie zeigte sich kein nennenswerter Zusammenhang zwischen der Schulbildung und der Parodontitisausprägung (Geyer und Micheelis 2016). In eine entgegengesetzte

Richtung, dass höhere Bildung mit einer schlechteren parodontalen Gesundheit einhergeht, zeigen nur vereinzelte Studien aus den genannten Übersichtsarbeiten. Betrachtet man Studien zum Zusammenhang von der Bildung und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung, so zeigen einige Studien, dass höhere Bildung mit einer geringeren Plaquebesiedlung einhergeht (Broadbent et al. 2011; Illig 2013; Machuca et al. 1999; Yalcin et al. 2002). Bei den Studien, die dies nicht fanden, deuten die Ergebnisse aber in dieselbe Richtung (Stein 2015; Syrjälä et al. 1999).

Somit deuten einige Studien in die Richtung, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Schulabschluss und hier diskutierten klinischen Variablen der Mundgesundheit gibt, auch wenn nicht alle Studien einen solchen Zusammenhang stützen. Ergänzend werden auch hier Studien dargestellt, die einen Zusammenhang zwischen dem Schulabschluss und dem selbstberichteten Zähneputzen untersuchen.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten

In der aktuellen Deutschen Mundgesundheitsstudie wurden bei den jungen Erwachsenen (35 bis 44 Jahre) Unterschiede in der Zahnputzhäufigkeit nach Sozialstatus festgestellt (Micheelis und Geyer 2016), wobei in die Berechnung des Sozialstatus vor allem der Schulabschluss einging (Micheelis 2016). So gaben diejenigen mit einem hohen Sozialstatus häufiger an, ihre Zähne 2x oder 3x täglich zu putzen als diejenigen mit einem mittleren oder niedrigen Sozialstatus. Auch hier war die Effektstärke nach eigener Berechnung aber eher gering. Da bei den 12-jährigen Kindern der Sozialstatus nach dem Bildungsstatus der Eltern bestimmt wurde (Micheelis 2016), werden diese Ergebnisse im nachfolgenden Kapitel zum Zusammenhang des Schulabschlusses der Eltern und der Mundhygiene vorgestellt. Auch andere Studien fanden einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Bildung und der Zahnputzhäufigkeit (Al-Shammari et al. 2007; Ericsson et al. 2016; Hashim 2012; Lin et al. 2001; Petersen et al. 2009; Ronis et al. 1996) bzw. zum Mundhygieneindex, in den – neben der Zahnputzhäufigkeit – zusätzliche Aspekte der Mundhygiene wie die Approximalhygiene, Verwendung fluoridierter Zahnpasta oder die Zahnputzdauer eingingen (Patel et al. 2019). Auch in den Untersuchungen von Pohjola et al. (2008) und Thapa et al. (2016) zeigte sich deskriptiv ein Zusammenhang; eine inferenzstatistische Auswertung erfolgte nicht. In einigen Studien, in denen verschiedene psychologische und soziodemographische Parameter im Hinblick auf ihre Vorhersagekraft auf die

Zahnputzhäufigkeit untersucht wurden, klärte die Schulbildung im multiplen Regressionsmodell keine zusätzliche Varianz auf (Brein et al. 2016; Dumitrescu et al. 2012; Syrjälä et al. 1999; Yuen et al. 2014).

Fazit der Befunde der dargestellten Indikatoren des Mundhygieneverhaltens und der Schulbildung

Als Fazit lässt sich daher an dieser Stelle festhalten, dass aktuelle Studien mehrheitlich in die Richtung deuten, dass ein höherer Bildungsabschluss mit besserer parodontaler Gesundheit einhergeht sowie mit einem niedrigeren Ausmaß der Plaquebesiedlung. Auch geben Personen mit einem höheren Bildungsabschluss an, häufiger die Zähne zu putzen als Personen mit einem niedrigeren Bildungsabschluss. Bisher ist allerdings noch nicht untersucht worden, ob die eigene Schulbildung auch mit dem beobachteten Zahnputzverhalten zusammenhängt. Dies soll in der vorliegenden Arbeit untersucht werden.

1.2.2.5.3 Schulbildung der Eltern

Ergänzend zur eigenen Schulbildung wird häufig die Schulbildung der Eltern als Indikator sozialer Schichtzugehörigkeit verwendet (siehe z.B. Micheelis 2016). Dies gilt insbesondere für Kinder und Jugendliche, aber auch für junge Erwachsene und ist somit auch für die vorliegende Studie relevant. Im Folgenden werden daher Studien zusammengefasst, die den Zusammenhang zwischen der Bildung der Eltern und der parodontalen Gesundheit der Kinder untersuchen.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung der Eltern und parodontaler Erkrankungen der Kinder (Gingivitis und Parodontitis)

Den Zusammenhang zwischen dem Bildungsstand der Eltern und der parodontalen Gesundheit der Kinder untersuchten einige Studien. Da oft mehrere dieser Studien ähnliche Stichproben untersuchten (z. B. Kinder in Brasilien), sind im Folgenden solche Studien zusammen gruppiert worden. Amarasena und Ekanayake (2010) berichteten signifikant positive Zusammenhänge zwischen einem gesunden Gingivalstatus von 15-

Jährigen in Sri Lanka und der Bildung der Mutter sowie dem Beschäftigungsstatus des Vaters. Die Kinder hatten einen besseren Gingivalstatus, wenn die Mutter mindestens 10 Jahre die Schule besucht hatte bzw. wenn der Vater einen Beruf ausübte, für welchen eine höhere Qualifikation erforderlich war. In einer weiteren Analyse, bei der die Vorhersagekraft verschiedener Prädiktoren im Hinblick auf den Gingivalstatus untersucht wurde, erwies sich u. a. der Bildungsstand der Mutter als prädiktiv. Das Beschäftigungsniveau des Vaters klärte keine weitere Varianz auf. Bernabé et al. (2011) konnten ebenfalls einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Bildung der Eltern und der parodontalen Gesundheit derer Kinder finden. Sie untersuchten Erwachsene in Finnland und testeten die Vorhersagekraft verschiedener Modelle im Hinblick auf die parodontale Taschentiefe von mehr als 4 mm. Neben der eigenen Bildung erwies sich die Bildung der Eltern als prädiktiv, auch wenn dieser Effekt nicht in allen getesteten Modellen statistisch signifikant wurde. Geringere Bildung war jeweils mit einer höheren Anzahl an Zähnen mit mehr als 4 mm Taschentiefe assoziiert. Auch eine weitere finnische Studie, die Schulkinder im Alter von 11 bis 12 Jahren untersuchte, konnte Zusammenhänge zwischen dem Beschäftigungsniveau der Eltern (hohe vs. niedrige Qualifikation) und der Gingivitisausprägung von deren Kindern feststellen, allerdings verfehlte das Beschäftigungsniveau der Mutter knapp die statistische Signifikanz. Ansonsten ergab sich das Muster, dass ein geringeres Beschäftigungsniveau von Mutter und Vater mit höheren Gingivitiswerten assoziiert war (Poutanen et al. 2007). Einen ähnlichen Zusammenhang berichteten auch Chiapinotto et al. (2013). Sie zeigten, dass 8- bis 12-jährige brasilianische Kinder eine signifikant stärkere Ausprägung der Gingivitis hatten, wenn die Mutter weniger als 8 Jahre oder nie eine Schule besucht hatte. Nascimento et al. (2013) zeigten ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Schulbildung der Mutter und der Gingivitisprävalenz der Kinder bei 8- bis 12-jährigen Kindern in Brasilien auf. Die Kinder wiesen eher eine Gingivitis auf, je weniger Jahre die Mutter eine Schule besucht hatte. Sowohl in dieser als auch in der Studie von Chiapinotto et al. (2013) wurde die Bildung der Mutter fokussiert; die Bildung des Vaters wurde jeweils nicht berichtet. Ein ähnlicher Befund wie in den zuvor berichteten Studien zeigte sich auch in einer Untersuchung von Nicolau et al. (2003) mit 13-jährigen Kindern in Brasilien: Diese waren signifikant häufiger von einer Gingivitis betroffen, wenn die Mutter weniger als 8 Jahre eine Schule besucht hatte; zur Schulbildung des Vaters, die hier erhoben wurde, zeigte sich kein nennenswerter Zusammenhang. In einer Untersuchung mit rumänischen Schulkindern im Alter von 10 bis 17 Jahren fanden Funieru et al. (2017) ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Bildung der Eltern und den Gingivitiswerten der Kinder. Die Kinder hatten höhere Gingivitiswerte, wenn die Mutter keinen Universitätsabschluss hatte und auch,

wenn der Vater keinen Universitätsabschluss hatte. Lee und Han (2016) zeigten in einer koreanischen repräsentativen Untersuchung, dass das Bildungsniveau der Eltern mit der Parodontitisprävalenz zusammenhängt, auch wenn der Effekt eher klein war. Das Bildungsniveau der Eltern wurde hier mittels vier Kategorien erfasst: Grundschule, Mittelschule, High school, College. Auch Sim und Han (2015) untersuchten Risikoindikatoren für die Entwicklung einer Parodontitis bei koreanischen Erwachsenen. Sowohl das Bildungsniveau der Mutter als auch das des Vaters war mit der parodontalen Gesundheit derer Kinder assoziiert. Personen, deren Mutter oder Vater weniger als 9 Jahre Bildung vorweisen konnten, waren signifikant häufiger parodontal erkrankt. López et al. (2006) berichteten Zusammenhänge zwischen dem Bildungsstand der Eltern und der parodontalen Gesundheit von 12- bis 21-jährigen chilenischen Jugendlichen. Sie berichteten höhere Risiken für die Entwicklung einer Parodontitis, wenn die Eltern lediglich die Grundschule besucht hatten. Hinsichtlich eines klinischen Attachmentverlusts von mindestens 3 mm erwies sich ebenso die Bildung der Eltern als prädiktiv; im Hinblick auf einen klinischen Attachmentverlust von mind. 1 mm erwies sich nur die Bildung des Vaters als prädiktiv. In der Untersuchung von Stein (2015) wiesen junge Erwachsene in Deutschland, von denen mindestens ein Elternteil das Abitur absolviert hatte, eine signifikant geringere Sondierungsblutung auf im Vergleich zu denen, von denen kein Elternteil das Abitur hatte.

Doch nicht alle Studien berichten solch signifikant positive Zusammenhänge zwischen dem Bildungsstatus der Eltern und der parodontalen Gesundheit der Kinder. Chiapinotto et al. (2013) berichtete zwar, dass die Gingivitisausprägung der Kinder mit der Schulbildung der Mutter zusammenhing, nicht jedoch mit der Prävalenz der Gingivitis. In der bereits beschriebenen Studie von Ericsson et al. (2016) konnte das Bildungsniveau der Eltern im multiplen Regressionsmodell keine Varianz im Hinblick auf die Gingivitisausprägung aufklären. Hier erwiesen sich das Bildungsniveau der Kinder selbst und die Wohngegend als prädiktiv. Nicht signifikante marginale Zusammenhänge zwischen der Schulbildung der Mutter und der parodontalen Gesundheit der Kinder bei einer Kohorte von 12- und 24-Jährigen in Brasilien fanden hingegen Peres et al. (2012). In der Studie von Poutanen et al. (2007) wiesen zwar mehr Kinder eine Gingivitis auf, deren Mutter ein geringes Beschäftigungsniveau hatte, jedoch verfehlte dieser Effekt die statistische Signifikanz. Keine der hier berichteten Studien fand einen gegenteiligen Effekt.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung der Eltern und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung

In der bereits beschriebenen Studie von Funieru et al. (2017) fand sich auch im Hinblick auf das Ausmaß der Plaquebesiedlung ein signifikanter Zusammenhang zur der Bildung der Eltern. Die Kinder hatten höhere Plaquewerte, wenn die Mutter keinen Universitätsabschluss hatte und auch wenn der Vater keinen Universitätsabschluss hatte. Mbawalla et al. (2010) konnten ebenso Zusammenhänge zwischen der Mundhygiene der Kinder und der Bildung der Eltern in Tansania aufzeigen. Hier wurde ein Mundhygienescore gebildet, in den das Ausmaß der Plaquebesiedlung und Zahnstein eingingen. Die Kinder hatten einen schlechteren Mundhygienescore, wenn die Mütter und Väter jeweils keine Schulbildung aufwiesen, die über die Grundschule hinausging. Poutanen et al. (2007) berichteten ebenso, dass finnische Schulkinder geringere Plaquewerte aufweisen, wenn die Eltern jeweils ein höheres Beschäftigungslevel (für das eine höhere Qualifikation erforderlich ist) aufwiesen. Stein (2015) fanden, dass junge Erwachsene, von denen mindestens ein Elternteil das Abitur absolviert hatte, signifikant geringere Plaquewerte aufwiesen als junge Erwachsene, von denen kein Elternteil das Abitur absolviert hatte. Auch Yazdani et al. (2008) fanden bei 15-Jährigen im Iran einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Plaquebesiedlung und der Bildung der Eltern.

Doch nicht alle Studien berichteten solch signifikant positive Zusammenhänge zwischen der Bildung der Eltern und der Sauberkeit der Zähne der Kinder. In der Untersuchung von Illig (2013) mit 18-Jährigen in Deutschland fand sich kein signifikanter Zusammenhang; die Korrelation wies aber zumindest in eine negative Richtung, sodass auch hier ein geringeres Bildungsniveau der Eltern mit erhöhten Plaquewerten einherging. Lediglich in der Studie von Bashirian et al. (2018), bei der soziodemographische Variablen auf ihre Vorhersagekraft im Hinblick auf das Ausmaß der Plaquebesiedlung bei 6- bis 12-Jährigen im Iran untersucht wurden, konnte die Bildung beider Elternteile im multiplen Regressionsmodell keine zusätzliche Varianz aufklären. Hier erwies sich vor allem das Alter des Kindes als prädiktiv. Festzuhalten ist dennoch, dass keine Studienergebnisse gefunden wurden, die in eine andere Richtung weisen.

Zusammenfassung der Befunde zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung der Eltern und der diskutierten klinischen Parameter (Gingivitis, Parodontitis und Ausmaß der Plaquebesiedlung)

Zusammenfassend ergibt sich das Bild, dass viele Studien positive Zusammenhänge zwischen dem Bildungsniveau der Eltern bzw. eines Elternteils und der parodontalen Gesundheit der Kinder berichten. Während einige Studien positive Zusammenhänge zur Bildung beider Elternteile berichten (Funieru et al. 2017; Lee und Han 2016; Sim und Han 2015; Stein 2015), fokussierten andere Studien die Bildung der Mutter und fanden auch hier positive Zusammenhänge zur parodontalen Gesundheit (Chiapinotto et al. 2013; Nascimento et al. 2013). Eine Reihe weiterer Studien berichtete zur Bildung der Eltern oder eines Elternteiles zumindest positive Zusammenhänge zur parodontalen Gesundheit, auch wenn diese nicht im Hinblick auf alle untersuchten parodontalen Parameter oder je nach Analysemethode statistisch signifikant wurden (Amarasena und Ekanayake 2010; Bernabé et al. 2011; López et al. 2006; Nicolau et al. 2003; Poutanen et al. 2007). In anderen Studien konnte die Bildung der Eltern im multiplen Regressionsmodell keine zusätzliche Varianz aufklären (Ericsson et al. 2016) oder es zeigten sich keine nennenswerten Unterschiede (Peres et al. 2012). Es zeigte sich in keiner der Studien ein Effekt in die entgegengesetzte Richtung, nämlich dass ein höherer Bildungsstand der Eltern mit einer schlechteren parodontalen Gesundheit der Kinder zusammenhängt.

Bezüglich eines Zusammenhanges der Bildung der Eltern und dem Ausmaß der Plaquebesiedlung zeigten sich ebenso in einigen Studien Zusammenhänge (Funieru et al. 2017; Illig 2013; Mbawalla et al. 2010; Poutanen et al. 2007; Stein 2015; Yazdani et al. 2008). In der Studie von Illig (2013) wies der statistisch zwar nicht signifikante Zusammenhang zumindest deskriptiv in dieselbe Richtung. Lediglich in der Studie von Bashirian et al. (2018) konnte die Bildung beider Elternteile keine zusätzliche Varianz aufklären. Es wiesen jedoch keine Studienergebnisse in eine andere Richtung. Ergänzend lassen sich an dieser Stelle Studien berichten, die einen Zusammenhang zwischen der Bildung der Eltern und der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit untersuchten.

Studien zum Zusammenhang zwischen der Schulbildung der Eltern und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten der Kinder

In der aktuellen Deutschen Mundgesundheitsstudie wurden in der Stichprobe der 12-Jährigen Unterschiede in der Zahnputzhäufigkeit nach Sozialstatus berichtet. Der Sozialstatus der 12-jährigen Kinder wurde dabei nach dem Bildungsstatus der Eltern bestimmt (Micheelis 2016). Es zeigte sich, dass sich Kinder mit einem höheren Sozialstatus häufiger die Zähne putzten, auch wenn die Effektstärke (nach eigener Berechnung) eher klein ausfiel. Außerdem zeigte sich in den Studien von Halboub et al. (2013), die Studierende im Yemen untersuchten, und Polk et al. (2010), die Schülerinnen und Schüler der 9. und 11. Klasse in den USA untersuchten, jeweils signifikant positive Zusammenhänge zwischen dem Bildungsniveau der Eltern und der Zahnputzhäufigkeit der Kinder. In der Untersuchung von Ravaghi et al. (2012) zeigte sich ein solch signifikanter Zusammenhang bei 15- bis 17-Jährigen im Iran vor allem im Hinblick auf die Bildung der Mutter; ein Zusammenhang mit der Bildung des Vaters deutete in dieselbe Richtung, verfehlte aber die statistische Signifikanz. In der bereits an einigen Stellen zitierten Studie von Ericsson et al. (2016) zeigte sich ebenso ein Zusammenhang zwischen der Bildung der Eltern und der Zahnputzhäufigkeit von 19-Jährigen in Schweden, der statistisch nicht signifikant wurde, aber deskriptiv in dieselbe Richtung deutete. Veiga et al. (2014) berichteten zwar keinen Zusammenhang zwischen der Zahnputzhäufigkeit von 12- bis 19-Jährigen in Portugal und der Bildung der Eltern, jedoch putzten ca. 90% der Jugendlichen bereits mindestens 2x täglich die Zähne.

Fazit der Befunde der dargestellten Indikatoren des Mundhygieneverhaltens und der Schulbildung der Eltern

Fasst man die hier berichteten Studien zusammen, so zeigen einige Studien positive Zusammenhänge zwischen dem Bildungsabschluss der Eltern und der parodontalen Gesundheit der Kinder und auch im Hinblick auf das Ausmaß der Plaquebesiedlung und die selbstberichtete Zahnputzhäufigkeit zeigen einige Studien solche Zusammenhänge. Auch wenn nicht alle Studien solch signifikante Zusammenhänge finden, so deutete jedoch keine der Studien in eine entgegengesetzte Richtung. Unklar bleibt jedoch auch hier, inwiefern das Bildungsniveau der Eltern mit der Zahnputzgründlichkeit der Kinder zusammenhängt. Da auch dies bisher nicht untersucht wurde, wird dies in der folgenden Arbeit untersucht.

1.3 Zusammenfassung des Stands der Forschung und Ableitung der eigenen Fragestellung

Wie bereits dargestellt, ist das Zähneputzen essentiell für die Mundgesundheit. Obwohl die meisten Menschen angeben, regelmäßig ihre Zähne zu putzen, gibt es hohe Prävalenzen mundhygieneassoziiierter Erkrankungen. Erste Studien liefern als mögliche Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch, dass Personen nicht effektiv ihre Zähne von Plaqueanlagerungen reinigen. Sie vernachlässigen häufig die Innenflächen und putzen unsystematisch. Doch woran könnte das liegen?

Das Zahnputzverhalten ist wie die körperliche Aktivität oder eine ausgewogene Ernährung ein wichtiges Gesundheitsverhalten. Die Gesundheitspsychologie hat zum Ziel, dieses Verhalten zu verstehen, um es gezielt fördern zu können. Bisherige gesundheitspsychologische Faktoren, die sich im Hinblick auf das Zahnputzverhalten als bedeutsam herausgestellt haben, sind das mundgesundheitsrelevante Wissen, die mundhygienebezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen und Entscheidungsbalance sowie die Zahnbehandlungsangst. Zudem haben sich auch soziodemographische Faktoren wie das Geschlecht und die Bildung als bedeutsam herausgestellt.

Bisherige Studien zu psychologischen oder soziodemographischen Korrelaten der Mundhygiene fokussieren zumeist auf selbstberichtetes Verhalten wie die Zahnputzhäufigkeit. Hier drängt sich allerdings die Frage auf, wie geeignet solche Maße sind, denn dass jemand seine Zähne täglich putzt, heißt noch lange nicht, dass er es gründlich macht. Sehr indirekte Hinweise auf das *Wie* des Zahnputzverhaltens liefern Studien, die einen Zusammenhang zu klinische Indikatoren der Zahnputzgründlichkeit wie z. B. dem Ausmaß der Gingivitis, der Parodontitis oder der Plaquebesiedlung (welche in der Regel vor dem Zähneputzen erhoben wird) untersuchen.

Diese Studien zeigen für keinen der genannten psychologischen Parameter ein einheitliches Bild, auch wenn speziell die Zahnbehandlungsangst und die Selbstwirksamkeitserwartungen relativ konsistent mit schlechterer parodontaler Gesundheit und schlechterem Zahnputzverhalten verbunden sind. Etwas konsistentere Befunde liegen hingegen bezüglich des Geschlechts und der Bildung vor: So zeigen Männer, Personen mit niedriger Bildungsstand und auch Kinder, deren Eltern einen niedrigeren Bildungsstand haben, eine schlechtere Mundgesundheit und ein schlechteres Zahnputzverhalten.

Dennoch liefern diese Studien keine Hinweise darauf, ob die genannten Parameter auch mit der Verhaltensausführung beim einzelnen Zahnputzvorgang assoziiert sind. Dies ist

die Aufgabe der vorliegenden Studie. Deren gezielte Prüfung könnte im Folgenden auch dazu beitragen, weitere Möglichkeiten zur Förderung des gewünschten Zahnputzverhaltens und zur gezielten Adressierung möglicher Risikogruppen zu entwickeln.

Die Arbeit analysiert demnach den Zusammenhang der genannten psychologischen und soziodemographischen Parameter zum Zahnputzverhalten. Im Fokus stehen dabei solche Parameter des Zahnputzverhaltens, die mit hoher Plaquefreiheit nach dem Putzen assoziiert sind. (Festzustellen, welche Parameter dies sind, war nicht Aufgabe der vorliegenden Arbeit). Die Operationalisierung der genannten psychologischen Parameter erfolgt dabei mit Hilfe von Instrumenten, die sich bereits in vorangehenden Studien bewährt haben.

1.3.1 Fragestellungen

Fragestellung 1:

Welche psychologischen Faktoren (Parodontitisrelevantes Wissen, Selbstwirksamkeitserwartung, Entscheidungsbalance, Zahnbehandlungsangst) sagen das Verhalten während des Zahnputzvorgangs, das mit geringer Plaque einhergeht, am besten vorher?

Fragestellung 2:

Welche soziodemographischen Risikoindikatoren (Geschlecht, Schulabschluss, Schulabschluss der Eltern) sagen das Verhalten während des Zahnputzvorgangs, das mit geringer Plaque einhergeht, am besten vorher?

2 Methoden

Die vorliegende Dissertation für die Promotion zum Dr. biol. hom. ist Teil einer größeren wissenschaftlichen Studie, aus der insgesamt zwei Dissertationen (Dr. med. dent. und Dr. biol. hom.) hervorgehen sollten. Die Fragestellung für die Dissertation zum Dr. med. dent. bezog sich auf den Zusammenhang zwischen Parametern des Zahnputzverhaltens und der Plaquefreiheit nach dem Zähneputzen. Die Erkenntnisse jener Dissertation sollten eine Grundlage für die vorliegende Dissertation bilden, die dann nachfolgend eben die Parameter des Zahnbürstverhaltens fokussieren sollte, für die dort gezeigt worden war, dass sie die Plaquefreiheit nach dem Zähneputzen vorhersagen. Aufgrund einer schweren Erkrankung und schließlich des Todes der Kandidatin zum Dr. med. dent. konnte die betreffende Dissertation nie fertig gestellt werden². Wohl aber konnten noch zu ihren Lebzeiten die zentralen Datenanalysen hierzu, auf die sich die vorliegende Dissertation dann beziehen sollte, von beiden Doktorandinnen gemeinsam und dem restlichen Team international publiziert werden (Ebel et al. 2019). Im Folgenden werden die Methoden der Datenerhebung der Gesamtstudie, soweit sie für die vorliegende Arbeit relevant sind, beschrieben. Weitere Details (z. B. zur Erhebung der klinischen Parameter) können der vorgenannten Publikation entnommen werden.

Die Datenerhebung fand in den Untersuchungsräumen der Medizinischen Psychologie von August 2014 bis Juli 2015 statt. Die klinisch-zahnmedizinischen Untersuchungen führten Helen Blättermann (HB) und Lukas Nadjiri durch; die Videoanalysen nahmen Helen Blättermann und Stefanie Ebel (SE) vor, die Fragebogenanalysen erfolgten durch Stefanie Ebel.

2.1 Ethik

Die Ethikkommission des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen äußerte keine Bedenken hinsichtlich der Durchführung der Studie (AZ 79/14).

Vor Studienbeginn wurden alle Probanden über den Inhalt der Studie aufgeklärt und gaben eine schriftliche Einverständniserklärung zur Studienteilnahme.

² Es ist schwierig zu begreifen, geschweige denn zu akzeptieren, dass ein junger Mensch und eine geschätzte Kollegin, mit der ich gerne zusammengearbeitet habe, plötzlich verstorben ist. Da eine wissenschaftliche Arbeit der sachlichen Darstellung der Inhalte verpflichtet ist, wird der sachliche Ton hier beibehalten. Das sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass das gesamte Team ihrer in großer Trauer und in Dankbarkeit für die gemeinsame Zeit gedenkt.

2.2 Stichprobe und Probandenrekrutierung

In der vorliegenden Arbeit wurden 18-jährige Jugendliche untersucht. Diese Altersklasse war von besonderem Interesse, da bis zu diesem Alter aufgrund sozialgesetzlicher Regelungen die Teilnahme an Prophylaxe-Programmen in Deutschland angeboten wird (§ 21 SGB V 2019; § 22 SGB V 2019). Eine Gruppenprophylaxe in Schulen und Kindergärten wird bis zum Alter von 12 Jahren angeboten bzw. in Schulen und Behinderteneinrichtungen, in denen das Kariesrisiko erhöht ist, bis zum 16. Lebensjahr (§ 21 SGB V 2019). Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit der Teilnahme an der Individualprophylaxe für Kinder und Jugendliche bis zum Alter von 18 Jahren (§ 22 SGB V 2019). Zu den Inhalten dieser Prophylaxemaßnahmen zählen u. a. Mundhygieneinstruktionen. Ziel der entsprechenden gesetzlichen Regelungen ist es, Zahnerkrankungen zu verhüten (§ 21 SGB V 2019; § 22 SGB V 2019; Gemeinsamer Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen 2003). Entsprechend sollten junge Erwachsene am Ende dieser Prophylaxephasen in der Lage sein, die Maßnahmen zu ergreifen, die für eine Erhaltung der Zahngesundheit notwendig sind, also auch eine ausreichende Mundhygiene durchzuführen.

Einschlusskriterium

Einschlusskriterium war das Geburtsjahr 1995, sodass alle Probanden zu Untersuchungsbeginn im Jahr 2014 das 18. Lebensjahr gerade vollendet hatten. Weiterhin wurden nur Personen rekrutiert, die eine Meldeadresse in Gießen hatten (s. u.).

Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen von der Studienteilnahme wurden aufgrund der möglichen verzerrenden Wirkungen auf die Durchführung der Mundhygiene oder die Plaqueentfernung Personen, die aufgrund von geistigen oder körperlichen Einschränkungen bei der Durchführung der Mundhygiene beeinträchtigt sind, Personen mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen und herausnehmbaren Zahnersatz, Personen mit begonnener oder absolvierter Ausbildung in einem zahnmedizinischen Beruf, Personen, die zum Zähnebürsten hauptsächlich oder ausschließlich eine elektrische Zahnbürste verwenden.

Rekrutierung

Angestrebt wurde eine Zufallsstichprobe von 100 in Gießen wohnenden 18-jährigen Personen. Hierfür stellte das Einwohnermeldeamt eine vollständige Liste aller in Gießen gemeldeten Personen des Geburtsjahrgangs 1995 zur Verfügung, aus welcher mittels Zufallszahlen eine Auswahl getroffen wurde. Die ausgelosten Personen wurden dann per Brief angeschrieben und um ihre Teilnahme an der Studie gebeten. Sofern sie auf das erste Anschreiben nicht reagierten, wurden sie erneut kontaktiert. Personen, die sich auf das Anschreiben gemeldet hatten, wurden telefonisch kontaktiert und die Ausschlusskriterien wurden telefonisch abgefragt. Sofern keine Ausschlusskriterien vorlagen, wurde dann ein Termin für die Untersuchung vereinbart. Um eine schnelle Terminvergabe zu ermöglichen, erfolgte die Rekrutierung in mehreren kleinen Wellen solange bis die Teilnehmerzahl von 100 Probanden erreicht war. Eine Übersicht über den Ablauf der Rekrutierung findet sich in Abbildung 1. Wie sich dort zeigt, mussten alle 706 in Gießen gemeldeten Personen mit Geburtsjahrgang 1995 angeschrieben werden, um die Teilnehmerzahl von 100 Personen näherungsweise erreichen zu können.

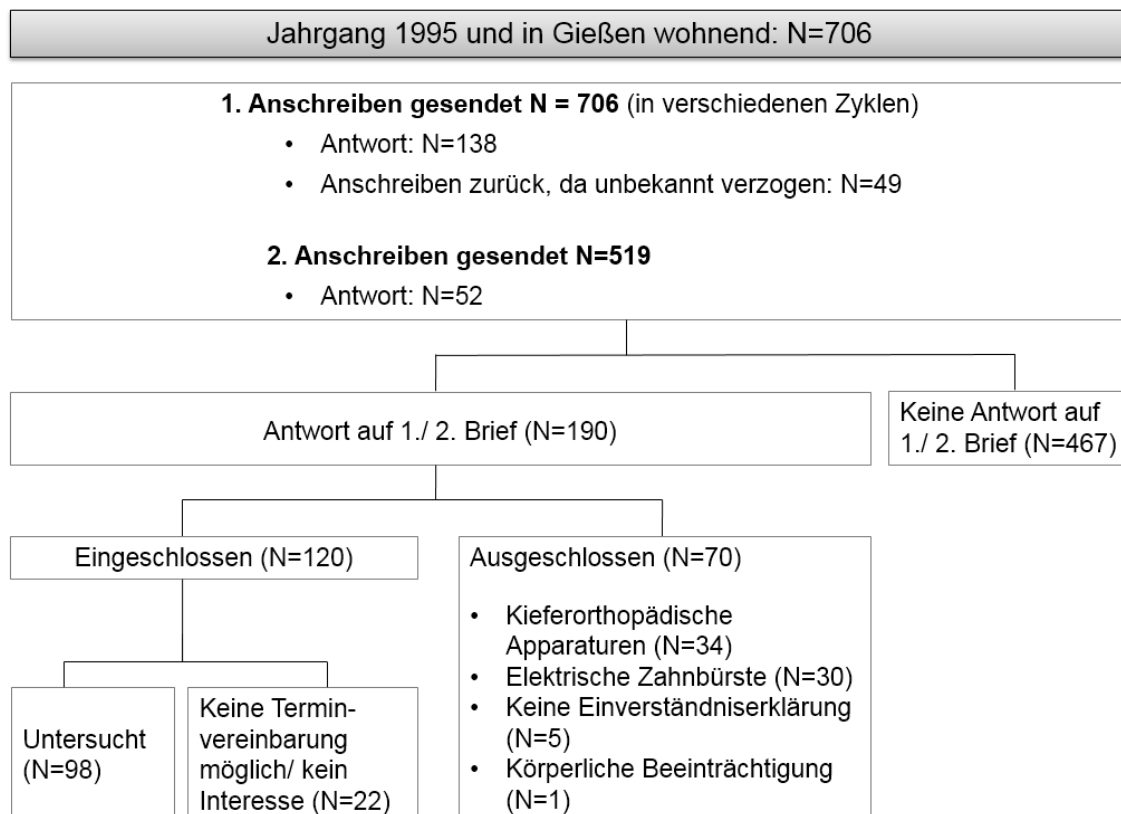


Abbildung 1 Consort-flow Diagramm

2.3 Variablen

Im Folgenden wird die Methodik zur Erfassung der für diese Arbeit relevanten Variablen beschrieben. Diese Variablen ergeben sich aus den beiden zentralen Fragestellungen.

1. Welche psychologischen Faktoren sagen Verhalten während des Zahnputzvorgangs, das mit geringerer Plaque nach dem Putzen einhergeht, am besten vorher?
2. Welche demographischen Risikoindikatoren sagen Verhalten während des Zahnputzvorgangs, das mit geringerer Plaque nach dem Putzen einhergeht, am besten vorher?

Die Reihenfolge, mit der die Methodik erläutert wird, entspricht der Reihenfolge, mit der die Variablen bei der Erläuterung des theoretischen Hintergrundes behandelt wurden: Nacheinander wird entsprechend nun die Methodik der Erfassung parodontitisrelevanten Wissens, der Erfassung der Selbstwirksamkeitserwartungen und der Entscheidungsbalance sowie der Zahnbehandlungsangst und der soziodemographischen Variablen erläutert. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung der Methoden der Verhaltensbeobachtung, mit der die Parameter des Zahnputzverhaltens erfasst wurden.

2.3.1 Parodontitisrelevantes Wissen

Das parodontitisrelevante Wissen wurde mittels des Fragebogens zum parodontitisrelevanten Wissen (FPRW) erfasst, welcher im Rahmen der Dissertation von Granrath (2006) entwickelt wurde und auf der Broschüre „Ratgeber 1: Gesundes Zahnfleisch“ der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie basiert (siehe auch: Deinzer et al. 2008, 2009) und ist im Anhang E dieser Dissertation einzusehen. Die Items des Fragebogens wurden nach inhaltlichen Überlegungen zu einzelnen Skalen zusammengefasst die das Wissen erfassen bezüglich

- ... Risikofaktoren für eine Parodontitis
- ... Folgerisiken der Parodontitis
- ... Früherkennung der Parodontitis und
- ... Mundhygiene (Vermeidung der Parodontitis)

Mit der Skala *Risikofaktoren für eine Parodontitis* wird das Wissen bezüglich bekannter Risikofaktoren erfragt. Die Probanden erhalten eine Auswahl von 11 Faktoren, von denen 6 einen Risikofaktor darstellen und 5 einen Faktor, der nicht als Risikofaktor gilt. Für jede richtige Antwort wird ein Punkt vergeben, so dass insgesamt 0-11 Punkte erreichbar sind. Mit der Skala *Folgerisiken einer Parodontitis* wird das Wissen bezüglich bekannter Folgerisiken der Parodontitis abgefragt. Die Probanden wählen aus 12 Items, diejenigen aus, die ein Folgerisiko der Parodontitis repräsentieren (insgesamt trifft dies für 7 Items zu). Insgesamt sind 0-12 Punkte erreichbar. Die Skala *Früherkennung der Parodontitis* erfasst das Wissen bezüglich der Früherkennung der Parodontitis. Dabei werden den Probanden verschiedene Aussagen präsentiert, denen die Probanden zustimmen oder widersprechen müssen, indem sie „richtig“ oder „falsch“ ankreuzen. Die Skala setzt sich aus vier Items zusammen, sodass hier 0-4 Punkte erreichbar sind. Mit der Skala *Mundhygiene* wird das Wissen bezüglich Möglichkeiten zur Prävention der Parodontitis abgefragt. Dabei werden den Probanden ebenfalls verschiedene Aussagen präsentiert, denen die Probanden zustimmen oder widersprechen müssen, indem sie „richtig“ oder „falsch“ ankreuzen. Diese Skala besteht aus 6 Items, sodass hier 0-6 Punkte erreichbar waren. Konstruktiv verfügt der Fragebogen als Wissenstest, der auf Patienteninformationsbroschüren der zuständigen medizinischen Fachgesellschaft beruht und das dort vermittelte Wissen abfragt, über eine hohe Inhaltsvalidität. Hinweise auf seine diskriminative Validität und auf seine Änderungssensitivität liefern Studien, die die ihn vor und nach einer Wissensvermittlung eingesetzt haben (Granrath, 2006) und solche, die ihn genutzt haben um Wissensunterschiede in verschiedenen Alters- und Bildungsgruppen zu zeigen (Deinzer et al. 2008, 2009).

2.3.2 Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens

Die Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens wurden in Anlehnung an einen Fragebogen von Stewart et al. (1996) erfasst. Dieser wurde von unserer Arbeitsgruppe hinsichtlich der Anzahl der Items und des Fragebogenstamms modifiziert (vgl. Anhang E). Er erfasst jetzt mit zwei getrennten Skalen die Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich der Reinigung aller Zahnzwischenräume (für diese Arbeit nicht relevant) und die Selbstwirksamkeitserwartungen für die Reinigung aller übrigen Flächen mit der Zahnbürste. Jede Skala besteht aus 9 Items, bei denen auf einer 5-stufigen Skala (von 1=*gar nicht zutreffend* bis 5=*völlig zutreffend*) angegeben

werden soll, inwiefern man sich in verschiedenen Situationen dazu in der Lage sieht, die Zähne täglich gründlich zu reinigen (Granrath 2006; Harnacke 2014). Zur Auswertung wurde der Skalenmittelwert berechnet, der demnach Werte zwischen 1 und 5 annehmen kann. Der Fragebogen wurde schon in einigen Untersuchungen dieser Arbeitsgruppe eingesetzt (Granrath 2006; Harnacke 2014; Illig 2013). Er weist mit Cronbach's $\alpha=.910$ sehr gute interne Konsistenzen auf (Granrath 2006) und differenziert außerdem zwischen Gruppen mit unterschiedlichen Mundhygieneinstruktionen (Harnacke 2014), so dass sich auch Hinweise auf seine diskriminative Validität ergeben.

2.3.3 Entscheidungsbalance bezüglich des Zähneputzens

Die Entscheidungsbalance bezüglich des Zähneputzens wurde mittels eines Fragebogens der Arbeitsgruppe erfasst, der bereits in der Dissertation von Harnacke (2014; vgl. Anhang E) verwendet wurde. Ähnlich wie bei der Erfassung der Selbstwirksamkeit wird auch hier getrennt nach der Entscheidungsbalance hinsichtlich des Zähneputzens und der Approximalhygiene gefragt (Harnacke 2014). Mit jeweils 6 Items werden dann die Vorteile (Pro's) und Nachteile des Verhaltens (Kon's) erfasst, wobei auch hier die Probanden wieder mit Abstufungen von 1=*gar nicht zutreffend* bis 5=*völlig zutreffend* antworten können. Die Items für die Vorteile und die Nachteile werden separat gemittelt, sodass jeweils Skalenwerte zwischen 1-5 erreicht werden können. Dabei zeigen höhere Skalenwerte eine höhere Ausprägung der Vor- bzw. Nachteile an. Beide Skalen weisen nach eigenen Analysen der Daten der Studie von Harnacke (2014) gute interne Konsistenzen auf (Cronbach's $\alpha=.799$ für die Pro's und Cronbach's $\alpha=.700$ für die Kon's). In deren Untersuchung ergaben sich ebenfalls Hinweise auf eine gute diskriminative Validität der Skalen bezüglich unterschiedlicher Mundhygieneinstruktionen.

2.3.4 Zahnbehandlungsangst

Die Zahnbehandlungsangst wurde über die Dental Anxiety Scale (DAS) erfasst, welche ursprünglich von Corah (1969) entwickelt und in deutscher Übersetzung in der Arbeit von Ingersoll (1987) zu finden ist. Eine Darstellung im Anhang kann aus urheberrechtlichen Gründen nicht erfolgen. Da sie mit nur vier Items sehr kurz und schnell zu beantworten ist, findet sie in erster Linie als Screening-Instrument für hoch-

ängstliche Patienten in der Praxis sowie in der Forschung Anwendung (Margraf-Stiksrud 2003; Newton und Buck 2000; Schuurs und Hoogstraten 1993). Die vier Item beziehen sich auf vier Situationen im Zusammenhang mit dem Zahnarztbesuch (Erwartung des Besuches am nächsten Tag; Zeit im Wartezimmer; sitzen im Behandlungsstuhl während Zahnarzt Bohrer vorbereitet; Sitzen im Behandlungsstuhl, während Zahnarzt Zahnreinigung vorbereitet). Die Probanden sollen für jede dieser Situationen aus 5 Antworten auswählen, welche am ehesten ihre Gefühle in dieser Situation beschreibt. Die Antwortmöglichkeiten sind dabei so gewählt, dass sie abgestuft Zustände von völliger Entspannung bis hin zu sehr starker Angst erfassen. Insgesamt kann so ein Summenwert zwischen 4 und 20 Punkte erreicht werden, wobei höhere Werte eine höhere Ausprägung der Zahnbehandlungsangst bedeuten. Mehrere Studien untersuchten die Gütekriterien der deutschen Übersetzung der Dental anxiety scale und konnten insgesamt zeigen, dass diese eine gute Reliabilität und Validität aufweist. So wurden die internen Konsistenzen in verschiedenen Studien als gut eingestuft (Kuder Richardson $r=.94$, Tönnies et al. 2002; Cronbach's $\alpha=.91$, Tönnies et al. 2014; Cronbach's $\alpha=.87$, Bach 2001 zitiert nach Margraf-Stiksrud, 2003). Auch die konvergente Validität scheint gegeben zu sein, da die DAS mit anderen Messinstrumenten zur Zahnbehandlungsangst korreliert (Bach 2001 zitiert nach Margraf-Stiksrud, 2003; Portmann und Radanov 1997 zitiert nach Margraf-Stiksrud, 2003; Tönnies et al. 2002; Tönnies et al. 2014). Hinsichtlich Kriteriumsvalidität zeigten einige Autoren, dass DAS-Werte mit Außenkriterien wie dem Dentalstatus, Behandlerurteilen oder dem Vermeidungsverhalten korreliert (Kunzelmann und Dünninger 1990a zitiert nach Margraf-Stiksrud, 2003; Portmann und Radanov 1997 zitiert nach Margraf-Stiksrud, 2003; Portmann et al. 1998; Tönnies et al. 2002). Bezüglich der diskriminativen Validität konnten Micheelis und Bauch (1991) zeigen, dass die DAS zwischen Personen differenziert, die zahnärztliche Untersuchungen regelmäßig vs. nicht-regelmäßig in Anspruch nehmen.

Nachdem nun die Erfassung aller psychologischen Parameter, die zur Beantwortung der ersten Fragestellung herangezogen werden sollen, dargestellt ist, wird in nachfolgenden Abschnitt die Erfassung der soziodemographischer Prädiktoren dargestellt, die der Beantwortung der zweiten Fragestellung dienen.

2.3.5 Soziodemographische Risikoindikatoren

Der eigene Schulabschluss wurde erfasst, indem nach dem höchsten vorhandenen Schulabschluss gefragt wurde. Für die spätere Analyse wurde diese Variable dichotomisiert in *mindestens Fachabitur (Wert=1)* bzw. *kein Fachabitur (Wert=0)*. Schüler, die zum Zeitpunkt der Untersuchung die 12. oder 13. Klasse besuchten und sich somit auf dem Weg zum (Fach)abitur befanden, wurden ebenfalls der Kategorie *mindestens Fachabitur* zugeordnet. Analog wurde der höchste Bildungsabschluss der Eltern getrennt nach dem der Mutter und dem des Vaters erfasst. Auch hier wurde für die spätere Analyse die Variable dichotomisiert in *mindestens ein Elternteil hat Fachabitur (Wert=1)* vs. *kein Elternteil hat Fachabitur (Wert=0)*. Weiterhin wurde das Geschlecht der Probanden erfasst (*männlich/ weiblich*). Die Fragebögen können im Anhang E der Dissertation eingesehen werden.

2.3.6 Analyse des Zahnputzvorgangs

Die Basis für die Beantwortung der Fragestellungen der vorliegenden Arbeit bildet die differenzierte Analyse des Zahnputzvorgangs, um so festzustellen, welche Aspekte des Zahnputzvorgangs die Plaquefreiheit nach Putzen vorhersagen (vgl. Ebel et al. 2019). Diese Verhaltensparameter sind in der vorliegenden Arbeit die Kriteriumsvariablen, für die geklärt werden soll, durch welche psychologischen und demographischen Faktoren sie vorhergesagt werden. Die Verhaltensanalyse erfolgte dabei anhand von Videobeobachtungen des Zahnputzvorgangs, deren Methodik im Folgenden dargestellt wird.

2.3.6.1 Verwendete Beobachtungssoftware

Die Videoanalyse erfolgte mithilfe der Software Interact 14 ®® (Mangold International GmbH, Arnsdorf, Germany). Der erste Schritt bei der Durchführung einer Videoanalyse besteht darin, festzulegen, welche Verhaltensaspekte beobachtet werden sollen und für die Beobachtung dieser Verhaltensaspekte entsprechende Kategoriensysteme zu entwickeln, die den drei Kriterien der Eindeutigkeit, Exklusivität und Exhaustivität gehorchen (die für diese Untersuchung entwickelten und angewandten Kategoriensysteme werden weiter unten im Detail beschrieben). In Interact wird dann ein Beobachtungsschlüssel angelegt, indem für die zu kodierenden Parameter Tasten

festgelegt werden, die genau zu Beginn und Ende des zu beobachtenden Verhaltens gedrückt werden müssen. Die Beobachtung erfolgt für jedes Kategoriensystem getrennt. Die innerhalb dieser Kategoriensysteme zu beobachtenden Verhaltenskategorien wechselten zum Teil mehrfach innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde. Entsprechend erfolgte die Beobachtung meist in Zeitlupe. Einzelne Stellen wurden mehrfach angesehen, um den Kategorienwechsel möglichst bildgenau vermerken zu können. Teilweise wurden bestimmte Kategoriensysteme nur dann angewandt, wenn in einem zuvor analysierten Kategoriensystem bestimmte Kategorien gegeben waren. Zum Beispiel wird Plaque nur an den Seitenflächen (vestibulär und oral) gemessen. Deswegen wurde eine differenzierte Beobachtung der genauen Position der Bürste hinsichtlich Sextanten und der Bürstbewegungen nur dann vorgenommen, wenn zuvor die Position der Bürste als eindeutig vestibulär oder eindeutig oral kodiert worden war.

Die erfassten Verhaltensparameter lassen sich anschließend graphisch veranschaulichen (siehe Abbildung 2). Zusätzlich lassen sich verschiedene Statistiken ausgeben, wie z. B. die Gesamtdauer mit der bestimmte Bewegungen ausgeführt wurden, welche Grundlage für die späteren Analysen und auch für die Berechnungen der Beobachter-Übereinstimmungen sind (siehe Kapitel 2.3.6.1.2).

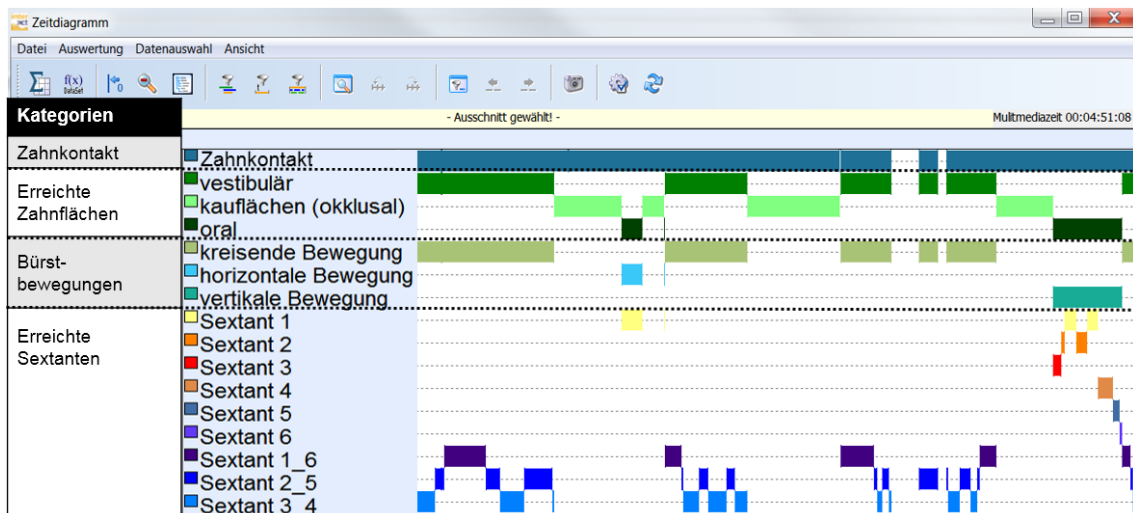


Abbildung 2 Graphische Darstellung eines Videoanalyseausschnittes in Mangold Interact®. Die Balken stellen jeweils die Zeitdauer der jeweiligen Kodierungen dar. Links sind ergänzend die erfassten Kategorien dargestellt. So wird z. B. innerhalb der erreichten Zahnflächen zwischen vestibulären, okklusalen und oralen Flächen differenziert.

Die Beobachterinnen (HB und SE) wurden an fünf Videos kalibriert, die nicht Teil dieser Untersuchung waren. Sie wurden zuvor durch Daniela Harnacke (DH) instruiert, die bereits in der vorherigen Untersuchung (Harnacke et al. 2015; Illig 2013; Winterfeld 2014; Winterfeld et al. 2015) entsprechende Analysen vorgenommen und betreut hatte. Als Kriterium für die erfolgreiche Kalibrierung wurde eine Intra-Class-Korrelation (ICC) von ≥ 0.90 für alle zu beobachtenden Parameter festgelegt. Nach der Kalibrierung wurden alle Videos hinsichtlich aller Parameter von SE analysiert. Die Durchführung einer Analyse hinsichtlich aller Parameter nimmt dabei pro Video ca. 4-6 Stunden in Anspruch. Nachdem sich im Verlauf der Analysen herausstellte, dass SE sehr gute Übereinstimmungen mit HB erreichte, wurde aus Gründen der Auswertungsökonomie auf eine vollständige Doppelbestimmung der Videos hinsichtlich aller Parameter verzichtet. Stattdessen analysierte HB dann nur noch einzelne von DH zufällig ausgewählte Videos, um prüfen zu können, ob die hohen Übereinstimmungen auch im Verlauf der Analysen erhalten blieben. Die Ergebnisse dieser Übereinstimmungsprüfungen sind am Ende dieses Kapitels dargestellt, nachdem zuvor die einzelnen erfassten Parameter erläutert wurden.

2.3.6.1.1 Erfasste Verhaltensparameter

Bereits in einer Vorgängerstudie war ein Kodierungssystem zur differenzierten Beurteilung des Zahnputzvorgangs entwickelt worden (Harnacke et al. 2015; Illig 2013; Winterfeld 2014; Winterfeld et al. 2015). Dieses wurde in der vorliegenden Studie verfeinert, um abweichende Einschätzungen, die sich zwischen zwei Urteilern ergaben, zu überwinden und um die Validität der Messungen zu verbessern. Hierzu erarbeitete die Verfasserin dieser Arbeit Vorschläge, die sich insbesondere auf die Erfassung der Ortswechsel der Zahnbürste und die Bürstdauer bezogen, welche dann auch als Zahnkontaktzeit bezeichnet wurde. Im Folgenden werden die einzelnen per Videoanalyse erfassten Parameter dargestellt. Eine umfassende Anleitung für die Videobeobachtung in Interact befindet sich im Anhang C (bezüglich des Zähnebürstens) und Anhang D (bezüglich der Approximalhygiene) dieser Dissertation.

Zahnkontakt

Da die Bürste die Zähne nur dann reinigen kann, wenn sie diese auch berührt, wurde als zentraler Parameter ein einfaches Kategoriensystem zur Erfassung der „Zahnkontakt“ angewendet. Als Zahnkontakt wurden die Sequenzen kodiert, in denen die Borsten der

Zahnbürste sichtbar den Zahn berühren. Anders als in der vorherigen Untersuchung (Harnacke et al. 2015; Illig 2013; Winterfeld 2014; Winterfeld et al. 2015) wurden als „kein Zahnkontakt“ nicht nur Unterbrechungen durch Ausspucken, Ausspülen und Herausnehmen der Zahnbürste aus dem Mund kodiert, sondern auch Sequenzen, in denen die Zahnbürste im Mund bewegt wurde ohne die Zahnkronen zu berühren (z. B. über die Zunge oder durch den Mund geführt). Als weitere Kategorie gegenüber der vorherigen Studie wurde die Kategorie *nicht beurteilbar und nicht sichtbar* eingeführt, da sich im Rahmen einer parallel laufenden Studie mit Kindern eine entsprechende Notwendigkeit abzeichnete. Die betreffende Analyse erfolgte post hoc durch SE und einen Mitarbeiter der Abteilung. Es wurde in den Fällen *nicht beurteilbar und nicht sichtbar* kodiert, wenn a) weder Mund noch Zahnbürste im Bild waren oder b) zwar ein Teil des Mundes oder der Zahnbürste im Bild waren, man aber nicht beurteilen konnte, was gemacht wurde. Als Ausnahmeregel galt, wenn jemand den Zahnputzvorgang eindeutig abgeschlossen hatte und zum Beispiel den Mund hörbar noch ausspülte. Hier waren unter Umständen weder Zahnbürste noch Mund im Bild, aber es war eindeutig beurteilbar, dass nicht geputzt wurde. In diesem Fall wurde *kein Zahnkontakt* kodiert.

Erreichte Zahnflächen

Für die Zeiten, in denen Zahnkontakt kodiert worden war, wurde im nächsten Schritt beobachtet, auf welcher Zahnfläche sich die Zahnbürste befand (*vestibulär, oral, okklusal*). Da für die Beurteilung des Reinigungserfolgs die auf den Seitenflächen, speziell am Gingivarand verbliebene Plaque erfasst wurde, wurde in der vorliegenden Arbeit im Zweifelsfall (wenn jemand auf „Kante“ putzte, also es nicht eindeutig einer Fläche zuzuordnen ist), *okklusal* kodiert, da in diesen Fällen ein Erreichen des Zahnfleischrandes unwahrscheinlich war. Um sicherzugehen, dass Analysen nicht von okklusalem Rating kontaminiert waren, beschränken sich Analysen der Seitenzahnflächen (vestibulär und oral) nur auf die Zeiten, in denen beide Beobachter (HB und SE) in der Einschätzung übereinstimmten, dass es nicht okklusal war.

Erreichte Sextanten

Für die Zeiten, in denen *vestibuläre* oder *orale Flächen* kodiert worden war, wurde im nächsten Schritt kodiert, in welchem Sextanten sich die Zahnbürste jeweils befand (auf eine solche Analyse wurde für die okklusalen Flächen verzichtet, da bei diesen auch nicht die Plaque erfasst wurde). Ein Sextantenwechsel wurde dann erfasst, sobald sich der Großteil des Borstenfeldes der Zahnbürste im neuen Sextanten befand. Wurden Sextanten der Vestibulärflächen im sogenannten „Tigerbiss“ geputzt, das heißt, mit

geschlossenen Kiefern gleichzeitig ein Sextant im Ober- und Unterkiefer gebürstet, wurde dies als Doppelsextant (Sextant 1_6, Sextant 2_5 bzw. Sextant 3_4) erfasst.

Im Rahmen der späteren Auswertungen wurden die Doppelsextanten jeweils zur Hälfte auf die Einzelsextanten angerechnet (z. B. wurde die Dauer, die Sextant 1_6 geputzt wurden halbiert und jeweils zu Sextant 1 und Sextant 6 addiert). Die so berechneten Zeiten für die Bürstdauer der einzelnen Sextanten wurden als „Sextant x gesamt“ bezeichnet (siehe Tabelle 1).

Die Bürstbewegungen

Ebenfalls wurde nur für die oralen und vestibulären Flächen erfasst, welche Putzbewegungen ausgeführt wurden. In der vorliegenden Studie wurden die beobachteten Bürstbewegungen den Kategorien *horizontal*, *kreisend*, *vertikal* und *modifizierte Basstechnik* (horizontales Rütteln und vertikales Ausstreichen in schneller Abfolge) zugeordnet. Letztgenannte Kategorie wurde nur bei einer Person beobachtet. Während bei der Anwendung der anderen Kategoriensysteme keine Festlegung gemacht wurde, in welcher Geschwindigkeit das Video abgespielt werden sollte, wurde für die die Anwendung des Kategoriensystems *Bürstbewegungen* eine Beobachtung in Zeitlupe mit 0,4-fache Geschwindigkeit vereinbart. Dies war notwendig, da bei dieser Geschwindigkeit eine Differenzierung zwischen kreisenden und horizontalen Bewegungen am sichersten und mit den besten Beobachterübereinstimmungen möglich durchzuführen war. Bei einer Unterschreitung dieser Geschwindigkeit werden Bewegungen zunehmend als kreisend wahrgenommen, bei einer Überschreitung eher als horizontal.

Weitere beobachtete Parameter

Weiterhin wurden einige Variablen erfasst, die für die Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit nicht von Relevanz sind, aber teilweise der Stichprobenbeschreibung dienen. Daher sind diese erfassten Parameter nur kurz dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der Erfassung aller beobachteten Parameter kann aber im Anhang C (bezüglich des Zähnebürstens) und Anhang D (bezüglich der Approximalhygiene) dieser Dissertation angesehen werden.

- ... die Hand, mit der geputzt wurde: rechts, links oder abwechselnd mit beiden.
- ... die Anzahl der jeweiligen Bürstbewegungen. Da diese nahezu perfekt korrelieren mit der bereits erfassten Dauer der Bürstbewegungen (s. o.) wurde auf weitere Analysen verzichtet.
- ... die Haltung des Mundes (weit/ nicht weit geöffnet): Diese Variable war nicht reliabel beobachtbar, weshalb auf eine Darstellung verzichtet wird.

- ... die Haltung der Zahnbürste (Finger/ Faustgriff): Diese Variable war ebenfalls nicht reliabel beobachtbar, weshalb auf eine Darstellung verzichtet wird.
- ... eine umfassende Beobachtung der Approximalhygiene. Beobachtet wurden:
 - Zahnseide: Zahnkontakt/ kein Zahnkontakt/ nicht sichtbar
 - Superfloss: Zahnkontakt/ kein Zahnkontakt/ nicht sichtbar
 - Zahnzwischenraumbürstchen: Zahnkontakt/ kein Zahnkontakt/ nicht sichtbar
 - Hinsichtlich der Verwendung von Zahnseide bzw. Superfloss
 - Technik des Einfädelns (4 verschiedene Kategorien)
 - Technik (6 verschiedene Kategorien)
 - Spezialfall: Einfädeln und Technik gleichzeitig (2 verschiedene Kategorien)
 - Nach der Verwendung von Zahnseide/ Superfloss: Erfassung, ob weitergewickelt wurde (ja/ nein/ nicht sichtbar)
 - Hinsichtlich der Verwendung von Zahnzwischenraumbürstchen
 - Techniken (3 verschiedene Kategorien)

Da insgesamt nur N=15 Probanden Approximalhygienemittel benutzt haben, wurde auf eine weitere Analyse und Darstellung verzichtet.

2.3.6.1.2 Datenaufbereitung für die Analysen und Beobachter-Übereinstimmungen

Für die Analysen maßgebliche Parameter waren einerseits die Gesamtzeiten, die für die jeweilige Verhaltenskategorie beobachtet worden waren. Diese lassen sich direkt aus Interact ausgeben und wurden zur Berechnung der Beobachterübereinstimmungen herangezogen, die in Tabelle 1 wiedergegeben sind.

Tabelle 1 Intraklassen-Korrelationen der Doppelbeurteilungen des Zähnebürstens

	N=96	N=41
Zahnkontakt (nach Okklusalanpassung)	>.999	>.999
Zahnkontakt (ohne okklusale Flächen)	.999	.999
Fläche: okklusal	1.0 [#]	1.0 [#]
Fläche: vestibulär	.999	.998
Fläche: oral	.998	.999
Sextant 1_6		.950
Sextant 2_5		.856
Sextant 3_4		.808
Sextant 1		.976
Sextant 2		.890
Sextant 3		.968
Sextant 4		.902
Sextant 5		.965
Sextant 6		.917
kreisende Bewegung		.990
horizontale Bewegung		.986
vertikale Bewegung		.987
modifizierte Basstechnik*		—
Nicht beurteilbar und nicht sichtbar [#]	.969	

Anmerkung: Hinsichtlich der Kategoriensysteme Zahnkontakt und Flächen liegen für alle Videos Doppelbestimmungen vor, hinsichtlich der Kategoriensysteme Sextanten und Flächen erfolgte eine Doppelbestimmung nur für N=42 Videos. Nachträglich wurde eine Person aus den Analysen ausgeschlossen, da deren Dauer des Zahnkontakts 4 Standardabweichungen über dem Mittelwert lag sowie eine Person, die sich ca. 75 Sekunden außerhalb des Bildes befand; die hier wiedergegebenen Intraklassen-Korrelationen beziehen sich daher auf die verbleibenden N=96 resp. N=41 Personen.

** n=1 Proband zeigte die modifizierte Basstechnik, daher keine Berechnung der Intraklassen-Korrelationen*

Die perfekte Übereinstimmung ergibt sich aus dem Vorgehen, immer dann okklusal zu kodieren, wenn mindestens eine der beiden Beobachterinnen okklusal beobachtet hatte.

Als Maß für die Putzsystematik hatte sich in der Vorgängerstudie (Harnacke et al. 2015) außerdem der Variationskoeffizient (VK) bewährt, der sich aus der Verteilung der Dauer, mit der die einzelnen Sextanten jeweils von oral und vestibulär geputzt wurden, errechnet. Er wird berechnet indem der Mittelwert der Putzdauer der 12 sich ergebenden Segmente (6 Sextanten an oralen Flächen plus 6 Sextanten an vestibulären Flächen) geteilt wird durch die Standardabweichung der Putzdauer in diesen 12 Segmenten. Je gleichmäßiger jemand die Zeit auf alle 12 Segmente verteilt, desto geringer ist die Standardabweichung, desto kleiner wird der VK. Je größer die Standardabweichung zwischen den Segmenten wird, desto größer wird er.

Kriteriumsvariablen der vorliegenden Arbeit

Mit der vorliegenden Arbeit sollte die Frage beantwortet werden, welche psychologischen Parameter (Fragestellung 1) und welche soziodemographischen Parameter (Fragestellung 2) solche Verhaltensweisen vorhersagen, die sich ihrerseits als prädiktiv für Plaquefreiheit nach Putzen erwiesen hatten. Dieses waren, wie in der Vorgängerstudie (Harnacke et al. 2015) der Variationskoeffizient und die Dauer der kreisenden Bewegungen (Ebel et al. 2019).

Diese beiden Variablen bilden daher die Kriteriumsvariablen für die Analysen in dieser Arbeit. Zwar erwies sich auch in einer Analyse die vertikale Putzzeit als prädiktiv, allerdings konnte diese nur dichotomisiert ausgewertet werden, da sie extrem schief verteilt war (Ebel et al. 2019). Sie wurde aus diesem Grund in den vorliegenden Analysen nicht als Kriteriumsvariable verwendet.

2.4 Untersuchungsablauf

Die Untersuchungen fanden in den ehemaligen Untersuchungsräumen des Instituts für Medizinische Psychologie in der Friedrichstraße 24 in Gießen statt. Zu Beginn der Studie, wurden die Probanden über die Inhalte der Studie aufgeklärt und gaben ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme. Anschließend wurden die Anzahl der Zähne, der Zahnstatus, Zahnstein, die Papillenblutung und die Sondierungstiefen zahnärztlich erhoben. Anschließend sollten sich die Probanden die Zähne reinigen. Dazu wurden sie gebeten, sich vor einem Waschbecken zu positionieren. Auf Augenhöhe der Probanden wurde ein Tablet PC platziert, der für die Probanden als Spiegel diente, aber gleichzeitig

auch mittels einer integrierten Frontkamera den Zahnputzvorgang auf Video aufzeichnete. Allen Probanden wurde eine manuelle Zahnbürste (iBrush mit Bürstkopf von OralB Pulsonic) gegeben, auf die zuvor von HB jeweils die gleiche Menge Zahnpasta aufgetragen worden war. Bei der manuellen Zahnbürste (iBrush) handelte es sich dabei um eine sensorbestückte Zahnbürste, deren Sensoren in dieser Studie ebenfalls erprobt werden sollten (iBrush; Deinzer et al. 2012), was aber nicht Teil der vorliegenden Arbeit war. Außerdem wurden Zahnseide, Superfloss und Zahnzwischenraumbürstchen auf der Ablage über dem Waschbecken bereitgelegt. HB instruierte die Probanden wie folgt: „Ich würde Sie nun bitten, sich die Zähne so gründlich wie möglich zu reinigen. So gut wie sie können.“ Die Probanden wurden während des Zahnputzvorgangs alleine im Raum gelassen. Nach Abschluss des Zahnreinigungsvorgangs sollten die Probanden ein akustisches Signal (Hupe) betätigen, auf das HB und LN wieder hereinkamen.

Unmittelbar danach wurde die verbliebene Plaque erfasst. Nach Abschluss der zahnmedizinischen Untersuchung wurden die Probanden gebeten, die Fragebögen auszufüllen, die neben den geschilderten psychologischen und demographischen Variablen auch Selbstangaben zum Zahnputzverhalten enthielt (z. B. wie häufig und wie lange die Probanden die Zähne putzen, ob ihnen jemals eine Technik vermittelt wurde und wenn ja, welche und von wem) (vgl. Ebel et al. 2019). Weiterhin wurden auch Fragebögen bezüglich der Approximalhygiene ausgefüllt (s. o.), auf deren weitere Analyse aber verzichtet wurde, da in dieser Untersuchung insgesamt nur n=15 Probanden überhaupt Hilfsmittel zur Approximalhygiene nutzten. Auch die Veränderungsstufe des Transtheoretischen Modells wurde erfasst, allerdings lag hier ein starker Deckeneffekt vor, sodass eine sinnvolle Auswertung nicht möglich war. Die eingesetzten Fragebögen können, sofern nicht urheberrechtlich geschützt, in Anhang E der vorliegenden Arbeit eingesehen werden.

2.5 Statistische Datenanalyse

Die statistischen Analysen erfolgten mit der Software SPSS 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Für die Beschreibung der Stichprobe wurden alle Variablen auf Normalverteilung geprüft. Die Normalverteilungsvoraussetzung wurde dann als nicht erfüllt angesehen, wenn eine visuelle Inspektion der Datenverteilung eine schiefe Verteilung erkennen ließ und der Kolmogorov-Smirnov Anpassungs-Test signifikant ausfiel ($p < 0.01$).

Sofern die Normalverteilungsannahme nicht verletzt war, wurden Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (s) berichtet, ansonsten Median und das 25. und 75. Perzentil. Im Hinblick auf die geplanten Regressionsanalysen wurde im Falle einer Verletzung der Normalverteilungsannahme die entsprechende Variable dichotomisiert.

Zur Beantwortung der Fragestellungen 1 und 2 wurden je zwei lineare multiple Regressionsanalysen mit der Kriteriumsvariablen Variationskoeffizient (Fragestellung 1a, 2a) und der Kriteriumsvariablen kreisende Bewegungen (Fragestellung 1b, 2b) durchgeführt.

Zur Beantwortung der Fragestellung 1 wurde die Vorhersagekraft der folgenden Prädiktorvariablen geprüft:

- Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens (dichotomisiert in maximale vs. keine maximale Selbstwirksamkeitserwartungen)
- Vorteile (Pro´s) der Entscheidungsbalance bezüglich des Zähneputzens
- Nachteile (Kon´s) der Entscheidungsbalance bezüglich des Zähneputzens
- Zahnbehandlungsangst
- Parodontitisrelevantes Wissen: Skala Mundhygiene
- Parodontitisrelevantes Wissen: Skala Früherkennung
- Parodontitisrelevantes Wissen: Skala Risikofaktoren
- Parodontitisrelevantes Wissen: Skala Folgerisiken

Zur Beantwortung der Fragestellung 2 wurde die Vorhersagekraft der folgenden Prädiktorvariablen getestet:

- Geschlecht (*männlich, weiblich*)
- (Angestrebter) Schulabschluss (dichotomisiert in *mindestens (angestrebtes) Fachabitur (=1)* vs. *kein Fachabitur (=0)*)
- Schulabschluss der Eltern (dichotomisiert in *mindestens ein Elternteil hat Fachabitur (=1)* vs. *kein Elternteil hat Fachabitur (=0)*)

Die Regressionsanalysen erfolgten dann in den folgenden Schritten: In einem ersten Schritt wurden alle Prädiktorvariablen der jeweiligen Fragestellung in die Regressionsanalysen eingeschlossen. Alle Probanden wurden dann ausgeschlossen, deren Hebelwerte die von (Igo 2010) genannten Grenzwerte überschreiten, um so eine Verzerrung der Regressionsgleichung durch ausreißende Werte in den Prädiktorvariablen auszuschließen. Anschließend wurden die Regressionsanalysen

erneut durchgeführt und Probanden mit studentisierten Residuen $>|2|$ wurden ausgeschlossen, um so eine Verzerrung der Regressionsgleichung durch ausreißende Werte in der Kriteriumsvariable vorzubeugen. Im nächsten Schritt wurden Variablen mit einem Varianzinflationsfaktor (VIF) von >10 ausgeschlossen, um Verzerrungen durch Multikollinearität vorzubeugen. Nach diesen Schritten erfolgte eine visuelle Inspektion des Streu- bzw. Punktediagramms der Residuen und des P-P-Plots um Homoskedaszedizität und Normalverteilung der Residuen zu prüfen. Soweit diese unauffällig war, erfolgte dann eine Analyse mit den nach diesen Ausreißern verbleibenden Probanden und Variablen mit den Methoden Einschluss sowie Rückwärts mit den Kriterien $p=.05$ für den Einschluss einer Prädiktorvariable und $p=.10$ für den Ausschluss. Die Methode Einschluss informiert dabei darüber, wie viel Varianz aufgeklärt wird, wenn alle Prädiktoren in das Modell eingeschlossen werden. Die Methode Rückwärts informiert darüber, welche Prädiktoren im Modell verbleiben, wenn die vorhersageschwächsten Prädiktoren aus dem Modell ausgeschlossen werden.

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine deskriptive Studie, deren Ziel es insbesondere war, an einer möglichst großen Stichprobe die neue Bürstentechnologie (iBrush) zu erproben sowie den Zusammenhang zwischen Zahnputzverhalten und Plaquefreiheit nach Putzen sowie psychologischer und demographischer Parameter zum Verhalten zu beschreiben (vgl. Ebel et al. 2019). Entsprechend erfolgte keine Fallzahlanalyse, sondern es wurde entlang von Machbarkeitsüberlegungen eine möglichst große Stichprobe geplant. In der Vorgängerstudie hatte sich eine Fallzahl von $N=100$ als realistisch herausgestellt und zu interpretierbaren Ergebnissen hinsichtlich der Zusammenhänge Zahnputzverhalten und Plaquefreiheit geführt. Daher sollten auch in dieser Studie $N=100$ Personen untersucht werden. Mit dieser Stichprobengröße können bei $\alpha=5\%$, $\beta=5\%$ und 8 eingehenden Prädiktoren Effektgrößen von $f^2=0.25$ detektiert werden, welche einem $R^2=20\%$ entsprechen. Diese Berechnung erfolgte mittels der Software G*Power 3.1.9.2 (Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Deutschland) mit den Einstellungen: F-Tests, Lineare multiple Regression, fixiertes Modell, Abweichung R^2 von Null, Sensitivitätsanalyse.

3 Ergebnisse

3.1 Beschreibung der Stichprobe

Bereits im Methodenteil der vorliegenden Arbeit wurde eine Übersicht über den Ablauf der Rekrutierung und der erreichten Anzahl an Probanden gegeben. Von den 98 untersuchten Probanden wurden im Rahmen der Videoanalysen zwei Probanden ausgeschlossen: Ein Proband war nicht beobachtbar, da er sich ca. 75 Sekunden außerhalb des Bildes befand und nur ca. 15 Sekunden innerhalb des Bildes beobachtbar die Zähne putzte. Eine Probandin putzte übermäßig lang die Zähne und wurde als Ausreißer ausgeschlossen (4 Standardabweichungen über dem Mittelwert der Zahnkontaktzeit). Tabelle 2 zeigt die wesentlichen Beschreibungsmerkmale der verbleibenden Stichprobe hinsichtlich demographischer Parameter und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten. Die im Folgenden dargestellten Parameter zur Beschreibung der Stichprobe sind teilweise bereits publiziert (Deinzer et al. 2018; Ebel et al. 2019).

Tabelle 2 Demographische Angaben und selbstberichtetes Zahnputzverhalten (N=96)

Parameter	
Demographische Angaben	N
Geschlecht (männlich)	42
(Angestrebter) Schulabschluss (mind. Fachabitur ¹)	61
Schulabschluss der Mutter (mind. Fachabitur)	45
Schulabschluss des Vaters (mind. Fachabitur)	50
Mindestens ein Elternteil mit Fachabitur	60
Selbstberichtetes Zahnputzverhalten	N
Wurde jemals Technik vermittelt? (ja)	75
Wenn ja, von wem? (Zahnärztliches Personal*)	48
Wenn ja, welche Technik? (kreisende Bewegungen [#])	46
Dauer des Zähneputzens (≥2 Min.)	76
Häufigkeit des Zähneputzens(≥2 x tägl.)	84

¹ Schüler, die die 12./13. Klasse besuchten (N=5) eingeschlossen

* Zahnärztliches Personal allein oder in Kombination mit anderen (Eltern, Lehrern...)

Am häufigsten genannte Technik.

In Tabelle 3 sind die wesentlichen Variablen zur Beschreibung des Mundgesundheitszustandes und der Mundhygiene der untersuchten Stichprobe dargestellt (vgl. Deinzer et al. 2018; Ebel et al. 2019).

Tabelle 3 Mundgesundheitszustand und Mundhygienezustand (N=96)

Parameter			
Anzahl der Zähne	M (s)	Min	Max
	28.3 (1.7)	24	32
Zahnstatus	0 Zähne	1-5 Zähne	>5 Zähne
Kariös	58	34	4
Gefüllt	32	48	16
Parodontale Taschentiefen	0 Stellen	1-5 Stellen	>5 Stellen
≥3,5 mm	46	41	9
≥5,5 mm	96	0	0
Gingivale Blutung	M (s)	Min	Max
PBI (%)	31.5 (14.3)	9.62	75
Plaquewerte nach dem Putzen	M (s)	Min	Max
MPI gesamt (%)	69.5 (12.3)	38.0	95.7
MPI oral (%)	78.0 (12.2)	40.3	98.2
MPI vestibulär (%)	60.9 (15.3)	25.9	60.9
Mittelwert TQHI**	1.5 (0.3)	0.9	2.5

** Werte von zwei Personen werden hier nicht berichtet, da sie aufgrund eines Computerproblems verloren gegangen waren (daher für TQHI N=94)

Abkürzungen: PBI= Papillen Blutungsindex (Saxer und Mühlemann (1975) modifiziert nach Rateitschak et al. (1989)); MPI=Marginaler Plaque-Index (Deinzer et al. 2014), TQHI= Quickley und Hein (1962) Index modifiziert nach Turesky et al. (1970))

In der Tabelle 4 werden das beobachtete Zahnputzverhalten sowie die für die Fragestellung 1 relevanten psychologischen Prädiktoren dargestellt. Die Verhaltensparameter wurden weitgehend bereits veröffentlicht (vgl. Deinzer et al. 2018; Ebel et al. 2019). Hinsichtlich der Selbstwirksamkeitserwartungen ergab sich eine sehr deutliche Verletzung der Normalverteilungsannahme. Abbildung 3 zeigt, dass der Parameter deutlich rechtssteil verteilt ist. Etwa ein Drittel (N=29) der Probanden

berichteten maximale Selbstwirksamkeitserwartungen (M=5). Für die geplanten Regressionsanalysen wurde diese Variable daher dichotomisiert, indem nur noch unterschieden wurde zwischen Probanden, die Maximalwerte (M=5) erreichen und solchen, die dies nicht tun (M<5).

Tabelle 4 Beobachtetes Zahnputzverhalten und psychologische Prädiktoren (N=96)

Parameter		
Beobachtetes Zahnputzverhalten	M / Median*	s / 25. - 75. Perzentil*
Zahnkontakt (Gesamt) [Sek]	206.7	84.0
Vestibuläre Flächen [Sek]	91.3	40.7
Okklusale Flächen [Sek]	84.8	46.0
Orale Flächen [Sek]	30.6	30.9
Horizontale Bewegungen [Sek]	44.1	35.2
Vertikale Bewegungen [Sek]	9.4*	1.7 – 20.7*
Kreisende Bewegungen [Sek]	57.4	44.0
Variationskoeffizient	0.8	0.3
Anzahl Segmente < 1Sek geputzt	2*	0 – 4*
Anzahl Segmente ≥ 7,5 Sek geputzt	6*	4 – 8*
Psychologische Prädiktoren		
FPRW Risikofaktoren	6.2	1.3
FPRW Folgerisiken	6.1	0.8
FPRW Mundhygiene	4.3	1.1
FPRW Früherkennung	2.4	0.9
Selbstwirksamkeitserwartungen	4.4*	3.6 – 5*
Entscheidungsbalance Vorteile	4.1	0.6
Entscheidungsbalance Nachteile	1.6	0.5
Zahnbehandlungsangst	7.7	2.6

* Aufgrund einer Verletzung der Normalverteilungsannahme wurden Median und das 25. und 75. Perzentil berichtet.

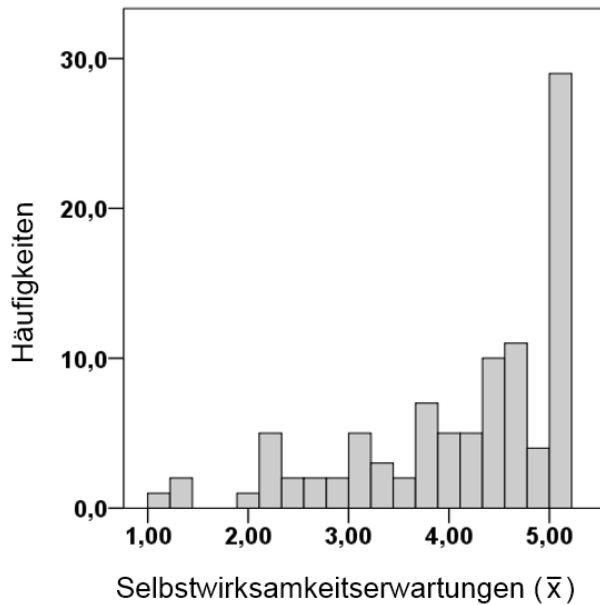


Abbildung 3 Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte der Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens (N=96)

3.2 Beantwortung der Fragestellungen

3.2.1 Fragestellung 1: Psychologische Prädiktoren relevanter Parameter des Zahnputzverhaltens

Fragestellung 1 untersuchte, welche psychologischen Parameter den Variationskoeffizienten (Fragestellung 1a) und die Dauer kreisender Bewegungen (Fragestellung 1b) am besten vorhersagen können.

Als Prädiktoren gingen in die Regressionsanalysen ein:

- Zahnbehandlungsangst
- Selbstwirksamkeitserwartungen (dichotomisiert)
- Pro's (Entscheidungsbalance)
- Kon's (Entscheidungsbalance)
- Parodontitisrelevantes Wissen bezüglich der Mundhygiene
- Parodontitisrelevantes Wissen bezüglich der Früherkennung
- Parodontitisrelevantes Wissen bezüglich der Risikofaktoren
- Parodontitisrelevantes Wissen bezüglich der Folgerisiken

Beantwortung der Fragestellung 1a

Mit der Methode Einschluss beträgt die korrigierte Varianzaufklärung 11.6%, nach Rückwärts-Ausschluss solcher Variablen, die nicht wesentlich zur Varianzaufklärung beitragen, Variablen erhöht sich diese auf 14.3%. Hierbei verbleiben dann die Variablen parodontitisrelevantes Wissen bezüglich der Mundhygiene, Selbstwirksamkeitserwartungen und die Zahnbehandlungsangst in der Gleichung (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5 Darstellung der Regressionsanalysen (Einschluss und Rückwärts) zur Beantwortung der Fragestellung 1 a: Psychologische Prädiktoren des Variationskoeffizienten.

Methode Einschluss: n*=92		F(8/83)=2.490; p=0.018; R ² =19.4%; korrigiertes R ² =11.6%	
<i>Prädiktoren</i>	β	p	
Zahnbehandlungsangst	.298	.006	
Selbstwirksamkeitserwartungen#	-.150	.160	
Pro's (Entscheidungsbalance)	-.027	.799	
Kon's (Entscheidungsbalance)	.006	.956	
FPRW Mundhygiene	-.170	.105	
FPRW Früherkennung	-.016	.879	
FPRW Risikofaktoren	-.124	.243	
FPRW Folgerisiken	-.062	.551	

Methode Rückwärts: n*=92		F(3/88)=6.062; p=0.001; R ² =17.1%; korrigiertes R ² =14.3%	
<i>Prädiktoren</i>	β	p	
FPRW Mundhygiene	-.200	.044	
Zahnbehandlungsangst	.337	.001	
Selbstwirksamkeitserwartungen#	-.172	.080	

* nach Ausschluss von Ausreißerwerten

dichotomisiert

Das Ergebnis der Regressionsanalyse zur Fragestellung 1a ist in Abbildung 4 veranschaulicht. Die Prädiktoren, die im finalen Modell signifikant zur Varianzaufklärung beitrugen, sind dichotomisiert dargestellt. Bei der Zahnbehandlungsangst und dem parodontitisrelevanten Wissen zur Mundhygiene erfolgte die Dichotomisierung jeweils am Median (Zahnbehandlungsangst: Median=7; parodontitisrelevantes Wissen zur Mundhygiene: Median=4). Für die Darstellung der Selbstwirksamkeitserwartungen wurde die bereits weiter oben beschriebene und begründete Dichotomisierung anhand des maximal erreichbaren Werts ($\bar{x}=5$) vorgenommen.

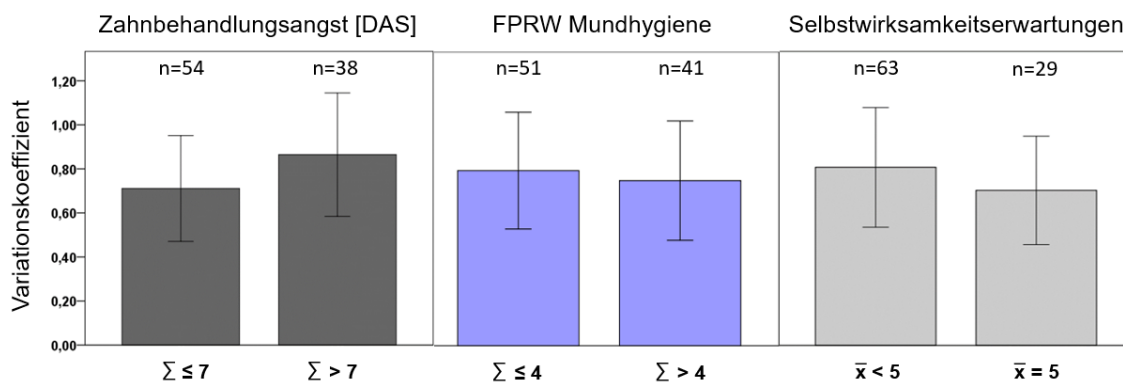


Abbildung 4 Mittelwert (\pm Standardabweichung) des Variationskoeffizienten bei niedriger vs. hoher Ausprägung der psychologischen Prädiktoren, die im finalen Regressionsmodell (N=92) signifikant zur Varianzaufklärung beitrugen.

Beantwortung der Fragestellung 1b

Mit der Methode Einschluss beträgt die korrigierte Varianzaufklärung 5,9%, nach Rückwärts-Ausschluss solcher Variablen, die nicht wesentlich zur Varianzaufklärung beitragen, erhöht sich diese auf 8,0%. Hierbei verbleiben dann die Variablen Selbstwirksamkeitserwartungen und die Pro's des Fragebogens zur Entscheidungsbalance in der Gleichung (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6 Darstellung der Regressionsanalysen (Einschluss und Rückwärts) zur Beantwortung der Fragestellung 1 b: Psychologische Prädiktoren der Dauer der kreisenden Bewegungen.

Methode Einschluss: n*=93 F(8/84)=1.717; p=0.106; R ² =14.1%; korrigiertes R ² =5.9%		
<i>Prädiktoren</i>	β	p
Zahnbehandlungsangst	.078	.478
Selbstwirksamkeitserwartungen [#]	.217	.047
Pro's (Entscheidungsbalance)	.187	.088
Kon's (Entscheidungsbalance)	.081	.448
FPRW Mundhygiene	.062	.567
FPRW Früherkennung	.026	.813
FPRW Risikofaktoren	.025	.818
FPRW Folgerisiken	.174	.109

Methode Rückwärts: n*=93 F(2/90)=4.980; p=.009; R ² =10.0%; korrigiertes R ² =8.0%		
<i>Prädiktoren</i>	β	p
Pro's (Entscheidungsbalance)	.208	.045
Selbstwirksamkeitserwartungen [#]	.196	.059

* nach Ausschluss von Ausreißerwerten

dichotomisiert

Das Ergebnis der Regressionsanalyse zur Fragestellung 1b ist in Abbildung 5 veranschaulicht. Die Prädiktoren, die im finalen Modell signifikant zur Varianzaufklärung beitrugen, sind dichotomisiert dargestellt. Die Dichotomisierung der Selbstwirksamkeitserwartungen erfolgte, wie bereits beschrieben, anhand des maximal erreichbaren Werts ($\bar{x} = 5$). Lediglich zur graphischen Veranschaulichung erfolgte eine Dichotomisierung der Entscheidungsbalance am Median (4,17).

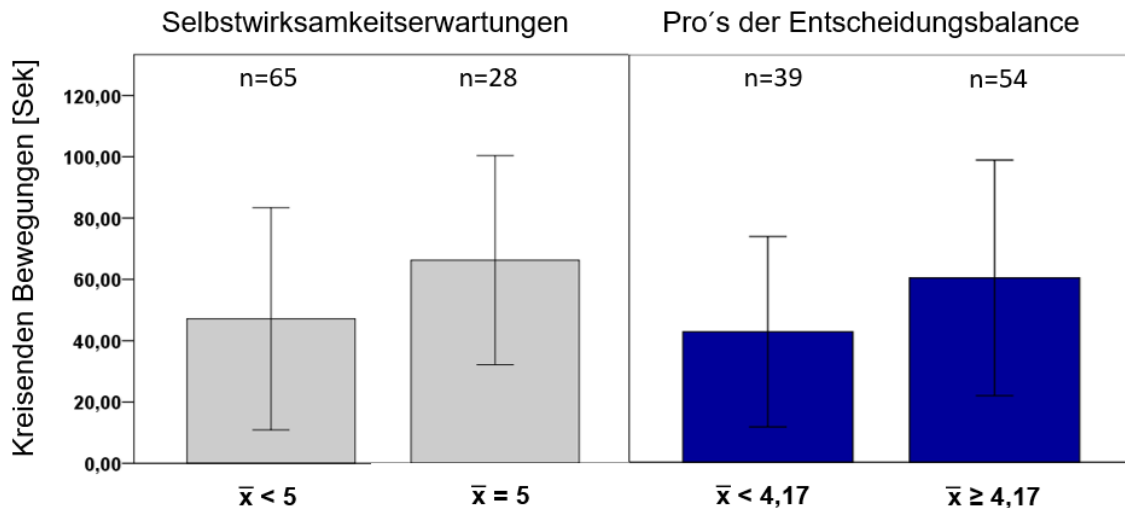


Abbildung 5 Mittelwert (\pm Standardabweichung) der Dauer der kreisenden Bewegungen bei niedriger vs. hoher Ausprägung der psychologischen Prädiktoren, die im finalen Regressionsmodell (N=93) signifikant zur Varianzaufklärung beitrugen.

3.2.2 Fragestellung 2: Soziodemographische Prädiktoren relevanter Parameter des Zahnputzverhaltens

Fragestellung 2 untersuchte, welche soziodemographischen Variablen den Variationskoeffizienten (Fragestellung 2a) und die Dauer kreisender Bewegungen (Fragestellung 2b) am besten vorhersagen können.

Als Prädiktoren gingen in die Regressionsanalysen ein:

- Das Geschlecht (*weiblich*=1, *männlich*=2)
- Der (angestrebte) Schulabschluss: *mindestens Fachabitur* (=1), *kein Fachabitur* (=0)
- Der Schulabschluss der Eltern: *mindestens ein Elternteil hat mindestens Fachabitur* (=1), *kein Elternteil hat Fachabitur* (=0)

Beantwortung der Fragestellung 2a

Mit der Methode Einschluss beträgt die korrigierte Varianzaufklärung 10.0%, nach Rückwärts-Ausschluss nicht wesentlich zur Varianzaufklärung beitragender Variablen verringert sich diese auf 8.1%. Hierbei verbleibt als einzige Variable der (angestrebte) Schulabschluss in der Gleichung (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7 Darstellung der Regressionsanalysen (Einschluss und Rückwärts) zur Beantwortung der Fragestellung 2 a: Soziodemographische Prädiktoren des Variationskoeffizienten.

Methode Einschluss: n*=92		F(3/88)=4.380; p=0.006; R ² =13.0%; korrigiertes R ² =10.0%	
<i>Prädiktoren</i>		β	p
	Geschlecht ¹	-.134	.189
	(Angestrebter) Schulabschluss ²	-.297	.005
	Schulabschluss der Eltern ³	-.146	.154

Methode Rückwärts: n*=92		F=(1/90)=9.010; p=0.003; R ² =9.1%; korrigiertes R ² =8.1%	
<i>Prädiktoren</i>		β	p
	(Angestrebter) Schulabschluss ²	-.302	.003

* nach Ausschluss von Ausreißerwerten

¹ weiblich (=1), männlich (=2)

² kein Fachabitur (=0), (angestrebtes) Fachabitur (=1)

³ kein Elternteil Fachabitur (=0), mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur (=1)

Das Ergebnis der Regressionsanalyse zur Fragestellung 2a ist in Abbildung 6 veranschaulicht. Der eigene Schulabschluss wurde, wie bereits im Methodenteil dargestellt, dichotomisiert in „mindestens Fachabitur (angestreibt)“ oder „kein Fachabitur“.

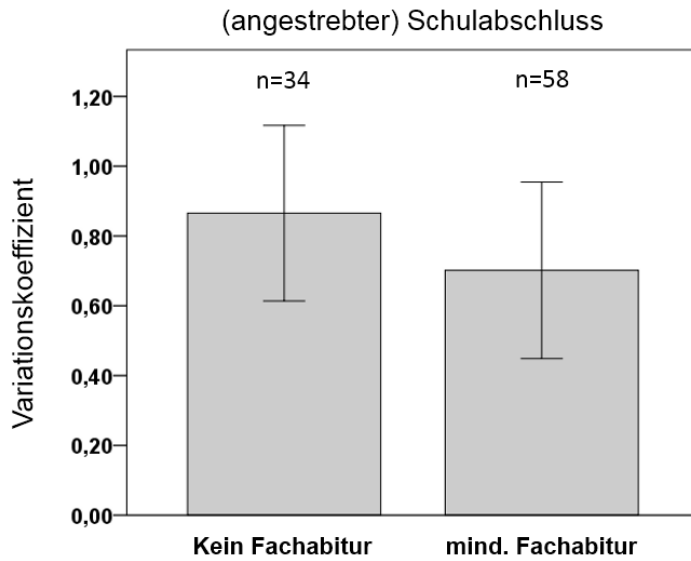


Abbildung 6 Mittelwert (\pm Standardabweichung) des Variationskoeffizienten bei niedriger vs. hoher Ausprägung des soziodemographischen Prädiktors, der im finalen Regressionsmodell (N=92) signifikant zur Varianzaufklärung beitrug.

Beantwortung der Fragestellung 2b

Keiner der geprüften Prädiktoren eignete sich für die Vorhersage der Dauer der kreisenden Bewegungen (Modell Einschluss: N=92; $F(3/88)=0.508$; $p=0.678$; $R^2=1.7\%$; korrigiertes $R^2=-1.6\%$, alle Prädiktoren: $p>.290$).

4 Diskussion

Zur Erhaltung der Mundgesundheit ist das Zähneputzen essentiell (Axelsson et al. 2004). Obwohl die meisten Deutschen angeben, regelmäßig ihre Zähne zu putzen, sind die Prävalenzen mundhygieneassoziiierter Erkrankungen wie der Gingivitis oder der Parodontitis hoch (Jordan und Micheelis 2016). Als mögliche Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch liefern aktuelle Studien Hinweise auf eine mangelnde Ausführung des Zahnputzvorgangs. So wird häufig unsystematisch geputzt, orale Flächen werden vernachlässigt (siehe z.B. Deinzer et al. 2018; Deinzer et al. 2019; Ganss et al. 2018; Petker et al. 2019; Winterfeld et al. 2015) und nach dem Zähneputzen ist noch ein Großteil der Gingivarandflächen mit Plaque behaftet (z. B. Ebel et al. 2019; Harnacke et al. 2015; Petker et al. 2019). Dabei ist es prinzipiell möglich, die Zähne vollständig von Plaque zu reinigen, wie eine aktuelle Studie zeigt, in der zahnärztliches Personal seine Zähne so gründlich wie möglich putzen sollte (Deinzer et al. 2017). Offensichtlich sind Personen ohne zahnmedizinischen Hintergrund hierin aber weniger erfolgreich.

Hier setzt die Gesundheitspsychologie an, deren Aufgabe es ist, gesundheitspsychologisches Verhalten wie das Mundhygieneverhalten zu verstehen um erwünschtes Verhalten gezielt fördern zu können. Während bisherige gesundheitspsychologische Fragestellungen sich eher mit dem *Ob* eines Verhaltens beschäftigen (z. B. ob jemand raucht, ob bzw. wie oft jemand die Zähne putzt), liegt der Fokus der vorliegenden Arbeit auf dem *Wie* des Verhaltens, also der Ausführung des einzelnen Zahnputzvorgangs, da gerade dies problematisch zu sein scheint.

Ziel der vorliegenden Arbeit war zu prüfen, (1.) welche psychologischen Faktoren und (2.) welche soziodemographischen Risikoindikatoren sich zur Vorhersage von solchen Parametern des Zahnputzverhaltens eignen, für die zuvor gezeigt wurde, dass sie eine höhere Plaquefreiheit vorhersagen. Somit soll ermöglicht werden, (1.) Hypothesen ableiten zu können, wo Interventionen sinnvoll ansetzen können und (2.) Risikogruppen mit besonderem Interventionsbedarf zu identifizieren.

Die für die aktuelle Fragestellung relevanten Parameter des Zahnputzverhaltens, wurden dabei in einer vorangehenden Datenanalyse ermittelt, die nicht Teil dieser Dissertation war (Ebel et al. 2019). Dabei hatte sich gezeigt, dass die Plaquefreiheit insbesondere vorhergesagt wurde durch den Variationskoeffizienten als Maß für systematisches Putzen und die Dauer, mit der kreisende Bewegungen ausgeführt wurden. Dies deckte sich mit einer früheren Untersuchung (Harnacke et al. 2015). Zwar hatten auch die mittels Mediansplit dichotomisierten vertikalen Bewegungen

Vorhersagekraft, allerdings wurden insgesamt sehr wenig vertikale Bewegungen ausgeführt, weshalb dieser Aspekt nicht weiter berücksichtigt wurde.

4.1 Diskussion der zentralen Ergebnisse

Zur Beantwortung der einzelnen Fragestellungen wurden jeweils multiple lineare Regressionsanalysen durchgeführt, um a) zu erkennen, wie viel Varianz insgesamt durch die Prädiktoren aufgeklärt wird und b) durch Rückwärtselimination (Regressionsmodell Rückwärts) die Parameter zu identifizieren, die am stärksten zur Varianzaufklärung beitragen. Bei der Interpretation der im Folgenden diskutierten Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass Regressionsanalysen nur korrelative Aussagen liefern und keine Kausalaussagen zulassen. Über kausale Zusammenhänge kann man auf Grundlage der Daten nur spekulieren. Weiterhin sind in den finalen Regressionsmodellen die nach Rückwärtselimination ausgeschlossenen Variablen nicht notwendigerweise bedeutungslos. So ist es möglich, dass ausgeschlossene Variablen mit dem Kriterium korrelieren, aber mit den anderen Variablen so korreliert sind, dass jene letztlich stärker zur Varianzaufklärung beitragen. Daher ist es zusätzlich informativ, auch die bivariaten Korrelationen der Prädiktoren untereinander und mit dem Kriterium zu betrachten. Diese sind im Anhang F (Fragestellung 1a), Anhang G (Fragestellung 1b), Anhang H (Fragestellung 2a) und Anhang I (Fragestellung 2b) dargestellt. Die Darstellung im Anhang erfolgt nach den Fragestellungen getrennt voneinander, da diese teilweise auf unterschiedlichen N basieren, bedingt durch die ausreißerkontrollierte Regressionsanalysen. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte werden im Folgenden die Ergebnisse zur Fragestellung 1 und anschließend zur Fragestellung 2 diskutiert.

4.1.1 Fragestellung 1: Psychologische Prädiktoren des Zahnputzverhaltens

Fragestellung 1 befasste sich mit der Identifikation psychologischer Prädiktoren für a) den Variationskoeffizienten als Maß für systematisches Putzen und b) für die Dauer, mit der kreisende Bewegungen ausgeführt wurden. In das ursprüngliche Regressionsmodell gingen insgesamt 8 psychologische Parameter ein (siehe Tabelle 8).

Insgesamt konnten diese beim Variationskoeffizienten mehr Varianz aufklären als bei der Dauer, mit der mit kreisenden Bewegungen geputzt worden war. Dort wurde erst das finale Regressionsmodell (nach Rückwärtselimination nicht signifikant zur Varianzaufklärung beitragender Variablen) statistisch signifikant. Mögliche Gründe für die unterschiedliche Varianzaufklärung könnten sein, dass der Variationskoeffizient besser den Zahnputzvorgang als Ganzen repräsentiert und somit auch stärker mit psychologischen Parametern assoziiert ist, welche sich ebenfalls auf den Zahnputzvorgang im Ganzen beziehen. Da kreisende Bewegungen hauptsächlich auf den vestibulären Flächen ausgeführt werden (siehe z.B. Deinzer et al. 2019), bildet deren Dauer nur einen Teilaspekt des Zahnputzvorgangs ab und ist möglicherweise deshalb weniger stark mit den psychologischen Parametern assoziiert. Für eine höhere Bedeutung des Variationskoeffizienten spricht außerdem, dass sich dieser in Regressionsmodellen mit verschiedenen klinischen Parametern, die ebenfalls den gesamten Mund betreffen, als signifikanter Prädiktor erwiesen hat, und zwar sowohl im Hinblick auf verschiedene Plaqueindizes (MPI, TQHI) als auch auf den Blutungsindex (PBI). Die Dauer der kreisenden Bewegungen war lediglich im Regressionsmodell mit der Kriteriumsvariable TQHI signifikant prädiktiv (Ebel et al. 2019). Andererseits ist aber auch nicht auszuschließen, dass die unterschiedliche Varianzaufklärung statistisch bedingt ist, falls ihre eine höhere Streuung des Variationskoeffizient zugrunde liegt, mit der dann rein statistisch bedingt auch mehr Varianz aufgeklärt werden kann.

Welche psychologischen Prädiktoren im finalen Regressionsmodell (nach Rückwärtselimination nicht signifikant zur Varianzaufklärung beitragender Variablen) verblieben sind, ist in Tabelle 8 dargestellt. In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Prädiktoren hinsichtlich ihres Vorhersagebeitrags im finalen Regressionsmodell aber auch hinsichtlich der bivariaten Korrelationen mit der/ den Kriteriumsvariable(n) oder anderen Prädiktorvariablen diskutiert. Die sich daraus ergebenden Implikationen zu Forschung und Praxis werden jeweils am Ende des jeweiligen Abschnitts dargestellt.

Tabelle 8 Hauptergebnisse der Fragestellungen 1a und 1b. Im finalen Regressionsmodell verbleibende signifikante Prädiktoren sind gekennzeichnet: + positives β , - negatives β .

	Variationskoeffizient	Kreisende Bewegungen
Selbstwirksamkeitserwartungen [#]	-	+
Zahnbehandlungsangst	+	
FPRW Mundhygiene	-	
FPRW Risikofaktoren		
FPRW Folgerisiken		
FPRW Früherkennung		
Pro's (Entscheidungsbalance)		+
Kon's (Entscheidungsbalance)		

[#] dichotomisiert (maximale SWE=1, nicht maximale SWE=0);

FPRW=Fragebogen parodontotitisrelevantes Wissen

Anmerkung: Der Variationskoeffizient stellt ein inverses Maß für die Putzsystematik im Sinne der gleichmäßigen Verteilung der Putzzeit über die Flächen dar: Je höher der Variationskoeffizient ist, desto unsystematischer wurde geputzt.

4.1.1.1 Selbstwirksamkeitserwartungen

Die Selbstwirksamkeitserwartungen haben sich so sowohl im Regressionsmodell mit der Kriteriumsvariable Variationskoeffizient als auch mit der Kriteriumsvariable kreisende Bewegungen als signifikanter Prädiktor erwiesen. Maximale Selbstwirksamkeitserwartungen gingen mit einer besseren Putzsystematik sowie mit einer längeren Dauer an kreisenden Bewegungen einher.

Betrachtet man die bivariaten Zusammenhänge zu anderen Parametern (vgl. Anhang F und Anhang G), so zeigt sich, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen vor allem mit den Pro's (positiv) und Kon's (negativ) der Entscheidungsbalance korreliert sind. Dies erscheint plausibel und spiegelt die theoretische Annahme des Transtheoretischen Modells wieder, welche besagt, dass Personen verschiedene Stufen bis zur Verhaltensänderung durchlaufen und mit steigender Stufenanzahl die Selbstwirksamkeitserwartungen steigen und sich gleichzeitig die Entscheidungsbalance in eine positive Richtung verschiebt hin zu mehr wahrgenommenen Vorteilen und weniger wahrgenommenen Nachteilen (siehe z.B. Prochaska und DiClemente 1982,

1983; Prochaska et al. 1985; Prochaska et al. 1994; Prochaska und Velicer 1997; Velicer et al. 1985).

Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung steht zudem im Einklang mit den im Theorieteil dargestellten Studien zu Zusammenhängen der Selbstwirksamkeitserwartungen mit klinischen Parametern und selbstberichtetem Verhalten und stützt die Annahme, dass sich als hoch selbstwirksam einschätzende Personen gründlicher die Zähne putzen. Die Selbstwirksamkeitserwartungen sind bereits in vielen theoretischen Gesundheitsverhaltensmodellen, die in der Regel das *Ob* eines Verhaltens fokussieren (z. B. ob jemand raucht) ein zentraler Prädiktor. In der vorliegenden Arbeit konnte erstmals gezeigt werden, dass diese auch mit dem *Wie*, also der beobachteten Ausführung eines Verhaltens, zusammenhängen. Daher sollten Gesundheitsverhaltensmodelle prüfen, inwiefern eine Erweiterung dahingehend sinnvoll ist.

Auffällig ist allerdings ein starker Deckeneffekt hinsichtlich der Selbstwirksamkeitserwartungen. Ungefähr ein Drittel der Probanden gaben maximale Selbstwirksamkeitserwartungen an, d. h. sie sahen sich unter den verschiedensten widrigen Umständen in der Lage, gründlich ihre Zähne zu putzen. Trotzdem waren nach dem Zähneputzen noch durchschnittlich ca. 70% der Gingivarandflächen mit Plaque behaftet. Eine mögliche Ursache für die Diskrepanz zwischen dem Putzergebnis und den hohen Selbstwirksamkeitserwartungen könnte sein, dass den Probanden nicht klar war, was „gründlich putzen“ bedeutet, welches Verhalten dazu erforderlich ist und wie es in Zusammenhang mit dem Ausmaß der Plaquebesiedlung nach dem Putzen steht. Diese Annahme wird durch eine Untersuchung von Harnacke (2014) gestützt, bei der die Selbstwirksamkeitserwartungen von Probanden, die die modifizierte Basstechnik erlernen sollten, zunächst sanken. Dieser zunächst paradox scheinende Effekt kann möglicherweise dadurch erklärt werden, dass den Probanden erst zu diesem Zeitpunkt klar wurde, welches Verhalten eigentlich erforderlich ist. Auch ein Vergleich der untersuchten Stichprobe mit einer früheren Kohorte 18-Jähriger, die instruiert wurde, „wie gewöhnlich“ zu putzen, würde diese Vermutung stützen. Es zeigte sich, dass die Kohorte mit der Instruktion „so gründlich wie möglich“ die Zähne insgesamt länger putzte, aber orale Flächen nach wie vor vernachlässigt wurden. Daraus wurde geschlossen, dass die ProbandInnen kein Konzept über gründliches Zähneputzen haben, sondern dieses v. a. auf die Putzdauer beschränkt zu sein scheint (Deinzer et al. 2018).

Als Implikationen für die Forschung ergibt sich aus den genannten Erwägungen die Frage, ob die Zusammenhänge zwischen den Selbstwirksamkeitserwartungen und den hier erfassten Parametern des Putzverhaltens auch dann bestehen bleiben, wenn die Personen ein klareres Konzept darüber entwickelt haben, was „gründliches Zähneputzen“ bedeutet und welches Verhalten dazu erforderlich ist. Unabhängig davon implizieren die vorliegenden Ergebnisse, dass eingeschränkte Selbstwirksamkeitserwartungen mit einem weniger effektiven Zahnputzverhalten einhergehen. Hier sollte durch weitere Untersuchungen auch die Richtung eines möglicherweise diesbezüglich bestehenden Kausalzusammenhangs geprüft werden. Ausgehend von dem oben geschilderten Befund von Harnacke (2014) könnte man annehmen, dass eine Intervention zur Verhaltensänderung auch die Selbstwirksamkeitserwartungen beeinflusst. Umgekehrt würde man auf der Basis gesundheitspsychologischer Modelle annehmen, dass eine psychologisch vermittelte Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartungen günstige Auswirkungen auf das Verhalten hat.

Bei den sich ergebenden praktischen Implikationen ist es wichtig zu berücksichtigen, dass die Befunde aus dieser Untersuchung korrelativ sind und hypothesengenerierend. Vermutlich sind sich Personen wenig über das Ergebnis des Zähneputzens bewusst und so spielt das Feedback eine zentrale Bedeutung, denn das Bewusstsein darüber, dass das bisherige Verhalten verbesserungswürdig ist, ist eine Voraussetzung und ein erster Schritt für eine erfolgreiche Verhaltensänderung. In der Praxis oder in Interventionsprogrammen erscheint es daher wichtig, die Plaque nach dem Putzen anzufärben, um Patientinnen und Patienten eine Rückmeldung über ihr Putzergebnis zu geben. Dabei sollten Personen mit geringen Selbstwirksamkeitserwartungen besonders gefördert werden. Da sich Selbstwirksamkeitserwartungen am besten durch eigene positive Erfahrungen wie kleine Erfolgserlebnisse fördern lassen (siehe z. B. Bandura 1977), könnte man in der Praxis solche Erfolgserlebnisse schaffen, indem man Personen zeigt und sie selbst erproben lässt, angefärbte Stellen erfolgreich zu säubern. Da die Selbstwirksamkeitserwartungen mit der Entscheidungsbalance korreliert sind, könnte eine Förderung der Selbstwirksamkeitserwartungen zudem gleichzeitig mit einer Förderung der Entscheidungsbalance (mehr Pro's, weniger Kon's) einhergehen.

4.1.1.2 Zahnbehandlungsangst

Die Zahnbehandlungsangst war ein signifikanter Prädiktor im Regressionsmodell mit der Kriteriumsvariable des Variationskoeffizienten. Es zeigte sich, dass Personen zunehmend unsystematischer putzten, je höhere Zahnbehandlungsangst sie hatten.

Deskriptiv lag der Mittelwert in der Untersuchung mit ($M=7.7$, $s=2.61$) leicht unter dem Mittelwert von Erwachsenen im Alter von 35-44 Jahren ($M=8.31$, $s=3.32$) einer repräsentativen Erhebung in der Bundesrepublik Deutschland (Micheelis und Bauch 1991), jedoch leicht über dem DAS-Wert von 13- bis 14-jährigen Jugendlichen ($M=6.62$, $s=2.27$). Auch lag der DAS-Wert etwas unter dem einer früheren Untersuchung, in der eine Zufallsstichprobe aus Patienten aus 25 privaten Praxen und Unikliniken der Bundesrepublik Deutschland untersucht wurden ($M=8.6$, $s=3.7$; Kunzelmann und Dünninger 1990b). Empirisch begründete Normwerte, ab wann man von einer starken Ausprägung der Zahnbehandlungsangst oder der Dentalphobie spricht, gibt es für deutsche Stichproben nicht. So werden DAS-Werte zwischen 13 (starke Angstaussprägung) und 16 (Dentalphobie) diskutiert (siehe z.B. Margraf-Stiksrud 2003; Tönnies et al. 2002). In der aktuellen Stichprobe wiesen lediglich 6 von 96 Probanden DAS-Werte über 12 auf und nur eine Person einen DAS-Wert von 16. Der Modalwert lag bei 6 ($n=27$); fast zwei Drittel aller Werte lagen zwischen 5 und 8. Führt man sich die DAS vor Augen, so fühlt sich jemand, der einen Summenwert von 8 hat (z. B. indem er immer die 2 angekreuzt hat) *ein wenig unbehaglich*. Der Großteil der hier untersuchten Stichprobe fühlte sich also angesichts zahnmedizinischer Untersuchungen eher etwas unbehaglich und hat keine stark ausgeprägte Zahnbehandlungsangst. Das Ergebnis der Untersuchung muss daher so interpretiert werden, dass schon eine leicht erhöhte Zahnbehandlungsangst mit einem höheren Risiko für eine schlechte Putzsystematik einhergeht. Psychologisch ist dies nachvollziehbar und mögliche Erklärungen für diesen Befund können in beide Richtungen gehen: Ein weniger strukturiertes Vorgehen könnte zu einem schlechten Zahnputzergebnis führen, welches mit einer negativen Rückmeldung bei der zahnärztlichen Untersuchung einhergeht. Der Patient oder die Patientin schämt sich, was wiederum angstverstärkend wirkt und möglicherweise eine eigene Annahme, nicht gut die Zähne putzen zu können, verstärkt und einen Teufelskreis entstehen lässt. Auf der anderen Seite ist es aber auch denkbar, dass eine gewisse Anspannung dazu führt, dass kognitive Ressourcen eingeschränkt werden und dass eine differenzierte Auseinandersetzung mit dem Thema Mundhygiene eher vermieden wird, was dann wieder zu einem weniger strukturierten Zahnputzverhalten führt. Diese Annahme wird durch die Befunde zu den bivariaten Zusammenhängen zu anderen psychologischen Prädiktoren (vgl. Anhang F und Anhang G) gestützt. Aus

diesen geht hervor, dass eine höhere Zahnbehandlungsangst mit einem geringeren Wissen zu Risikofaktoren und Folgerisiken der Parodontitis einhergeht.

Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit deckt sich mit den Ergebnissen der Untersuchung von Illig (2013), der ebenfalls den Zusammenhang zwischen der Ausführung des Zahnputzvorgangs und der Zahnbehandlungsangst untersucht hatte. In seiner Untersuchung erreichten höher Zahnbehandlungsängstliche an vestibulären Flächen weniger Sextanten als weniger Zahnbehandlungsängstliche; an oralen Flächen zeigte sich ein ähnlicher Zusammenhang, der die statistische Signifikanz knapp verfehlte. Der Variationskoeffizient wurde hier nicht berichtet, aber stattdessen wurde als anderes Maß der Putzsystematik die Varianz der Putzdauer über alle Sextanten hinweg berechnet. Zahnbehandlungsängstliche zeigten hier eine höhere Varianz und somit schlechtere Systematik, auch wenn hier die statistische Signifikanz ebenso knapp verfehlt wurde. Da in der Studie von Illig (2013) Probanden aufgefordert wurden, die Zähne „wie gewöhnlich“ zu putzen, erscheint es interessant, dass sich ein Zusammenhang auch unter einer anderen Zahnputzinstruktion zeigte. Es zeigte sich also in beiden Studien, dass ängstlichere Personen unsystematischer putzten, also über schlechtere Zahnputzfertigkeiten verfügen. Dies könnte eine mögliche Erklärung für die im Theorieteil dieser Arbeit dargelegten Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst und klinischen Parametern sein.

In zukünftigen Studien sollte auf der Basis dieser Befunde geprüft werden, wie man der Entstehung von Zahnbehandlungsangst erfolgreich vorbeugen kann und welche Effekte dies auf das Zahnputzverhalten hat. Aktuelle Daten einer Kohortenstudie weisen darauf hin, dass intensivprophylaktische Maßnahmen bei Kindern in dieser Hinsicht erfolgreich sein könnten (Margraf-Stiksrud et al. 2013). Kinder, die über mehrere Jahre eine Intensivprophylaxe bekamen, hatten am Ende des Programms eine bessere Mundhygiene und zeigten eine geringere Zahnbehandlungsangst als Kinder, die nur einen Basisprophylaxe erhalten hatten. Die Autoren schlussfolgerten, dass eine häufige Konfrontation in einem nicht-angstausslösenden (Schul-)Setting eine Vertrautmachung bzw. einen Gewöhnungseffekt an eine behandlungsähnliche Situation (z. B. Fluoridierung) entstehen lässt und auf diese Weise der Zahnbehandlungsangst vorgebeugt bzw. diese reduziert werden könnte.

Weiterhin ist in dieser Untersuchung deutlich geworden, wie wichtig die Zahnbehandlungsangst für die Verhaltensausübung ist. Da emotionale Faktoren wie die Zahnbehandlungsangst in bisherigen gesundheitspsychologischen Modellen wenig berücksichtigt wurde, sollte diese im Kontext der Mundhygieneförderung unbedingt mit aufgenommen und berücksichtigt werden. Für die Praxis erscheint es sinnvoll,

Zahnbehandlungsängstliche besonders zu adressieren, z. B. durch eine intensivere Prophylaxe oder eine intensive Auseinandersetzung mit Mundhygienethemen in einem nicht angstinduzierenden Setting. Dabei sollte betont werden, wie wichtig das systematische Putzen ist, es sollte mundhygienerelevantes Wissen vermittelt werden und es sollte ermöglicht werden, positive Erfahrungen zu sammeln wie z. B. Erfolgserlebnisse, indem den Personen gezeigt wird, wie sie angefärbte Plaque selbst beseitigen können und sie dies erproben lässt.

4.1.1.3 Parodontitisrelevantes Wissen

Der Fragebogen zum parodontitisrelevanten Wissen (FPRW) war nach inhaltlichen Überlegungen in die vier Skalen gruppiert:

- Risikofaktoren
- Folgerisiken
- Früherkennung
- Mundhygiene (Vermeidung der Parodontitis)

In den finalen Regressionsanalysen (nach Rückwärtselimination nicht signifikant zur Varianzaufklärung beitragender Variablen) verblieb lediglich das Wissen zur Mundhygiene als signifikanter Prädiktor zur Vorhersage des Variationskoeffizienten.

Allerdings zeigte sich bei den bivariaten Korrelationen (vgl. Anhang F und Anhang G) dass auch andere Wissensskalen mit dem Variationskoeffizienten assoziiert waren. Entscheidend für den Verbleib im finalen Regressionsmodell mit der Kriteriumsvariable VK war also eher die Frage nach der geteilten Varianz mit den anderen verbleibenden Prädiktoren, v.a. mit der Zahnbehandlungsangst, die ebenfalls im finalen Regressionsmodell verblieb. Zudem wird deutlich, dass das parodontitisrelevante Wissen nicht nur mit dem Zahnputzverhalten, sondern zudem mit mehreren anderen psychologischen Prädiktoren assoziiert ist. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, sich auch mit den Kenntnissen der Patienten auseinanderzusetzen und zu versuchen zu verstehen, in welchem Zusammenhang diese zum Zahnputzverhalten stehen.

Dabei sind die Befunde der vorliegenden Analyse im Einklang mit den im Theorieteil dargestellten Studien, die Zusammenhänge zwischen dem Wissen, klinischen Parametern und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten gefunden haben. In der vorliegenden Untersuchung ist gezeigt worden, dass das mundgesundheitsbezogene Wissen nicht nur mit dem *Ob* eines Verhaltens, sondern auch mit dem *Wie*, der

Ausführung des Verhaltens, assoziiert ist. Auf deskriptiver Ebene war dabei auffällig, dass in fast allen Skalen Wissensdefizite deutlich geworden sind. Im Mittel beantworteten die Teilnehmenden jeweils nur die Hälfte der Items richtig zu den Risikofaktoren ($M=6.2$, $s=1.3$ bei 11 Items), Folgerisiken ($M=6.1$, $s=0.8$ bei 12 Items) und zur Frühdiagnostik ($M=2.4$, $s=0.9$ bei 4 Items). Lediglich zur Mundhygiene war das Wissen besser ausgeprägt ($M=4.3$, $s=1.1$ bei 6 Items).

Als Implikationen für die Forschung drängt sich vor allem die Frage auf, ob eine Wissensvermittlung, in der betont wird, wie wichtig es ist, systematisch zu putzen und den Gingivarand zu reinigen, zu einem systematischeren Putzverhalten führt und wie dies mit der Plaque nach dem Putzen in Zusammenhang steht. Auffällig ist auch, dass die vorliegende Studie klare Zusammenhänge zwischen dem Wissen und der Verhaltensausübung findet, jedoch viele (v. a. ältere) Gesundheitsverhaltensmodelle das Wissen nicht als eigenständigen Faktor einschließen. Dies mag auch daran liegen, dass eine Vielzahl dieser Modelle auf der Basis von Gesundheitsverhaltensweisen entwickelt und erprobt wurde, für die bereits bevölkerungsweltweit ein hohes Wissen vorlag (z. B. Rauchen). Somit konnte hier das Wissen selbst nicht mehr wesentlich zur Varianzaufklärung beitragen und fand in den Modellen keine Berücksichtigung. Die vorliegende Studie regt dazu an, die Modelle zu überdenken und zu prüfen, ob sie nicht zumindest dann um den Faktor Wissen erweitert werden müssen, wenn in einem Gebiet noch wesentlicher Aufklärungsbedarf in der Bevölkerung besteht.

In der Praxis wäre es damit möglicherweise lohnender als bislang gedacht, bei Interventionen zur Mundhygiene zunächst beim Wissen anzusetzen. Dies gilt umso mehr, als in der untersuchten Stichprobe klare Wissensdefizite festgestellt wurden. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte sein, dass die sehr jungen Probanden derzeit (noch) nicht von einer Parodontitis betroffen sind. Allerdings wies die gesamte untersuchte Stichprobe eine Gingivitis auf, sodass man hier von einer Risikogruppe im Hinblick auf eine mögliche Parodontitisentwicklung sprechen kann. Angesichts dessen ist es umso wichtiger, ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass ein Parodontitisrisiko besteht, *womit* die Parodontitis einhergeht und *wie* der Krankheitsentstehung effektiv vorgebeugt werden kann. Zudem konnte gezeigt werden, dass das parodontitisrelevante Wissen auch mit anderen hier untersuchten Parametern wie der Zahnbehandlungsangst, den Selbstwirksamkeitserwartungen und den Pro's der Entscheidungsbalance korreliert ist, sodass eine Wissensvermittlung sich möglicherweise auf die anderen Parameter positiv auswirken könnte.

4.1.1.4 Entscheidungsbalance (Pro's und Kon's)

Die Entscheidungsbalance wurde getrennt nach den wahrgenommenen Pro's (Vorteilen) und Kon's (Nachteilen) des gründlichen Zähneputzens erfasst. Dabei zeigten die Kon's keinerlei nennenswerten Zusammenhang zu den Parametern des Zahnputzverhaltens. Umgekehrt erwiesen sich die Pro's als der einzige Parameter, der wesentlich zur Varianzaufklärung der Dauer der kreisenden Bewegungen beitrug aber keinen nennenswerten Zusammenhang zum Kriterium VK zeigte, und zwar weder in der Regressionsanalyse noch in der bivariaten Analyse (vgl. Anhang F und Anhang G). Deskriptiv fiel auf, dass ein Deckeneffekt bei den Pro's und ein Bodeneffekt bei den Kon's vorlag, was sich mit einer früheren Untersuchung deckt (Harnacke 2014). Ähnlich wie bei den Selbstwirksamkeitserwartungen, mit denen die Pro's und Kons korreliert waren, könnte eine mögliche Begründung für diese Effekte sein, dass den Personen ein Bewusstsein für ihren Putzerfolg fehlt und sie möglicherweise annehmen, dass sie gründlich putzen wenn sie lange putzen bzw. lange Zeit kreisende Bewegungen ausführen. Personen, denen es leichter fällt, kreisende Bewegungen auszuführen, nehmen möglicherweise auch mehr Vorteile des aus Ihrer Sicht gründlichen Zähneputzens wahr. Das Ergebnis der vorliegenden Studie unterstreicht die Bedeutung der Pro's auf die Ausführung des Zahnputzverhaltens, ähnlich wie es in einer früheren Studie von Solhi et al. (2010) bereits gezeigt wurde sowie in einigen wenigen Studien, die Zusammenhänge zur Gingivitis, der Plaquebesiedlung oder dem selbstberichteten Zahnputzverhalten berichteten. Keine nennenswerten Zusammenhänge zeigten sich zwischen den Kon's und dem Zahnputzverhalten. Auch dies steht im Einklang mit den wenigen bisherigen Studien, in denen nur selten Zusammenhänge zu den Kon's berichtet wurden, welche sich meistens auf Studien zum selbstberichteten Zahnputzverhalten beschränkten. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die wahrgenommenen Pro's bedeutend für die Ausführung des Zahnputzverhaltens erscheinen und zwar vor allem hinsichtlich der ausgeführten Bürsttechnik werden. Die Kon's scheinen hingegen weniger relevant zu sein, da sich keine nennenswerten Zusammenhänge zum VK und den kreisenden Bewegungen gezeigt haben (vgl. Anhang F und Anhang G).

Die Implikationen, die sich für folgende Studien aber auch die Praxis ableiten lassen, sind im Prinzip ähnlich wie die, die bereits bei den Selbstwirksamkeitserwartungen diskutiert wurden (siehe 4.1.1.1). Es wäre beispielsweise interessant zu prüfen, ob sich ähnliche Zusammenhänge auch dann zeigen, wenn Personen ein besseres Konzept davon entwickelt haben, was gründliches Zähneputzen bedeutet. Darüber hinaus könnte man durch ein gutes Training die Attraktivität der Ausführung des Zahnputzverhaltens

(auch die Attraktivität systematischen Zähneputzens) steigern, was möglicherweise mit höheren Pro's und höheren Selbstwirksamkeitserwartungen einhergeht.

Im Rahmen der Diskussion der ersten Fragestellung wurden einige Interventionsvorschläge abgeleitet, die zu einer Verbesserung des Zahnputzverhaltens beitragen können. Diese sind zum Teil sehr aufwendig. Doch wer wären eigentlich die primären Adressaten? Dies zu beantworten war Ziel der zweiten Fragestellung.

4.1.2 Fragestellung 2: Soziodemographische Risikoindikatoren des Zahnputzverhaltens

Als soziodemographische Risikoindikatoren wurden der eigene (angestrebte) Schulabschluss, die Bildung der Eltern sowie das Geschlecht erfasst. Insgesamt war die Varianzaufklärung gering und auch nur für den Variationskoeffizienten statistisch bedeutsam (siehe Tabelle 9). Dieses Ergebnis spricht dafür, dass diese leicht zu erfassenden Indikatoren nicht sehr hilfreich sind bei der Differenzierung von Risikogruppen.

Tabelle 9 Hauptergebnisse der Fragestellungen 1a und 1b. Im finalen Regressionsmodell verbleibende signifikante Prädiktoren sind gekennzeichnet: + positives β , - negatives β .

	Variationskoeffizient	Kreisende Bewegungen
Mind. Fachabitur (angestreibt) ¹	-	
Mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur ²		
Geschlecht ³		

¹ kein Fachabitur (=0), (angestrebtes) Fachabitur (=1)

² kein Elternteil Fachabitur (=0), mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur (=1);

³ weiblich (=1), männlich (=2)

Anmerkung: Der Variationskoeffizient stellt ein inverses Maß für die Putzsystematik dar: Je höher der Variationskoeffizient ist, desto unsystematischer wurde geputzt.

Am ehesten mit dem Zahnputzverhalten assoziiert war die Bildung. Zwar erwies sich im finalen Regressionsmodell (nach Rückwärtselimination nicht signifikant zur Varianzaufklärung beitragender Variablen) lediglich der Schulabschluss als signifikanter Prädiktor für den VK, jedoch ist zu beachten, dass der Schulabschluss auch mit der Bildung der Eltern korreliert war und dass letztlich beides mit dem Variationskoeffizienten assoziiert war (vgl. Anhang H und Anhang I). Gerade unteren Bildungsschichten sollte demnach besondere Aufmerksamkeit zukommen, auch wenn die Varianzaufklärung insgesamt zeigt, dass auch höhere Bildungsschichten Interventionen benötigen.

Im Wesentlichen deckt sich der Befund, dass die Bildung der Probanden sowie die Bildung der Eltern mit dem beobachteten Zahnputzverhalten assoziiert ist, mit den Studien, die Zusammenhänge zu anderen klinischen Parametern und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten berichtet haben. In dieser Studie konnte zum ersten Mal gezeigt werden, dass die Bildung auch mit der Ausführung des Zahnputzverhaltens und zwar dem VK zusammenhängt. Überraschend war hingegen, dass sich keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede in der Ausführung des Zahnputzverhaltens zeigten (vgl. Anhang H und Anhang I), da einige Studien zum Zusammenhang zu klinischen Parametern oder selbstberichtetem Zahnputzverhalten in die Richtung deutet, dass Frauen oder Mädchen ihre Zähne besser putzen. Allerdings zeigte eine Metaanalyse zu Geschlechtsunterschieden in parodontalen Erkrankungen eher kleine Effektstärken (Shiau und Reynolds 2010) und auch in der aktuellen Deutschen Mundgesundheitsstudie fielen Geschlechtsunterschiede in der parodontalen Gesundheit für Kinder und junge Erwachsene eher gering aus, wenn man die Effektstärken berechnet (Hoffmann und Kocher 2016; Hoffmann und Schützhold 2016). Dies könnte die Annahme stützen, dass Geschlechtsunterschiede in der Mundgesundheit bzw. im Zahnputzverhalten eher gering sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Bildung (eigene und der Eltern) mit der Ausführung des Zahnputzverhaltens und zwar der Putzsystematik korreliert war, was im Einklang zu den bisherigen Studien, zu Zusammenhängen zu klinischen Parametern und dem selbstberichteten Zahnputzverhalten steht. Etwas überraschend hingegen war das Ergebnis, dass es keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede in der Ausführung des Zahnputzverhaltens gab. Zu den kreisenden Bewegungen zeigten sich keine nennenswerten Zusammenhänge aller getesteter Prädiktoren.

Eine Implikation für eine zukünftige Studie wäre zunächst zu eruieren, ob sich Geschlechtsunterschiede auch bei der Instruktion wie gewöhnlich zu putzen zeigen. Hier könnte möglicherweise ein Blick in die Daten von Illig (2013) erste Aufschlüsse geben, bei der das Zahnputzverhalten unter dieser Instruktion und das Geschlecht erfasst

wurden, aber keine Geschlechtsunterschiede geprüft wurden. Da die bisher untersuchten potentiellen Risikoindikatoren nur wenig zur Varianzaufklärung beitragen, sollten in Zukunft weitere erfasst werden. Dazu könnten zählen, ob die Probanden einen Migrationshintergrund haben (da Hinzugezogene das deutschlandweit angebotene Prophylaxeprogramm verpasst haben), ob die sie aus der Stadt oder vom Land kommen (da ggf. unterschiedlicher Zugang zur Versorgung vorliegt). Auch könnte man zur präziseren Erfassung der sozialen Schichtzugehörigkeit zusätzlich nach dem Beruf oder Einkommen fragen. Allerdings gilt die Bildung als der beste einzelne Schichtindikator der meritokratischen Triade, sodass vermutlich nicht wesentlich mehr Varianz durch deren zusätzliche Erfassung aufgeklärt werden kann.

Angesichts der geringen Varianzaufklärung liefern die Ergebnisse wenig Rechtfertigung dafür, Interventionsmaßnahmen zur Verbesserung des Zahnputzverhaltens auf bestimmte Zielgruppen zu fokussieren. Sollte eine solche Fokussierung (z. B. aus Kostengründen) dennoch notwendig sein, so gäben die vorliegenden Daten am ehesten Hinweise darauf, dass sie eher bildungs- als geschlechtsorientiert erfolgen sollte.

4.2 Limitierungen dieser Arbeit

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine korrelative Studie, sodass keine Kausalaussagen daraus abgeleitet werden können und die interne Validität folglich eingeschränkt ist. Die Prüfung von Kausalzusammenhängen war aber auch nicht intendiert. Vielmehr diente die Studie zunächst der Analyse des Zahnputzverhaltens und der damit assoziierten Parameter um auf der Basis dieser Analyse Kausalhypothesen zu generieren, die dann in weiteren Studien zu prüfen sind. Dies ist auch gelungen, wie die obige Diskussion zeigt. Dennoch müssen Limitierungen bedacht und soweit möglich in weiteren Studien adressiert werden.

So ist die externe Validität der vorliegenden Studien eingeschränkt. Zwar wurde als Technik der Stichprobenziehung die Zufallsstichprobe angewandt, jedoch war die Ausschöpfungsrate zu gering, so dass letztlich alle in Gießen gemeldeten jungen Erwachsenen des Jahrgangs 1995 angeschrieben werden mussten, damit eine Probandenanzahl von $N=100$ annähernd erreicht werden könnte. Daher ist diese Stichprobe nicht repräsentativ für 18-jährige Gießener. Da nur 18-Jährige untersucht wurden, sind zudem keine Schlüsse auf andere Altersgruppen zulässig. Allerdings wurden die 18-Jährigen deshalb untersucht, da sie bis zu diesem Alter von SGB-Maßnahmen begleitet werden mit dem Ziel, gute Mundhygienefähigkeiten zu etablieren.

Dennoch bleibt festzuhalten, dass in anderen Kontexten und Altersgruppen die hier beobachteten Effekte anders aussehen könnten. Dies gilt umso mehr, als die Prophylaxeprogramme an verschiedenen Orten möglicherweise unterschiedlich umgesetzt werden. So wird beispielsweise in Marburg eine Selektive Intensivprophylaxe angeboten, welche sich zu den üblicherweise angebotenen Prophylaxeprogrammen unterscheidet (Margraf-Stiksrud et al. 2013). Vor allem im internationalen Vergleich könnten sich noch stärkere Unterschiede ergeben. Ebenfalls könnten sich bei einer anderen Putzinstruktion andere Zusammenhänge ergeben. In dieser Untersuchung wurden die Probanden aufgefordert, so gründlich wie möglich zu putzen; möglicherweise ergeben sich andere Zusammenhänge, wenn sie aufgefordert werden, wie gewöhnlich zu putzen. Zuletzt darf man auch die künstlichen Laborbedingungen nicht außer Acht lassen. Die Probanden wurden in einem zahnärztlichen Untersuchungsraum aufgefordert, ihre Zähne so gründlich wie möglich zu reinigen und dabei mittels einer im Tablet integrierten Kamera gefilmt. Zudem verwendeten die Probanden eine andere Zahnbürste als zu Hause und möglicherweise auch eine andere Zahnpasta und andere Hilfsmittel zur Approximalhygiene.

Bezüglich der Validität der erfassten Kriteriumsvariablen ist positiv zu bewerten, dass die Kriteriumsvariablen der vorliegenden Untersuchung, der Variationskoeffizient und die Dauer der kreisenden Bewegungen, mittels aufwendiger Videoanalysen durch zuvor kalibrierte Beobachter erfasst wurden und sich im vorherigen Teil der Untersuchung regressionsanalytisch als signifikante Prädiktoren der Plaquefreiheit nach dem Putzen erwiesen haben (vgl. Ebel et al. 2019). Die Übereinstimmung der Beobachterinnen über den zeitlichen Verlauf wurde mittels Intraklassen-Korrelationen überprüft. Dennoch gibt es einige Grenzen dessen, was mittels Videoanalyse beobachtet werden kann. So ist das Zahnputzverhalten gerade was die Lokalisierung der Bürste betrifft nur grob erfassbar (z. B. ob am Gingivarand geputzt wird, welcher Zahn gerade geputzt wird etc.). Vor allem, wenn Personen mit geschlossenem Mund putzen, wird eine Videobeobachtung zusätzlich erschwert. Auch der Druck, den die Teilnehmenden mit der Zahnbürste auf die Zähne ausüben, kann entscheidend für die Reinigungsleistung sein und kann nicht per Videoanalyse beobachtet werden. Unter anderem deswegen tragen wohl auch die beobachteten Parameter des Putzverhaltens insgesamt nur mäßig zur Varianzaufklärung der Plaquefreiheit nach Putzen bei. Mittlerweile werden zudem anstelle des VKs auch andere Maße für die Putzsystematik verwendet wie z. B. die Vernachlässigung oder die Anzahl der erreichten Segmente (Cordes 2019; Deinzer et al. 2019; Deinzer et al. 2018). Diese sind aber hoch mit dem VK korreliert.

Bezüglich der Validität der erfassten psychologischen Prädiktoren kann bezüglich der Erfassung der Zahnbehandlungsangst festgehalten werden, dass die DAS zwar ein international bewährtes und validiertes Instrument zur Erfassung der Zahnbehandlungsangst ist, allerdings eher als Screeninginstrument und zu Forschungszwecken eingesetzt wird, da es keine differenzierten Aussagen erlaubt. Es fehlen z. B. weitere angstausslösende Bedingungen wie z. B. die Injektion und es werden auch nicht alle Ausdrucksformen der Angst (physiologisch, kognitiv-emotional, behavioural) abgefragt (Margraf-Stiksrud 2003). Da es Ziel der vorliegenden Studie war, Prädiktoren des Zahnputzverhaltens zu bestimmen und Hypothesen für zukünftige Interventionen zu generieren, war die kurze Erfassung der Zahnbehandlungsangst mittels der DAS ausreichend. Möchte man darüber hinaus noch differenziertere Aussagen treffen, dann sollte man andere Instrumente verwenden.

Bei der Erfassung des parodontitisrelevanten Wissens erfolgt die Skalenbildung eher nach inhaltlichen Überlegungen als nach statistischen. Das Wissen wurde zudem passiv abgefragt, sodass die Probanden die richtigen Antworten ankreuzen mussten. Gerade dies scheint aber problematisch zu sein, wie eine aktuelle Umfrage zeigt (Deinzer und Jordan 2019), aber auch schon in bisherigen Umfragen z. T. deutlich wurde (Deinzer et al. 2008, 2009): Es zeigte sich, dass kaum aktives Wissen zur Definition, den Risikofaktoren, Folgerisiken, der Frühdiagnostik und der Vermeidung der Parodontitis vorhanden war. Somit scheint es, als ob ein Teil des parodontitisrelevanten Wissens durch eine Ratewahrscheinlichkeit zustande gekommen ist, was die Validität dieser Erfassung infrage stellt.

Bei der Erfassung der Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des gründlichen Zähneputzens aber auch bei den Pro's und Kon's der Entscheidungsbalance ist es zu Decken- bzw. Bodeneffekten gekommen. Da dies im Widerspruch zum Putzergebnis und auch zur Putzsystematik steht, liegt die Vermutung nahe, dass die Probanden eine andere Auffassung vom gründlichen Zähneputzen haben und sich die Selbstwirksamkeitserwartungen und die Entscheidungsbalance aus Probanden-Sicht eher auf die Länge des Zahnputzvorgangs beziehen als auf das, was Experten als gründliches Zähneputzen definieren würden (überall putzen, Plaquefreiheit erreichen...).

Letztendlich bleibt zur Bewertung der Variablenvalidität der psychologischen Prädiktoren die Frage zu beantworten, inwiefern die richtigen Bündel an Prädiktoren ausgewählt wurden. Positiv kann hier festgehalten werden, dass sich für alle erfassten psychologischen Prädiktoren zumindest teilweise in bisherigen Studien Zusammenhänge zu klinischen Parametern bzw. zur selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit gezeigt hatten und sie als wesentliche Bestandteile in

gesundheitspsychologischen Modelle etabliert sind. Zusätzlich könnten aber auch weitere Prädiktoren im Hinblick auf das Zahnputzverhalten als prädiktiv erweisen, die in dieser Untersuchung (noch) nicht untersucht wurden. Dies wären zum Beispiel die mundhygienespezifischen oder mundgesundheitspezifischen Kontrollüberzeugungen. Unter Kontrollüberzeugungen versteht man in der Psychologie die Überzeugung, dass eine bestimmte Sache der eigenen Kontrolle unterliegt (internal), mächtige andere (z. B. der Zahnarzt) dafür verantwortlich sind (sozial-external) oder schicksalhafte Faktoren (fatalistisch-external). Hinweise auf eine mögliche Bedeutung der internalen Kontrollüberzeugungen ergeben sich aus der aktuellen Deutschen Mundgesundheitsstudie. Dort zeigten sich teilweise Zusammenhänge zwischen internalen mundhygienebezogenen Kontrollüberzeugungen (dort genannt: „Selbstwirksamkeitsüberzeugungen“) und der Karies (Jordan und Micheelis 2016). Zukünftige Studien sollten dem weiter nachgehen und auch die mundgesundheitsbezogenen sozial-externalen und fatalistisch-externalen Kontrollüberzeugungen erfassen, da diese sich in kombinierter Form besser interpretieren lassen. Weiterhin könnte es auch aufschlussreich sein, die eigene wahrgenommene Anfälligkeit gemäß des Modells gesundheitlicher Überzeugungen (Rosenstock 1966; Becker 1974; Rosenstock 1974a, 1974b; Rosenstock et al. 1988; Rosenstock 2005) zu erfassen, um zu prüfen, ob Personen bereits ein Bewusstsein dafür haben, dass sie (bei Vorliegen einer Gingivitis) zu einer Risikogruppe im Hinblick auf die Entwicklung einer Parodontitis zählen. Zuletzt könnten aber auch Normen und soziale Einflüsse eine wichtige Rolle für das Mundhygieneverhalten spielen, wie in einem aktuellen Review gezeigt wurde (Scheerman et al. 2016). Lediglich der Vollständigkeit halber sollten an dieser Stelle auch noch weitere „psychologische“ Faktoren genannt werden, die hier nicht erhoben worden sind, da der Fokus dieser Arbeit auf den gesundheitspsychologischen Prädiktoren liegen sollte, die mittels zukünftiger Interventionen zu adressieren sein könnten. Es sollte aber nicht vergessen werden, dass es zudem noch psychologische Faktoren gibt, die möglicherweise mit dem Zahnputzverhalten zusammenhängen, die aber keine unmittelbaren Ansatzpunkte für zukünftige Mundhygienetrainings liefern. Dazu zählen stabile Persönlichkeitsfaktoren wie z. B. die Gewissenhaftigkeit, der Kohärenzsinn, welcher gern in der zahnmedizinischen Literatur zitiert wird, aber auch eher ein stabiles Merkmal darstellt, das derzeitige Stresserleben sowie klinische Störungen wie Depressionen und Angststörungen.

Zur Differenzierung der soziodemographischen Risikoindikatoren wurden das Geschlecht, der (angestrebte) Schulabschluss der Teilnehmenden sowie der

Bildungsabschluss von Mutter und Vater erfasst. Im Rahmen der Regressionsanalysen gingen diese Prädiktoren in dichotomisierter Form ein: Es wurde kodiert, ob die Teilnehmenden mindestens Fachabitur (angestrebt) hatten und ob mindestens ein Elternteil mindestens das Fachabitur hatte. Dies geschah v.a. aufgrund dessen, dass in den Daten wenig Varianz war und die meisten mindestens das Fachabitur als höchsten Bildungsabschluss angegeben hatten. Zu beachten ist daher, dass somit keine Schlüsse auf Abstufungen (Haupt-, Realschule) möglich sind. Weiterhin stellt sich auch hier die Frage, ob die richtigen Bündel an Prädiktoren ausgewählt wurden. Positiv anzumerken ist, dass sich für alle Prädiktoren in Studien Zusammenhänge zu klinischen Parametern bzw. der selbstberichteten Zahnputzhäufigkeit gezeigt hatten und die Bildung als bester Schichtindikator der meritokratischen Triade gilt. Insgesamt wurde aber wenig Varianz durch diese drei dichotomen Prädiktoren aufgeklärt, sodass, wie bereits oben erwähnt, auch andere demographische Parameter (z. B. Migrationshintergrund, Versorgungsstruktur am Wohnort) hinsichtlich ihrer Funktion als mögliche Risikoindikatoren in Betracht gezogen werden sollten.

Hinsichtlich der Validität der statistischen Analysen ist positiv hervorzuheben, dass eine sorgfältige Ausreißerkontrolle erfolgte. Die Regressionsmodelle wurden jeweils mit der Methode Einschluss durchgeführt, bei der alle Prädiktoren ins Modell hereingezwungen wurden und in einem zweiten Schritt mit der Methode Rückwärts durchgeführt, bei der nicht signifikant zur Varianzaufklärung beitragende Variablen ausgeschlossen werden. Bei interkorrelierten Prädiktoren kann dies dazu führen, dass Prädiktoren aus dem Modell ausgeschlossen werden, die bivariat einen hohen Zusammenhang zum Kriterium aufweisen. Dies war bei Fragestellung 1a und 2a der Fall, weshalb es wichtig ist, auch die bivariaten Korrelationen (siehe auch Anhang F bis I) zu betrachten und eine reine Fokussierung auf die Ergebnisse der Regressionsanalysen zu Fehlinterpretationen führen würde. Zu deutlichen Einbußen bei der Varianzaufklärung könnte die Tatsache geführt haben, dass bei einigen Prädiktoren aufgrund der Verteilung eine Dichotomisierung notwendig wurde. Dies ist eine wichtige Limitierung, so dass in zukünftigen Studien das Augenmerk darauf gelenkt werden sollte, Skalen zu erheben, die weniger extreme Verteilungen aufweisen.

4.3 Gesamtfazit

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine der ersten Arbeiten, die psychologische und soziodemographische Prädiktoren mit dem beobachteten Zahnputzverhalten in Verbindung bringt. Zuvor brachten lediglich die Arbeiten von Solhi et al. (2010) und Illig (2013) das beobachtete Zahnputzverhalten mit der Entscheidungsbalance respektive der Zahnbehandlungsangst in Verbindung. Der Fokus der vorliegenden Arbeit lag dabei auf den Verhaltensweisen, die sich im vorherigen Teil der Untersuchung regressionsanalytisch als signifikante Prädiktoren der Plauefreiheit nach dem Zähneputzen erwiesen haben. Dies waren der Variationskoeffizient (als Maß für die Putzsystematik) sowie die Dauer der kreisenden Bewegungen (Ebel et al. 2019).

Die Ziele der Arbeit waren erstens zu prüfen, welche psychologischen Prädiktoren die Verhaltensweisen, die sich beim im Hinblick auf die Sauberkeit der Zähne (Plauefreiheit) als effektiv erwiesen haben, vorhersagen können um daraus Hypothesen ableiten zu können, wo Interventionen sinnvoll ansetzen können. Dies ist gelungen, wie am Ende der jeweiligen Kapitel erläutert wurde und im folgenden Abschnitt zusammenfassend dargestellt wird. Zu beachten bleibt, dass es sich hier um eine korrelative Studie handelt, aus der keine Kausalschlüsse gezogen werden dürfen und deren Befunde daher vorsichtig interpretiert werden müssen.

Als zweites Ziel der Studie sollten soziodemographische Risikoindikatoren von Verhaltensweisen, die sich beim Zähneputzen im Hinblick auf die Sauberkeit der Zähne (Plauefreiheit) als effektiv erwiesen haben, geprüft werden um Risikogruppen mit besonderem Interventionsbedarf zu identifizieren. Dies ist ebenfalls gelungen, wie ebenfalls bereits gezeigt und zum Ende dieses Kapitels zusammenfassend dargelegt wird.

Als psychologische Prädiktoren des effektiven Zahnputzverhaltens und damit als Ansatzpunkte für zukünftige Interventionen haben sich herausgestellt:

1. Die Zahnbehandlungsangst: Die Zahnbehandlungsangst scheint besonders wichtig in zukünftigen Interventionen adressieren zu sein und sollte unbedingt berücksichtigt werden, da sie mit einer schlechteren Ausführung der Putzsystematik einhergeht.
2. Die Selbstwirksamkeitserwartungen waren ebenso ein zentraler Prädiktor des effektiven Zähneputzens. Diese waren bei den meisten Probanden bereits stark ausgeprägt. In Interventionen sollten Probanden mit geringer ausgeprägten Selbstwirksamkeitserwartungen besonders gefördert werden. Dies geht

möglicherweise mit der gleichzeitigen Förderung der Entscheidungsbalance einher, von der sich die Pro´s ebenfalls als prädiktiv herausgestellt hatten. Auffällig war, dass hohe Selbstwirksamkeitserwartungen und Pro´s trotz schlechtem Putzergebnis und Putzstil vorlagen, was die Vermutung aufwirft, dass Probanden kein funktionales Konzept darüber haben, was gründliches Zähneputzen bedeutet. Zudem wurde insgesamt sehr unsystematisch geputzt, daher sollten zukünftige Interventionen betonen, wie wichtig eine Putzsystematik ist.

3. Das parodontitisrelevante Wissen war ebenfalls mit der Verhaltensaussführung korreliert und deskriptiv zeigten sich Wissensdefizite, sodass es lohnend erscheint, die Wissensvermittlung als Teil zukünftiger Interventionen einzusetzen.

Hinsichtlich der soziodemographischen Risikoindikatoren hat sich gezeigt, dass zwar die Bildung (Schulabschluss sowie Bildung der Eltern) mit dem Zahnputzverhalten assoziiert war. Zugleich waren aber die Zusammenhänge so gering, dass das Studienergebnis eher als Plädoyer dafür gewertet, Maßnahmen zur Förderung der Putzfertigkeiten, die ja im Fokus der vorliegenden Dissertation standen, flächendeckend zu ergreifen.

5 Zusammenfassung

Zur Erhaltung der Mundgesundheit ist das Zähneputzen essentiell. Aktuelle Studien weisen darauf hin, dass der Zahnputzvorgang häufig mangelhaft ausgeführt wird, sodass nach dem Zähneputzen noch ein hoher Anteil der Gingivarandflächen plaquebehaftet ist. Ziel der vorliegenden Arbeit war zu prüfen, (1.) welche psychologische Faktoren und (2.) welche soziodemographischen Risikoindikatoren sich zur Vorhersage von solchen Parametern des Zahnputzverhaltens eignen, für die zuvor gezeigt wurde, dass sie eine höhere Plaquefreiheit vorhersagen. Diese Analyse sollte zum einen dazu dienen, Hypothesen abzuleiten, wo Interventionen sinnvoll ansetzen können, zum anderen um Risikogruppen mit besonderem Interventionsbedarf zu identifizieren.

N=98 18-Jährige aus Gießen wurden instruiert, ihre Zähne so gründlich wie möglich zu reinigen und wurden hierbei gefilmt. Anschließend wurde die verbliebene Plaque erhoben. Am Ende der Untersuchung füllten die Teilnehmenden Fragebögen zu psychologischen Parametern (parodontitisrelevantem Wissen, Selbstwirksamkeitserwartungen, Entscheidungsbalance, Zahnbehandlungsangst) und soziodemographischen Parametern (Geschlecht, Schulabschluss, Bildung der Eltern) aus. Die Zahnputzvideos wurden von zwei zuvor kalibrierten unabhängigen Beobachterinnen analysiert. Dabei erwiesen sich (in einer vorangestellten Analyse; Ebel et al. 2019) die Putzsystematik und die Dauer, mit der kreisende Bewegungen ausgeführt wurden, als besonders vorhersagekräftig hinsichtlich der Plaquefreiheit nach Putzen. Mittels ausreißerkontrollierter multipler Regressionsanalysen wurde überprüft, (1.) welche psychologischen Parameter und (2.) welche soziodemographischen Risikoindikatoren a) die Putzsystematik sowie b) die Dauer der kreisenden Bewegungen am besten vorhersagen.

Als wichtige psychologische Prädiktoren für die Ausführung des Zahnputzverhaltens erwiesen sich die Zahnbehandlungsangst, das parodontitisrelevante Wissen, die Selbstwirksamkeitserwartungen und die Pro's der Entscheidungsbalance. Die soziodemographischen Parameter eigneten sich weniger gut zur Vorhersage und sagten statistisch signifikant nur die Putzsystematik vorher. Hier war das Bildungsniveau der Teilnehmenden resp. ihrer Eltern, nicht aber das Geschlecht relevant. Deskriptiv zeigten sich einerseits hohe Selbstwirksamkeitserwartungen und Pro's der Entscheidungsbalance, andererseits deutliche Wissensdefizite, ein unsystematischer Putzstil und ein hoher Anteil persistierender Plaque nach dem Zähneputzen.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Analyse wäre bei psychologischen Interventionen insbesondere darauf zu achten, Zahnbehandlungsangst zu minimieren und Selbstwirksamkeitserwartungen zu adressieren, sofern diese noch gering ausgeprägt sind. Auch sollte auf ausreichendes Wissen der Patientinnen und Patienten geachtet werden. Zwar war auch die Bildung mit dem Zahnputzverhalten assoziiert, allerdings waren diese Zusammenhänge eher gering, sodass dies als Plädoyer dafür gewertet wird, Maßnahmen zur Verbesserung der Mundhygiene eher flächendeckend zu ergreifen.

6 Summary

Toothbrushing is essential for maintaining oral health. Current studies indicate that the brushing process is often poorly performed as a high amount of plaque persists at the gingival margin after brushing. The aim of the present study was to examine (1.) psychological factors and (2.) sociodemographic risk indicators that best predict those parameters of the toothbrushing performance that have previously been shown to predict oral cleanliness. This approach could enable to generate hypotheses of how to target interventions more successfully and to identify groups with special treatment needs.

18-year olds (N=98) from Giessen, Germany, were instructed to clean their teeth to the best of their abilities while being filmed. After brushing, the remaining plaque levels were assessed. At the end of the examination, the participants completed questionnaires regarding psychological parameters (self-efficacy expectations, decisional balance (pros and cons), dental anxiety and periodontitis-related knowledge) and sociodemographic parameters (gender, education and parents' education). Videos were analyzed by two independent previously calibrated observers. In the previous part of the study (see Ebel et al. 2019), oral cleanliness after brushing was best predicted by brushing systematics and the duration of circular movements. For the present analysis, multiple outlier-controlled regression analyses were performed to assess (1.) which psychological parameters and (2.) which sociodemographic risk indicators best predict a) brushing systematics and b) the duration of circular movements.

Psychological parameters that best predicted the toothbrushing performance were dental anxiety, periodontitis-related knowledge, self-efficacy expectations and the pros of the decisional balance. The sociodemographic parameters were less predictive and only predicted the brushing systematics significantly. Here, the participants' education and their parents' education were relevant, but not gender. Although descriptive analyses revealed high self-efficacy expectations and pros, deficits in periodontitis-related knowledge, an unsystematic toothbrushing performance and high plaque levels after toothbrushing were found.

According to the results of the present analysis, psychological interventions should particularly aim to reduce dental anxiety and increase self-efficacy expectations if these are low. It should also be ensured that patients have sufficient knowledge. Although the education was also associated with the toothbrushing performance, the correlations were rather small. Therefore, future interventions should be applied widely rather than focusing on specific groups.

7 Abkürzungsverzeichnis

AZ	Aktenzeichen
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DAS	Dental Anxiety Scale
d. h.	das heißt
DH	Daniela Harnacke
DMFT	Decayed Missing Filled Teeth
DMS V	5. Deutsche Mundgesundheitsstudie
Dr. biol. hom.	Doktor biologiae hominis (Humanbiologie)
Dr. med. dent.	Doktor medicinae dentariae (Zahnmedizin)
etc.	et cetera
FPRW	Fragebogen parodontitisrelevantes Wissen
EB	Entscheidungsbalance
HB	Helen Blättermann
ICC	Intra Class Correlation
Kon´s	Wahrgenommene Nachteile der Entscheidungsbalance
Max	Maximum
Min	Minimum
mind.	mindestens
mm	Millimeter
MPI	Marginaler Plaque-Index
M	Mittelwert
N	Anzahl
Nr.	Nummer
PBI	Papillen-Blutungs-Index
Pro´s	Wahrgenommene Vorteile der Entscheidungsbalance
resp.	respektive
s	Standardabweichung
SE	Stefanie Ebel

Sek	Sekunden
SGB V	Sozialgesetzbuch Fünftes Buch
s. o.	siehe oben
s. u.	siehe unten
SWE	Selbstwirksamkeitserwartungen
TQHI	Turesky-Modifikation des Quigley und Hein Index
u. a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
VIF	Varianzinflationsfaktor
VK	Variationskoeffizient
vs.	versus
\bar{x}	Mittelwert
z. B.	zum Beispiel
z. T.	Zum Teil
Σ	Summenwert

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Consort-flow Diagramm	49
Abbildung 2 Graphische Darstellung eines Videoanalyseausschnittes in Mangold Interact ®.	55
Abbildung 3 Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte der Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens (N=96)	68
Abbildung 4 Mittelwert (\pm Standardabweichung) des Variationskoeffizienten bei niedriger vs. hoher Ausprägung der psychologischen Prädiktoren, die im finalen Regressionsmodell (N=92) signifikant zur Varianzaufklärung beitrugen.	70
Abbildung 5 Mittelwert (\pm Standardabweichung) der Dauer der kreisenden Bewegungen bei niedriger vs. hoher Ausprägung der psychologischen Prädiktoren, die im finalen Regressionsmodell (N=93) signifikant zur Varianzaufklärung beitrugen.	72
Abbildung 6 Mittelwert (\pm Standardabweichung) des Variationskoeffizienten bei niedriger vs. hoher Ausprägung des soziodemographischen Prädiktors, der im finalen Regressionsmodell (N=92) signifikant zur Varianzaufklärung beitrug.	74

9 Tabellenverzeichnis

Tabellen, die numerisch gekennzeichnet sind, befinden sich im Hauptteil der vorliegenden Arbeit. Tabellen, die mit Buchstaben gekennzeichnet sind, befinden sich im gleichnamigen Anhang.

Tabelle 1 Intraklassen-Korrelationen der Doppelbeurteilungen des Zähnebürstens...	60
Tabelle 2 Demographische Angaben und selbstberichtetes Zahnputzverhalten (N=96)	65
Tabelle 3 Mundgesundheitszustand und Mundhygienezustand (N=96)	66
Tabelle 4 Beobachtetes Zahnputzverhalten und psychologische Prädiktoren (N=96)	67
Tabelle 5 Darstellung der Regressionsanalysen (Einschluss und Rückwärts) zur Beantwortung der Fragestellung 1 a: Psychologische Prädiktoren des Variationskoeffizienten.	69
Tabelle 6 Darstellung der Regressionsanalysen (Einschluss und Rückwärts) zur Beantwortung der Fragestellung 1 b: Psychologische Prädiktoren der Dauer der kreisenden Bewegungen.	71
Tabelle 7 Darstellung der Regressionsanalysen (Einschluss und Rückwärts) zur Beantwortung der Fragestellung 2 a: Soziodemographische Prädiktoren des Variationskoeffizienten.	73
Tabelle 8 Hauptergebnisse der Fragestellungen 1a und 1b. Im finalen Regressionsmodell verbleibende signifikante Prädiktoren sind gekennzeichnet: + positives β , - negatives β	78
Tabelle 9 Hauptergebnisse der Fragestellungen 1a und 1b. Im finalen Regressionsmodell verbleibende signifikante Prädiktoren sind gekennzeichnet: + positives β , - negatives β	86
Tabelle F Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 1a nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=92). Dargestellt sind Korrelationen nach Pearson (Spearman).	149

Tabelle G Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 1b nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=93). Dargestellt sind Korrelationen nach Pearson (Spearman).150

Tabelle H Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 2a nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=93). Dargestellt sind Korrelationen nach Spearman.151

Tabelle I Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 2b nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=92). Dargestellt sind Korrelationen nach Spearman.152

10 Literaturverzeichnis

§ 21 SGB V (2019): Verhütung von Zahnerkrankungen (Gruppenprophylaxe). Online verfügbar unter <https://www.sozialgesetzbuch-sgb.de/sgbv/21.html>, zuletzt aktualisiert am Zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 22.03.2019 I 350, zuletzt geprüft am 09.07.2019.

§ 22 SGB V (2019): Verhütung von Zahnerkrankungen (Individualprophylaxe). Online verfügbar unter <https://www.sozialgesetzbuch-sgb.de/sgbv/22.html>, zuletzt aktualisiert am Zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 22.03.2019 I 350, zuletzt geprüft am 09.07.2019.

Ababneh, Khansa Taha; Abu Hwaij, Zafer Mohammad Faisal; Khader, Yousef S. (2012): Prevalence and risk indicators of gingivitis and periodontitis in a multi-centre study in North Jordan: a cross sectional study. In: *BMC oral health* 12, S. 1. DOI: 10.1186/1472-6831-12-1.

Albandar, Jasim M.; Rams, Thomas E. (2002): Risk factors for periodontitis in children and young persons. In: *Periodontology* 2000 29 (207-222).

Al-Hussaini, R.; Al-Kandari, M.; Hamadi, T.; Al-Mutawa, A.; Honkala, Sisko; Memon, A. (2003): Dental Health Knowledge, Attitudes and Behaviour among Students at the Kuwait University Health Sciences Centre. In: *Med Princ Pract* 12 (4), S. 260–265. DOI: 10.1159/000072295.

Almoznino, Galit; Zini, Avraham; Aframian, Doron J.; Kaufman, Eliezer; Lvovsky, Alex; Hadad, Avraham; Levin, Liran (2015a): Demographic profile, plaque index and DMFT scores of young individuals with dental anxiety and exaggerated gag reflex. In: *Oral health & preventive dentistry* 13 (2), S. 123–128. DOI: 10.3290/j.ohpd.a32345.

Almoznino, Galit; Zini, Avraham; Aframian, Doron J.; Kaufman, Eliezer; Lvovsky, Alex; Hadad, Avraham; Levin, Liran (2015b): Oral Health Related Quality of Life in Young Individuals with Dental Anxiety and Exaggerated Gag Reflex. In: *Oral health & preventive dentistry* 13 (5), S. 435–440. DOI: 10.3290/j.ohpd.a33921.

Al-Shammari, Khalaf F.; Al-Ansari, Jassem M.; Al-Khabbaz, Areej K.; Dashti, Asmahan; Honkala, Eino (2007): Self-reported oral hygiene habits and oral health problems of Kuwaiti adults. In: *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre* 16 (1), S. 15–21. DOI: 10.1159/000096134.

- Amarasena, Gangani; Ekanayake, Lilani (2010): Periodontal status and associated factors in 15-year-old Sri Lankans. In: *Journal of investigative and clinical dentistry* 1 (2), S. 74–78. DOI: 10.1111/j.2041-1626.2010.00025.x.
- Anagnostopoulos, Fotios; Buchanan, Heather; Frousiounioti, Sofia; Niakas, Dimitris; Potamianos, Gregory (2011): Self-efficacy and oral hygiene beliefs about toothbrushing in dental patients: a model-guided study. In: *Behavioral medicine* 37 (4), S. 132–139. DOI: 10.1080/08964289.2011.636770.
- Australian Research Centre for Population Oral Health, The University of Adelaide, South Australia. (2009): Periodontal diseases in the Australian adult population. In: *Australian dental journal* 54 (4), S. 390–393. DOI: 10.1111/j.1834-7819.2009.01167.x.
- Axelsson, P.; Nystrom, B.; Lindhe, J. (2004): The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. In: *J Clin Periodontol* 31, S. 749–757.
- Bach, S. (2001): Kognitive Stile, Geschlechtsrollen und Gesundheitsverhalten als Korrelate der Zahnbehandlungsangst. Diplomarbeit am Fachbereich Psychologie der Philipps-Universität Marburg.
- Bader, James D.; Rozier, R. Gary; McFall, Walter T.; Ramsey, Diane L. (1990): Association of dental health knowledge with periodontal conditions among regular patients. In: *Commun Dent Oral Epidemiol* 18 (1), S. 32–36.
- Baehni, Pierre C. (2012): Translating science into action--prevention of periodontal disease at patient level. In: *Periodontology* 2000 60 (1), S. 162–172. DOI: 10.1111/j.1600-0757.2011.00428.x.
- Bandura, Albert (1977): Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. In: *Psychological Review* 84 (2), S. 191–215.
- Barbosa, T. S.; Castelo, P. M.; Leme, M. S.; Gavião, M. B. D. (2012): Associations between oral health-related quality of life and emotional statuses in children and preadolescents. In: *Oral diseases* 18 (7), S. 639–647. DOI: 10.1111/j.1601-0825.2012.01914.x.
- Barker, Teresa (1994): Role of health beliefs in patient compliance with preventive dental advice. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 22 (5 Pt 1), S. 327–330. DOI: 10.1111/j.1600-0528.1994.tb02062.x.

- Basak, C. A.; Nilufer, K.; Murtomaa, Heikki (2005): Self-efficacy perspective on oral health among Turkish pre-adolescents. In: *Oral health & preventive dentistry* 3 (4), S. 209–215.
- Bashirian, Saeed; Shirahmadi, Samaneh; Seyedzadeh-Sabounchi, Shabnam; Soltanian, Ali Reza; Karimi-Shahanjarini, Akram; Vahdatinia, Farshid (2018): Association of caries experience and dental plaque with sociodemographic characteristics in elementary school-aged children: a cross-sectional study. In: *BMC oral health* 18, S. 7. DOI: 10.1186/s12903-017-0464-4.
- Baskaradoss, Jagan Kumar (2018): Relationship between oral health literacy and oral health status. In: *BMC oral health* 18 (1), S. 172. DOI: 10.1186/s12903-018-0640-1.
- Bastos, João Luiz; Boing, Antonio Fernando; Peres, Karen Glazer; Antunes, José Leopoldo Ferreira; Peres, Marco Aurélio (2011): Periodontal outcomes and social, racial and gender inequalities in Brazil: a systematic review of the literature between 1999 and 2008. In: *Cad. Saúde Pública* 27 (suppl 2), s141-s153. DOI: 10.1590/S0102-311X2011001400003.
- Becker, Marshall H. (1974): The Health Belief Model and Sick Role Behavior. In: *Health education Monographs* 2 (4), S. 409–419. DOI: 10.1177/109019817400200407.
- Bernabé, Eduardo; Suominen, Anna L.; Nordblad, Anne; Vehkalahti, Miira M.; Hausen, Hannu; Knuuttila, Matti et al. (2011): Education level and oral health in Finnish adults: evidence from different lifecourse models. In: *Journal of clinical periodontology* 38 (1), S. 25–32. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2010.01647.x.
- Bhola, Rahul; Malhotra, Reema (2014): Dental Procedures, Oral Practices, and Associated Anxiety: A Study on Late-teenagers. In: *Osong public health and research perspectives* 5 (4), S. 219–232. DOI: 10.1016/j.phrp.2014.06.007.
- Blizniuk, A.; Ueno, M.; Zaitsu, T.; Kawaguchi, Y. (2015): Association of oral health literacy with oral health behaviour and oral health status in Belarus. In: *Community dental health* 32 (3), S. 148–152.
- Boillot, Adrien; El Halabi, Bechara; Batty, George David; Rangé, Héléne; Czernichow, Sébastien; Bouchard, Philippe (2011): Education as a predictor of chronic periodontitis: a systematic review with meta-analysis population-based studies. In: *PloS one* 6 (7), e21508. DOI: 10.1371/journal.pone.0021508.
- Brein, Daniel J.; Fleenor, Thomas J., JR; Kim, Soo-Woo; Krupat, Edward (2016): Using the Theory of Planned Behavior to Identify Predictors of Oral Hygiene: A Collection

- of Unique Behaviors. In: *Journal of periodontology* 87 (3), S. 312–319. DOI: 10.1902/jop.2015.150239.
- Broadbent, Jonathan M.; Thomson, W. Murray; Boyens, John V.; Poulton, Richie (2011): Dental plaque and oral health during the first 32 years of life. In: *The Journal of the American Dental Association* 142 (4), S. 415–426. DOI: 10.14219/jada.archive.2011.0197.
- Bröder, Janine; Okan, Orkan; Bauer, Ullrich; Bruland, Dirk; Schlupp, Sandra; Bollweg, Torsten M. et al. (2017): Health literacy in childhood and youth. A systematic review of definitions and models. In: *BMC public health* 17 (1), S. 361. DOI: 10.1186/s12889-017-4267-y.
- Buglar, Maria E.; White, Katherine M.; Robinson, Natalie G. (2010): The role of self-efficacy in dental patients' brushing and flossing: testing an extended Health Belief Model. In: *Patient education and counseling* 78 (2), S. 269–272. DOI: 10.1016/j.pec.2009.06.014.
- Buunk-Werkhoven, Yvonne A. B.; Dijkstra, Arie; Bink, Pim; van Zanten, Sarah; van der Schans, Cees P. (2011a): Determinants and promotion of oral hygiene behaviour in the Caribbean and Nepal. In: *International dental journal* 61 (5), S. 267–273. DOI: 10.1111/j.1875-595X.2011.00071.x.
- Buunk-Werkhoven, Yvonne A. B.; Dijkstra, Arie; van der Schans, Cees P. (2011b): Determinants of oral hygiene behavior: a study based on the theory of planned behavior. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 39 (3), S. 250–259. DOI: 10.1111/j.1600-0528.2010.00589.x.
- Chan, Joanne C.Y.; Chin, Luzy S.H. (2015): Oral health knowledge and psychological determinants of oral health behavior of nursing students. In: *Journal of health psychology* 22 (1), S. 79–88. DOI: 10.1177/1359105315595122.
- Chen, Meei-Shia; Tatsuoka, Maurice (1984): The relationship between american women's preventive dental behavior and dental health beliefs. In: *Soc. Sci. Med.* 19 (9), S. 971–978.
- Chiapinotto, Fabiana Amaral; Vargas-Ferreira, Fabiana; Demarco, Flávio Fernando; Corrêa, Fernanda Oliveira Bello; Masotti, Alexandre Severo (2013): Risk factors for gingivitis in a group of Brazilian schoolchildren. In: *Journal of public health dentistry* 73 (1), S. 9–17. DOI: 10.1111/jphd.12001.
- Corah, Norman L. (1969): Development of a Dental Anxiety Scale. In: *Journal of dental research* 48 (4), S. 596.

- Cordes, Oliver (2019): Wie gut können 12-Jährige ihre Zähne putzen? Eine Untersuchung zum Zahnputzverhalten und der damit erreichten Plaquefreiheit in einer Zufallsstichprobe 12-Jähriger aus Gießen. Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Cortis, Cristina; Puggina, Anna; Pesce, Caterina; Aleksovska, Katina; Buck, Christoph; Burns, Con et al. (2017): Psychological determinants of physical activity across the life course: A "DEterminants of Diet and Physical ACTivity" (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. In: *PloS one* 12 (8), e0182709. DOI: 10.1371/journal.pone.0182709.
- de Silva-Sanigorski, Andrea; Ashbolt, Rosie; Green, Julie; Calache, Hanny; Keith, Benedict; Riggs, Elisha; Waters, Elizabeth (2013): Parental self-efficacy and oral health-related knowledge are associated with parent and child oral health behaviors and self-reported oral health status. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 41 (4), S. 345–352. DOI: 10.1111/cdoe.12019.
- DeDonno, Michael A. (2012): Dental anxiety, dental visits and oral hygiene practices. In: *Oral health & preventive dentistry* 10 (2), S. 129–133.
- Deinzer, Arnulf; Scharfenberg, Georg; Deinzer, Renate; Margraf-Stiksrud, Jutta (2012): Intelligente Zahnbürste (iBrush). Patentschrift. Veröffentlichungsnr: DE102010053688A1; URL: <https://patents.google.com/patent/DE102010053688A1/de>.
- Deinzer, Renate; Cordes, Oliver; Weber, Julia; Hassebrauck, Lisa; Weik, Ulrike; Krämer, Norbert et al. (2019): Toothbrushing behavior in children - an observational study of toothbrushing performance in 12 year olds. In: *BMC oral health* 19 (1), S. 68. DOI: 10.1186/s12903-019-0755-z.
- Deinzer, Renate; Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta (2018): Toothbrushing: to the best of one's abilities is possibly not good enough. In: *BMC oral health* 18 (1), S. 167. DOI: 10.1186/s12903-018-0633-0.
- Deinzer, Renate; Jahns, Stephan; Harnacke, Daniela (2014): Establishment of a new marginal plaque index with high sensitivity for changes in oral hygiene. In: *Journal of periodontology* 85 (12), S. 1730–1738. DOI: 10.1902/jop.2014.140285.
- Deinzer, Renate; Jordan, Andreas Rainer (2019): Periodontitis: What People Do (not) Know - a Telephone Survey. Vortrag auf der IADR/AADR/CADR General Session & Exhibition. Vancouver, BC, Canada, 19.06.2019.

- Deinzer, Renate; Micheelis, Wolfgang; Granrath, Nicole; Hoffmann, Thomas (2008): Parodontitisrelevantes Wissen in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse einer Repräsentativerhebung. Köln. In: *IDZ-Information No. 1/2008 (10th January 2008)*.
- Deinzer, Renate; Micheelis, Wolfgang; Granrath, Nicole; Hoffmann, Thomas (2009): More to learn about: periodontitis-related knowledge and its relationship with periodontal health behaviour. In: *Journal of clinical periodontology* 36 (9), S. 756–764. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2009.01452.x.
- Deinzer, Renate; Schmidt, René; Harnacke, Daniela; Meyle, Joerg; Ziebolz, Dirk; Hoffmann, Thomas; Wöstmann, Bernd (2017): Finding an upper limit of what might be achievable by patients. Oral cleanliness in dental professionals after self-performed manual oral hygiene. In: *Clinical oral investigations*. DOI: 10.1007/s00784-017-2160-9.
- Dinas, Konstantinos; Achyropoulos, Vassilios; Hatzipantelis, Emmanouel; Mavromatidis, Georgios; Zepiridis, Leonidas; Theodoridis, Theodoros et al. (2007): Pregnancy and oral health: utilisation of dental services during pregnancy in northern Greece. In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 86 (8), S. 938–944. DOI: 10.1080/00016340701371413.
- Dumitrescu, Alexandrina L.; Dogaru, Beatrice C.; Duta, Carmen; Manolescu, Bogdan N. (2014): Testing five social-cognitive models to explain predictors of personal oral health behaviours and intention to improve them. In: *Oral health & preventive dentistry* 12 (4), S. 345–355. DOI: 10.3290/j.ohpd.a31662.
- Dumitrescu, Alexandrina L.; Kawamura, Makoto (2010): Involvement of psychosocial factors in the association of obesity with periodontitis. In: *J Oral Sci* 52 (1), S. 115–124. DOI: 10.2334/josnusd.52.115.
- Dumitrescu, Alexandrina L.; Wagle, Madhu; Dogaru, Beatrice C.; Manolescu, Bogdan N. (2011): Modeling the theory of planned behavior for intention to improve oral health behaviors: the impact of attitudes, knowledge, and current behavior. In: *J Oral Sci* 53 (3), S. 369–377.
- Dumitrescu, Alexandrina L.; Zetu, L.; Teslaru, S. (2012): Instability of self-esteem, self-confidence, self-liking, self-control, self-competence and perfectionism: associations with oral health status and oral health-related behaviours. In: *International journal of dental hygiene* 10 (1), S. 22–29. DOI: 10.1111/j.1601-5037.2011.00519.x.

- Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2019): High Plaque Levels after Thorough Toothbrushing: What Impedes Efficacy? In: *JDR Clinical & Translational Research* 4 (2), S. 135–142. DOI: 10.1177/2380084418813310.
- Eickholz, Peter (2005): Glossar der Grundbegriffe für die Praxis. Parodontologische Diagnostik. Teil 1: Klinische Plaque- und Entzündungsparameter. In: *Parodontologie* 16 (1), S. 69–75.
- Eickholz, Peter (2014): Glossar der Grundbegriffe für die Praxis. Ätiologie entzündlicher Parodontalerkrankungen. Teil 2: Parodontitis. In: *Parodontologie* 25 (1), S. 75–83.
- Ericsson, Jessica S.; Östberg, Anna-Lena; Wennström, Jan L.; Abrahamsson, Kajsa H. (2012): Oral health-related perceptions, attitudes, and behavior in relation to oral hygiene conditions in an adolescent population. In: *European journal of oral sciences* 120 (4), S. 335–341. DOI: 10.1111/j.1600-0722.2012.00970.x.
- Ericsson, Jessica S.; Wennström, Jan L.; Lindgren, Björn; Petzold, Max; Östberg, Anna-Lena; Abrahamsson, Kajsa H. (2016): Health investment behaviours and oral/gingival health condition, a cross-sectional study among Swedish 19-year olds. In: *Acta odontologica Scandinavica* 74 (4), S. 265–271. DOI: 10.3109/00016357.2015.1112424.
- Faller, Hermann; Lang, Hermann (2019): Medizinische Psychologie und Soziologie. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Farsi, J. M. A.; Farghaly, M. M.; Farsi, N. (2004): Oral health knowledge, attitude and behaviour among Saudi school students in Jeddah city. In: *Journal of dentistry* 32 (1), S. 47–53. DOI: 10.1016/j.jdent.2003.08.002.
- Frisk, Fredrik; Hakeberg, Magnus (2006): Socio-economic risk indicators for apical periodontitis. In: *Acta odontologica Scandinavica* 64 (2), S. 123–128. DOI: 10.1080/00016350500469680.
- Funieru, C.; Klinger, A.; Băicuș, C.; Funieru, E.; Dumitriu, H. T.; Dumitriu, A. (2017): Epidemiology of gingivitis in schoolchildren in Bucharest, Romania: a cross-sectional study. In: *Journal of periodontal research* 52 (2), S. 225–232. DOI: 10.1111/jre.12385.
- Furuta, Michiko; Ekuni, Daisuke; Irie, Koichiro; Azuma, Tetsuji; Tomofuji, Takaaki; Ogura, Toshio; Morita, Manabu (2011): Sex differences in gingivitis relate to interaction of oral health behaviors in young people. In: *Journal of periodontology* 82 (4), S. 558–565. DOI: 10.1902/jop.2010.100444.

- G*Power 3.1.9.2 (Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Deutschland). Unter Mitarbeit von Axel Buchner, Edgar Erdfelder, Franz Faul und Albert-Georg Lang. Online verfügbar unter <http://www.gpower.hhu.de/>.
- Ganss, Carolina; Duran, R.; Winterfeld, Tobias; Schlueter, N. (2018): Tooth brushing motion patterns with manual and powered toothbrushes-a randomised video observation study. In: *Clinical oral investigations* 22 (2), S. 715–720. DOI: 10.1007/s00784-017-2146-7.
- Gao, Jianghong; Ruan, Jianping; Zhao, Lin; Zhou, Hong; Huang, Ruizhe; Tian, Jiangang (2014): Oral health status and oral health knowledge, attitudes and behavior among rural children in Shaanxi, western China: a cross-sectional survey. In: *BMC oral health* 14, S. 144. DOI: 10.1186/1472-6831-14-144.
- Gemeinsamer Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen (2003): Richtlinien über Maßnahmen zur Verhütung von Zahnerkrankungen (Individualprophylaxe). in der Fassung vom 4. Juni 2003 veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 226 (S. 24 966) vom 3. Dezember 2003 in Kraft getreten am 1. Januar 2004. Online verfügbar unter https://www.g-ba.de/downloads/62-492-10/2003-06-04_IP-RL.pdf, zuletzt geprüft am 09.07.2019.
- Geyer, Siegfried; Micheelis, Wolfgang (2016): 10. Soziale Schichtindikatoren im Hinblick auf Karies- und Parodontitislaster in Deutschland. In: Andreas Rainer Jordan und Wolfgang Micheelis (Hg.): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV (Materialienreihe / Institut der Deutschen Zahnärzte, 35), S. 213–227.
- Granrath, Nicole (2006): Auswirkungen verschiedener Interventionsstrategien und -modalitäten auf psychologische Mediatoren und klinische Indikatoren des Mundgesundheitsverhaltens. Ergebnisse dreier randomisierter Interventionsstudien. Inauguraldissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie (Dr. phil.) durch die Philosophische Fakultät der Heinrich Heine Universität Düsseldorf.
- Grey, Natalie E.; Lobel, Marci; Cannella, Dolores T. (2013): Something to chew on. Psychosocial factors associated with oral health practices. In: *J Appl Soc Psychol* 43 (S1), E13-E22. DOI: 10.1111/jasp.12016.
- Guentsch, Arndt; Stier, Christiane; Raschke, Gregor F.; Peisker, André; Fahmy, Mina D.; Kuepper, Harald; Schueler, Ina (2017): Oral health and dental anxiety in a German practice-based sample. In: *Clinical oral investigations* 21 (5), S. 1675–1680. DOI: 10.1007/s00784-016-1951-8.

- Gwaltney, Chad J.; Metrik, Jane; Kahler, Christopher W.; Shiffman, Saul (2009): Self-efficacy and smoking cessation: a meta-analysis. In: *Psychology of addictive behaviors : journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors* 23 (1), S. 56–66. DOI: 10.1037/a0013529.
- Halboub, Esam; Dhaifullah, Esam; Yasin, Rasha (2013): Determinants of dental health status and dental health behavior among Sana'a University students, Yemen. In: *Journal of investigative and clinical dentistry* 4 (4), S. 257–264. DOI: 10.1111/j.2041-1626.2012.00156.x.
- Harnacke, Daniela (2014): Mundhygienefertigkeiten bei jungen Erwachsenen – Status quo und Möglichkeiten der Verbesserung. Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Humanbiologie des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Harnacke, Daniela; Winterfeld, Tobias; Erhardt, Jorg; Schlueter, Nadine; Ganss, Carolina; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2015): What is the best predictor for oral cleanliness after brushing? Results from an observational cohort study. In: *Journal of periodontology* 86 (1), S. 101–107. DOI: 10.1902/jop.2014.140152.
- Hashim, R. (2012): Self-reported oral health, oral hygiene habits and dental service utilization among pregnant women in United Arab Emirates. In: *International journal of dental hygiene* 10 (2), S. 142–146. DOI: 10.1111/j.1601-5037.2011.00531.x.
- Hellwege, Klaus-Dieter (2003): Die Praxis der zahnmedizinischen Prophylaxe. 6., überarbeitete und aktualisierte Auflage. s.l.: THIEME. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1055/b-002-7274>.
- Hermann, Péter; Gera, István; Borbély, Judit; Fejérdy, Pál; Madléna, Melinda (2009): Periodontal health of an adult population in Hungary: findings of a national survey. In: *Journal of clinical periodontology* 36 (6), S. 449–457. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2009.01395.x.
- Hoffmann, Thomas; Kocher, Thomas (2016): 11. Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Kindern (12-Jährige). 11.2 Parodontalerkrankungen. In: Andreas Rainer Jordan und Wolfgang Micheelis (Hg.): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV (Materialienreihe / Institut der Deutschen Zahnärzte, 35), S. 269–275.

- Hoffmann, Thomas; Schützhold, Svenja (2016): 12. Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Jüngeren Erwachsenen (35- bis 44-Jährige). 12.3 Parodontalerkrankungen. In: Andreas Rainer Jordan und Wolfgang Micheelis (Hg.): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV (Materialienreihe / Institut der Deutschen Zahnärzte, 35), S. 312–334.
- Hollister, M. C.; Anema, M. G. (2004): Health Behavior Models and Oral Health: A Review. In: *Journal of Dental Hygiene* 78 (3).
- Honkala, Eino; Freeman, R. (1988): Oral hygiene behavior and periodontal status in European adolescents: an overview. In: *Community Dent Oral Epidemiol* 16 (4), S. 194–198.
- Honkala, Eino; Rajala, Matti; Rimpelä, Matti (1981): Oral hygiene habits among adolescents in Finland. In: *Community Dent Oral Epidemiol* 9 (2), S. 61–68.
- Hugoson, Anders; Lundgren, Dan; Asklöv, Barbro; Borgklint, Gun (2007): Effect of three different dental health preventive programmes on young adult individuals: a randomized, blinded, parallel group, controlled evaluation of oral hygiene behaviour on plaque and gingivitis. In: *Journal of clinical periodontology* 34 (5), S. 407–415. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2007.001069.x.
- Hugoson, Anders; Nordery, Ola; Slotte, Christer; Thorstensson, Helene (1998): Oral hygiene and gingivitis in a Swedish adult population 1973, 1983 and 1993. In: *J Clin Periodontol* 25 (10), S. 807–812. DOI: 10.1111/j.1600-051X.1998.tb02374.x.
- Igo, R. P. (2010): Influential Data Points. In: Neil J. Salkind (Hg.): *Encyclopedia of research design*. Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publ, S. 600–602.
- Illig, Jörg (2013): Zahnbehandlungsangst. Eine Video- und Fragebogenanalyse. Diplomarbeit Fachbereich Psychologie der Philipps Universität Marburg in Hessen.
- Ingersoll, Barbara D. (1987): *Psychologische Aspekte in der Zahnheilkunde*. Berlin: Quintessenz.
- Interact 14 ® (Mangold International GmbH, Arnsdorf, Germany).
- Jordan, Andreas Rainer; Micheelis, Wolfgang (Hg.) (2016): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Institut der Deutschen Zahnärzte. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV (Materialienreihe / Institut der Deutschen Zahnärzte, 35).

- Kakudate, Naoki; Morita, M.; Fukuhara, S.; Sugai, M.; Nagayama, M.; Kawanami, M.; Chiba, I. (2010a): Application of self-efficacy theory in dental clinical practice. In: *Oral diseases* 16 (8), S. 747–752. DOI: 10.1111/j.1601-0825.2010.01703.x.
- Kakudate, Naoki; Morita, Manabu; Fukuhara, Shunichi; Sugai, Makoto; Nagayama, Masato; Isogai, Emiko et al. (2011): Development of the outcome expectancy scale for self-care among periodontal disease patients. In: *Journal of evaluation in clinical practice* 17 (6), S. 1023–1029. DOI: 10.1111/j.1365-2753.2010.01425.x.
- Kakudate, Naoki; Morita, Manabu; Kawanami, Masamitsu (2008): Oral health care-specific self-efficacy assessment predicts patient completion of periodontal treatment: a pilot cohort study. In: *Journal of periodontology* 79 (6), S. 1041–1047. DOI: 10.1902/jop.2008.070552.
- Kakudate, Naoki; Morita, Manabu; Yamazaki, Shin; Fukuhara, Shunichi; Sugai, Makoto; Nagayama, Masato et al. (2010b): Association between self-efficacy and loss to follow-up in long-term periodontal treatment. In: *Journal of clinical periodontology* 37 (3), S. 276–282. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2009.01529.x.
- Kanaffa-Kilijańska, Urszula; Kaczmarek, Urszula; Kilijańska, Barbara; Frydecka, Dorota (2014): Oral health condition and hygiene habits among adult patients with respect to their level of dental anxiety. In: *Oral health & preventive dentistry* 12 (3), S. 233–239. DOI: 10.3290/j.ohpd.a31668.
- Kasmaei, Parisa; Amin Shokravi, Farkhondeh; Hidarnia, Alireza; Hajizadeh, Ebrahim; Atrkar-Roushan, Zahra; Karimzadeh Shirazi, Kambiz; Montazeri, Ali (2014): Brushing behavior among young adolescents: does perceived severity matter. In: *BMC public health* 14, S. 8. DOI: 10.1186/1471-2458-14-8.
- Kassebaum, N. J.; Bernabé, Eduardo; Dahiya, M.; Bhandari, B.; Murray, C. J. L.; Marcenes, W. (2014): Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. In: *Journal of dental research* 93 (11), S. 1045–1053.
- Klinge, B.; Norlund, A. (2005): A socio-economic perspective on periodontal diseases: a systematic review. In: *Journal of clinical periodontology* 32 (6), S. 314–325. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2005.00801.x.
- Kunzelmann, K. H.; Dünninger, P. (1990a): Wechselwirkung zwischen Angst vor dem Zahnarzt und Mundgesundheit. In: *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* (45), S. 636–638.

- Kunzelmann, K.-H.; Dünninger, P. (1990b): Dental fear and pain: effect on patient's perception of the dentist. In: *Community Dent Oral Epidemiol* 18 (5), 264-246.
- Kuo, Lan-Chen; Polson, Alan M.; Kang, Taeheon (2008): Associations between periodontal diseases and systemic diseases: a review of the inter-relationships and interactions with diabetes, respiratory diseases, cardiovascular diseases and osteoporosis. In: *Public health* 122 (4), S. 417–433. DOI: 10.1016/j.puhe.2007.07.004.
- Lang, Niklaus Peter; Schatzle, Marc A.; Loe, Harald (2009): Gingivitis as a risk factor in periodontal disease. In: *Journal of clinical periodontology* 36 Suppl 10, S. 3–8. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2009.01415.x.
- Lee, Hye-Ju; Han, D.-H. (2016): Early-life socioeconomic position and periodontal status in Korean adults. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 44 (1), S. 11–23. DOI: 10.1111/cdoe.12184.
- Lenčová, E.; Broukal, Z.; Dušková, J. (2006): Psychosocial, Behavioural and Oral Health Indicators – Review of the Literature. In: *Prague Medical Report* 107 (3), S. 305–316.
- Levin, Liran; Zini, Avraham; Levine, Jonathan; Weiss, Maor; Lev, Ron; Chebath Taub, Daniella et al. (2018a): Demographic profile, Oral Health Impact Profile and Dental Anxiety Scale in patients with chronic periodontitis: a case-control study. In: *International dental journal* 68 (4), S. 269–278. DOI: 10.1111/idj.12381.
- Levin, Liran; Zini, Avraham; Levine, Jonathan; Weiss, Maor; Lev, Ron A.; Hai, Avihai et al. (2018b): Dental anxiety and oral health-related quality of life in aggressive periodontitis patients. In: *Clinical oral investigations* 22 (3), S. 1411–1422. DOI: 10.1007/s00784-017-2234-8.
- Lin, H. C.; Wong, M.C.M.; Wang, Z. J.; Lo, E.C.M. (2001): Oral Health Knowledge, Attitudes, and Practices of Chinese Adults. In: *J Dent Res* 80 (5), S. 1466–1470.
- Löe, Harald; Theilade, Else; Jensen, S. Börglum (1965): Experimental gingivitis in man. In: *J Periodontol* 36, S. 177–187.
- López, Rodrigo; Fernández, Olaya; Baelum, Vibeke (2006): Social gradients in periodontal diseases among adolescents. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 34 (3), S. 184–196. DOI: 10.1111/j.1600-0528.2006.00271.x.
- Machuca, G.; Khoshfeiz, O.; Lacalle, J. R.; Machuca, C.; Bullón, P. (1999): The influence of general health and socio-cultural variables on the periodontal condition of

- pregnant women. In: *Journal of periodontology* 70 (7), S. 779–785. DOI: 10.1902/jop.1999.70.7.779.
- Margraf-Stiksrud, Jutta (2003): Dental Anxiety Scale (DAS). In: Jürgen Hoyer und Jürgen Margraf (Hg.): *Angstdiagnostik. Grundlagen und Testverfahren*. 1., Softcover reprint of the original 1st edition 2003. Berlin: Springer, S. 415–418.
- Margraf-Stiksrud, Jutta; Stein, S.; Pieper, K. (2013): Was lernen Kinder durch die Intensivprophylaxe im Rahmen des Marburger Modells? Psychologische Ergebnisse. In: *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 35, S. 34–38.
- Mattila, Marja-Leena; Tolvanen, Mimmi; Kivelä, Johanna; Pienihäkkinen, Kaisu; Lahti, Satu; Merne-Grafström, Marina (2016): Oral health-related knowledge, attitudes and habits in relation to perceived oral symptoms among 12-year-old school children. In: *Acta odontologica Scandinavica* 74 (5), S. 343–347. DOI: 10.3109/00016357.2016.1139177.
- Mbawalla, Hawa S.; Masalu, Joyce R.; Astrom, Anne N. (2010): Socio-demographic and behavioural correlates of oral hygiene status and oral health related quality of life, the Limpopo-Arusha school health project (LASH): a cross-sectional study. In: *BMC pediatrics* 10, S. 87. DOI: 10.1186/1471-2431-10-87.
- Meyle, Joerg; Chapple, Iain (2015): Molecular aspects of the pathogenesis of periodontitis. In: *Periodontology 2000* 69 (1), S. 7–17. DOI: 10.1111/prd.12104.
- Micheelis, Wolfgang; Bauch, Jost (Hg.) (1991): Mundgesundheitszustand und -verhalten in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse des nationalen IDZ-Surveys von 1989.
- Micheelis, Wolfgang; Schiffner, Ulrich (Hg.) (2006): Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) [Fourth Oral Health Study (DMS IV)]. Institut der Deutschen Zahnärzte. Köln, Germany: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV (Materialienreihe / Institut der Deutschen Zahnärzte, 31).
- Mizutani, Shinsuke; Ekuni, Daisuke; Furuta, Michiko; Tomofuji, Takaaki; Irie, Koichiro; Azuma, Tetsuji et al. (2012): Effects of self-efficacy on oral health behaviours and gingival health in university students aged 18- or 19-years-old. In: *Journal of clinical periodontology* 39 (9), S. 844–849. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2012.01919.x.
- Mizutani, Shinsuke; Ekuni, Daisuke; Tomofuji, Takaaki; Irie, Koichiro; Azuma, Tetsuji; Iwasaki, Yoshiaki; Morita, Manabu (2015): Self-efficacy and progression of periodontal disease: a prospective cohort study. In: *Journal of clinical periodontology* 42 (12), S. 1083–1089. DOI: 10.1111/jcpe.12476.

- Nascimento, Gustavo G.; Seerig, Lenise M.; Vargas-Ferreira, Fabiana; Correa, Fernanda O. B.; Leite, Fábio R. M.; Demarco, Flávio F. (2013): Are obesity and overweight associated with gingivitis occurrence in Brazilian schoolchildren? In: *Journal of clinical periodontology* 40 (12), S. 1072–1078. DOI: 10.1111/jcpe.12163.
- Newton, Jonathon Timothy (2012): Interdisciplinary health promotion: a call for theory-based interventions drawing on the skills of multiple disciplines. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 40 Suppl 2, S. 49–54. DOI: 10.1111/j.1600-0528.2012.00720.x.
- Newton, Jonathon Timothy; Buck, Dave J. (2000): Anxiety and pain measures in dentistry. A guide to their quality and application. In: *The Journal of the American Dental Association* 131 (10), S. 1449–1457. DOI: 10.14219/jada.archive.2000.0056.
- Nicolau, Belinda; Marcenes, Wagner; Hardy, Rebecca; Sheiham, Aubrey (2003): A life-course approach to assess the relationship between social and psychological circumstances and gingival status in adolescents. In: *Journal of clinical periodontology* 30 (12), S. 1038–1045. DOI: 10.1046/j.0303-6979.2003.00424.x.
- Patel, Jenisha; Kulkarni, Suhas; Doshi, Dolar; Reddy, Bandari Srikanth; Reddy, Madupu Padma; Buunk-Werkhoven, Yvonne A. B. (2019): Determinants of oral hygiene behaviour among patients with moderate and severe chronic periodontitis based on the theory of planned behaviour. In: *International dental journal* 69 (1), S. 50–57. DOI: 10.1111/idj.12413.
- Peres, Marco Aurélio; Peres, Karen Glazer; Cascaes, Andreia M.; Correa, Marcos B.; Demarco, Flávio F.; Hallal, Pedro C. et al. (2012): Validity of partial protocols to assess the prevalence of periodontal outcomes and associated sociodemographic and behavior factors in adolescents and young adults. In: *Journal of periodontology* 83 (3), S. 369–378. DOI: 10.1902/jop.2011.110250.
- Petersen, Poul Erik; Aleksejuniene, Jolanta; Christensen, Lisa Bøge; Eriksen, Harald M.; Kalo, Isuf (2009): Oral health behavior and attitudes of adults in Lithuania. In: *Acta odontologica Scandinavica* 58 (6), S. 243–248. DOI: 10.1080/00016350050217073.
- Petker, Waldemar; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2019): Oral cleanliness in daily users of powered vs. manual toothbrushes - a cross-sectional study. In: *BMC oral health* 19 (1), S. 96. DOI: 10.1186/s12903-019-0790-9.

- Pham, Thuy A. V.; Kieu, Thoai Q.; Ngo, Lan T. Q. (2018): Risk factors of periodontal disease in Vietnamese patients. In: *Journal of investigative and clinical dentistry* 9 (1). DOI: 10.1111/jicd.12272.
- Pianori, D.; Gili, A.; Masonotti, G. (2017): Changing the smoking habit: prevalence, knowledge and attitudes among Umbrian hospital healthcare professionals. In: *J PREV MED HYG* 58, E72-E78.
- Pihlstrom, Bruce L.; Michalowicz, Bryan S.; Johnson, Newell W. (2005): Periodontal diseases. In: *The Lancet* 366 (9499), S. 1809–1820. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)67728-8.
- Pohjola, Vesa; Lahti, Satu; Tolvanen, Mimmi; Hausen, Hannu (2008): Dental fear and oral health habits among adults in Finland. In: *Acta odontologica Scandinavica* 66 (3), S. 148–153. DOI: 10.1080/00016350802089459.
- Pohjola, Vesa; Rekola, Aino; Kunttu, Kristina; Virtanen, Jorma I. (2016): Association between dental fear and oral health habits and treatment need among University students in Finland: a national study. In: *BMC oral health* 16, S. 26. DOI: 10.1186/s12903-016-0179-y.
- Polk, Deborah E.; Weyant, Robert J.; Manz, Michael C. (2010): Socioeconomic factors in adolescents' oral health: are they mediated by oral hygiene behaviors or preventive interventions? In: *Community dentistry and oral epidemiology* 38 (1), S. 1–9. DOI: 10.1111/j.1600-0528.2009.00499.x.
- Portmann, Klaus; Radanov, B. P. (1997): Dental anxiety and illness behaviour. In: *Psychotherapy and psychosomatics* 66 (3), S. 141–144. DOI: 10.1159/000289124.
- Portmann, Klaus; Radanov, Bogdan P.; Augustiny, Klaus F. (1998): Über den Zusammenhang zwischen Gebißzustand und Zahnarztangst. In: *PPmP Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie, Georg Thieme Verlag* 48, 70-74.
- Poutanen, Raija; Lahti, Satu; Seppä, Liisa; Tolvanen, Mimmi; Hausen, Hannu (2007): Oral health-related knowledge, attitudes, behavior, and family characteristics among Finnish schoolchildren with and without active initial caries lesions. In: *Acta odontologica Scandinavica* 65 (2), S. 87–96. DOI: 10.1080/00016350601058077.
- Prochaska, James O.; DiClemente, Carlo C. (1982): Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. In: *Psychotherapy: Theory, Research & Practice* 19 (3), S. 276–288. DOI: 10.1037/h0088437.

- Prochaska, James O.; DiClemente, Carlo C. (1983): Stages and processes of self-change of smoking. Toward an integrative model of change. In: *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 51 (3), S. 390–395. DOI: 10.1037//0022-006X.51.3.390.
- Prochaska, James O.; DiClemente, Carlo C.; Velicer, Wayne F.; Ginpil, Stephen; Norcross, John C. (1985): Predicting change in smoking status for self-changers. In: *Addictive behaviors* 10 (4), S. 395–406. DOI: 10.1016/0306-4603(85)90036-X.
- Prochaska, James O.; Velicer, Wayne F. (1997): The transtheoretical model of health behavior change. In: *American journal of health promotion : AJHP* 12 (1), S. 38–48. DOI: 10.4278/0890-1171-12.1.38.
- Prochaska, James O.; Velicer, Wayne F.; Rossi, Joseph S.; Goldstein, Michael G.; al, et (1994): Stages of change and decisional balance for 12 problem behaviors. In: *Health Psychology* 13 (1), S. 39–46. DOI: 10.1037//0278-6133.13.1.39.
- Quickley, Gertrude A.; Hein, John W. (1962): Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. In: *Journal of the American Dental Association* 65, S. 26–29. DOI: 10.14219/jada.archive.1962.0184.
- Rateitschak, Klaus H.; Rateitschak, Edith M.; Wolf, Herbert F. (Hg.) (1989): Farbatlanten der Zahnmedizin 1. Parodontologie. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: THIEME (Farbatlanten der Zahnmedizin, Band 1).
- Rateitschak, Klaus H.; Wolf, H. F. (Hg.) (2012): Farbatlanten der Zahnmedizin 1. Parodontologie. Unter Mitarbeit von Herbert F. Wolf, Edith M. Rateitschak und Klaus H. Rateitschak. 3., vollständig bearbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: THIEME.
- Ravaghi, Vahid; Underwood, Martin; Marinho, Valeria; Eldridge, Sandra (2012): Socioeconomic status and self-reported oral health in Iranian adolescents: the role of selected oral health behaviors and psychological factors. In: *Journal of public health dentistry* 72 (3), S. 198–207. DOI: 10.1111/j.1752-7325.2012.00330.x.
- Ronis, David L.; Antonakos, Cathy L.; Lang, W. Paul (1996): Usefulness of Multiple Equations for Predicting Preventive Oral Health Behaviors. In: *Health Education Quarterly* 23 (4), S. 512–527. DOI: 10.1177/109019819602300410.
- Rosenstock, Irwin M. (1966): Why people use health services. In: *Milbank Memorial Fund quarterly* 44 (3), S. 94–124.
- Rosenstock, Irwin M. (1974a): Historical Origins of the Health Belief Model. In: *Health education Monographs* 2 (4), S. 328–335.

- Rosenstock, Irwin M. (1974b): The Health Belief Model and Preventive Health Behavior. In: *Health education Monographs* 2 (4), S. 354–386.
- Rosenstock, Irwin M. (2005): Why People Use Health Services. In: *Milbank Quarterly* 83 (4), Online-only-Online-only. DOI: 10.1111/j.1468-0009.2005.00425.x.
- Rosenstock, Irwin M.; Strecher, Victor J.; MPH; Becker, Marshall H. (1988): Social Learning Theory and the Health Belief Model. In: *Health Education Quarterly* 15 (2), S. 175–183.
- Sabbah, Wael; Tsakos, Georgios; Sheiham, Aubrey; Watt, Richard G. (2009): The role of health-related behaviors in the socioeconomic disparities in oral health. In: *Social science & medicine* (1982) 68 (2), S. 298–303. DOI: 10.1016/j.socscimed.2008.10.030.
- Sakalauskienė, Zana; Vehkalahti, Miira M.; Murtomaa, Heikki; Maciuskiene, Vita (2011): Factors Related to Gender Differences in Toothbrushing Among Lithuanian Middle-Aged University Employees. In: *Medicina (Kaunas)* 47 (3), S. 180–186.
- Saxer, U. P.; Mühlemann, H. R. (1975): Motivation und Aufklärung [Motivation and education]. In: *Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie* 85 (9), S. 905–919.
- Scheerman, Janneke F. M.; van Loveren, Cor; van Meijel, Berno; Dusseldorp, Elise; Wartewig, Eva; Verrips, Gijsbert H. W. et al. (2016): Psychosocial correlates of oral hygiene behaviour in people aged 9 to 19 - a systematic review with meta-analysis. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 44 (4), S. 331–341. DOI: 10.1111/cdoe.12224.
- Schuller, Annemarie A.; Willumsen, Tiril; Holst, Dorthe (2003): Are there differences in oral health and oral health behavior between individuals with high and low dental fear? In: *Commun Dent Oral Epidemiol* 31 (2), S. 116–121. DOI: 10.1034/j.1600-0528.2003.00026.x.
- Schuurs, Albert H.B.; Hoogstraten, Johan (1993): Appraisal of dental anxiety and fear questionnaires: a review. In: *Community Dent Oral Epidemiol* 21, S. 329–339.
- Schwarzer, Ralf (1992): Self-efficacy in the adoption and maintenance of health behaviors: Theoretical approaches and a new model. In: *Self-efficacy : thought control of action*. [s.l.], Bristol, Pa.: Taylor and Francis; Taylor & Francis, S. 217–242.

- Schwarzer, Ralf (2008): Modeling Health Behavior Change. How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors. In: *Applied Psychology: An International Review* 57 (1), S. 1–29. DOI: 10.1111/j.1464-0597.2007.00325.x.
- Serrano, Carlos; Pardo, Graciela, Barrera, Luz. A.; Gamboa, Luisa; Másmela, Angela; Zorro, Sandra (2011): Relationship among metabolic control, oral parameters and self-efficacy in diabetic patients. In: *Acta odontol. Latinoam* 24 (1), S. 53–60.
- Sharda, Archana J.; Shetty, Srinath (2009): Relationship of periodontal status and dental caries status with oral health knowledge, attitude and behavior among professional students in India. In: *International journal of oral science* 1 (4), S. 196–206. DOI: 10.4248/IJOS09061.
- Sharda, Archana J.; Shetty, Srinath (2010): A comparative study of oral health knowledge, attitude and behaviour of non-medical, para-medical and medical students in Udaipur city, Rajasthan, India. In: *International journal of dental hygiene* 8 (2), S. 101–109. DOI: 10.1111/j.1601-5037.2009.00393.x.
- Shiau, Harlan J.; Reynolds, Mark A. (2010): Sex differences in destructive periodontal disease: a systematic review. In: *Journal of periodontology* 81 (10), S. 1379–1389. DOI: 10.1902/jop.2010.100044.
- Silva, A. M. Monteiro; Newman, H. N.; Oakley, D. A.; O'Leary, R. (1998): Psychosocial factors, dental plaque levels and smoking in periodontitis patients. In: *J Clin Periodontol* 25 (6), S. 517–523. DOI: 10.1111/j.1600-051X.1998.tb02481.x.
- Sim, S.-J.; Han, D.-H. (2015): Association between childhood socioeconomic position and periodontitis in Korean adults. In: *Community dental health* 32 (3), S. 153–157.
- Solhi, M.; Zadeh, D. Shojaei; Seraj, B.; Zadeh, S. Faghih (2010): The Application of the Health Belief Model in Oral Health Education. In: *Iran J Public Health* 39 (4), S. 114–119. DOI: 10.1016/S0973-0508(10)80031-0.
- Sørensen, Kristine; van den Broucke, Stephan; Fullam, James; Doyle, Gerardine; Pelikan, Jürgen; Slonska, Zofia; Brand, Helmut (2012): Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. In: *BMC public health* 12 (80). DOI: 10.1186/1471-2458-12-80.
- SPSS 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.).
- Stein, Patrick (2015): Mundhygienetechniken im Vergleich: Effekte einer computerbasierten Intervention und Analyse demografischer Moderatorvariablen des Interventionseffektes. Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades eines

Doktors der Zahnmedizin des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen.

- Stenebrand, A.; Hakeberg, M.; Nydell Helkimo, A.; Koch, G.; Wide Boman, U. (2015): Dental anxiety and oral health in 15-year-olds: a repeated cross-sectional study over 30 years. In: *Community dental health* 32 (4), S. 221–225.
- Stewart, James E.; Wolfe, Gary R.; Maeder, Linda; Hartz, Gary W. (1996): Changes in dental knowledge and self-efficacy scores following interventions to change oral hygiene behavior. In: *Patient education and counseling* 27 (3), S. 269–277. DOI: 10.1016/0738-3991(95)00843-8.
- Syrjälä, Anna-Maija Hannele; Knecht, Mirka C.; Knuuttila, Matti L. E. (1999): Dental self-efficacy as a determinant to oral health behaviour, oral hygiene and HbA1c level among diabetic patients. In: *J Clin Periodontol* 26 (9), S. 616–621. DOI: 10.1034/j.1600-051X.1999.260909.x.
- Syrjälä, Anna-Maija Hannele; Ylöstalo, Pekka V.; Niskanen, Mirka C.; Knuuttila, Matti L. E. (2004): Relation of different measures of psychological characteristics to oral health habits, diabetes adherence and related clinical variables among diabetic patients. In: *European journal of oral sciences* 112 (2), S. 109–114. DOI: 10.1111/j.1600-0722.2004.00113.x.
- Taani, D. Q.; El-Qaderi, S. S.; Abu Alhaja, E. S. J. (2005): Dental anxiety in children and its relationship to dental caries and gingival condition. In: *International journal of dental hygiene* 3 (2), S. 83–87. DOI: 10.1111/j.1601-5037.2005.00127.x.
- Tada, Akio; Hanada, Nobuhiro (2004): Sexual differences in oral health behaviour and factors associated with oral health behaviour in Japanese young adults. In: *Public health* 118 (2), S. 104–109. DOI: 10.1016/j.puhe.2003.05.007.
- Teixeira, Pedro J.; Carraça, Eliana V.; Marques, Marta M.; Rutter, Harry; Oppert, Jean-Michel; Bourdeaudhuij, Ilse de et al. (2015): Successful behavior change in obesity interventions in adults: a systematic review of self-regulation mediators. In: *BMC medicine* 13, S. 84. DOI: 10.1186/s12916-015-0323-6.
- Thapa, Pushpa; Aryal, Krishna Kumar; Mehata, Suresh; Vaidya, Abhinav; Jha, Bijay Kumar; Dhimal, Meghnath et al. (2016): Oral hygiene practices and their socio-demographic correlates among Nepalese adult: evidence from non communicable diseases risk factors STEPS survey Nepal 2013. In: *BMC oral health* 16 (1), S. 105. DOI: 10.1186/s12903-016-0294-9.

- Timmerman, M. F.; van der Weijden, G. A. (2006): Risk factors for periodontitis. In: *International journal of dental hygiene* 4 (1), S. 2–7. DOI: 10.1111/j.1601-5037.2006.00168.x.
- Tolvanen, Mimmi; Lahti, Satu; Miettunen, Jouko; Hausen, Hannu (2012): Relationship between oral health-related knowledge, attitudes and behavior among 15-16-year-old adolescents: a structural equation modeling approach. In: *Acta odontologica Scandinavica* 70 (2), S. 169–176. DOI: 10.3109/00016357.2011.600722.
- Tönnies, Sven; Mehrstedt, Mats; Eisentraut, Idis (2002): Die Dental Anxiety Scale (DAS) und das Dental Fear Survey (DFS). Zwei Messinstrumente zur Erfassung von Zahnbehandlungsängsten. In: *Zeitschrift für Medizinische Psychologie* 11, S. 63–72.
- Tönnies, Sven; Mehrstedt, Mats; Fritzsche, Anja (2014): Psychometrische Überprüfung der deutschsprachigen Adaptation des Index of Dental Anxiety and Fear (IDAF-4C+) - Ein neues Messinstrument zur Erfassung von Zahnbehandlungsängsten. In: *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 64 (3-4), S. 141–149. DOI: 10.1055/s-0033-1341471.
- Turesky, S.; Gilmore, N. D.; Glickman, I. (1970): Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. In: *J Periodontol* 41 (1), S. 41–43.
- Veiga, Nelio J.; Pereira, Carlos M.; Ferreira, Paula C.; Correia, Ilidio J. (2014): Oral health behaviors in a sample of portuguese adolescents: an educational issue. In: *Health promotion perspectives* 4 (1), S. 35–45. DOI: 10.5681/hpp.2014.005.
- Velicer, Wayne F.; Prochaska, James O.; DiClemente, Carlo C.; Brandenburg, Nancy (1985): Decisional Balance Measure for Assessing and Predicting Smoking Status. In: *Journal of personality and social psychology* 48 (5), S. 1279–1289.
- Watt, Richard G.; Petersen, Poul Erik (2012): Periodontal health through public health--the case for oral health promotion. In: *Periodontology 2000* 60 (1), S. 147–155. DOI: 10.1111/j.1600-0757.2011.00426.x.
- Wehmeyer, Meggan M. H.; Corwin, Caleb L.; Guthmiller, Janet M.; Lee, Jessica Y. (2014): The impact of oral health literacy on periodontal health status. In: *Journal of public health dentistry* 74 (1), S. 80–87. DOI: 10.1111/j.1752-7325.2012.00375.x.
- Winterfeld, Tobias (2014): Toothbrushing and flossing habits in young adults : a video-based observational study. Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades eines

Doktors der Zahnmedizin des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen.

- Winterfeld, Tobias; Schlueter, N.; Harnacke, Daniela; Illig, Jörg; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate; Ganss, Carolina (2015): Toothbrushing and flossing behaviour in young adults--a video observation. In: *Clinical oral investigations* 19 (4), S. 851–858. DOI: 10.1007/s00784-014-1306-2.
- Woelber, Johan P.; Bienas, Helena; Fabry, Goetz; Silbernagel, Waltraud; Giesler, Marianne; Tennert, Christian et al. (2015): Oral hygiene-related self-efficacy as a predictor of oral hygiene behaviour: a prospective cohort study. In: *Journal of clinical periodontology* 42 (2), S. 142–149. DOI: 10.1111/jcpe.12348.
- Wu, D.; Yang, H. J.; Zhang, Y.; Li, X. E.; Jia, Y. R.; Wang, C. M. (2018): Prediction of loss to follow-up in long-term supportive periodontal therapy in patients with chronic periodontitis. In: *PloS one* 13 (2), e0192221. DOI: 10.1371/journal.pone.0192221.
- Yalcin, Funda; Eskinazi, Esti; Soydinc, Mahtaban; Basegmez, Cansu; Issever, Halim; Isik, Gulden et al. (2002): The effect of sociocultural status on periodontal conditions in pregnancy. In: *Journal of periodontology* 73 (2), S. 178–182. DOI: 10.1902/jop.2002.73.2.178.
- Yazdani, Reza; Vehkalahti, Miira M.; Nouri, M. (2008): Oral health and treatment needs among 15-year-olds in Tehran, Iran. In: *Community dental health* 25 (4), S. 221–225.
- Yucel-Lindberg, Tülay; Båge, Tove (2013): Inflammatory mediators in the pathogenesis of periodontitis. In: *Expert reviews in molecular medicine* 15, e7. DOI: 10.1017/erm.2013.8.
- Yuen, H. K.; Hant, F. N.; Hatfield, C.; Summerlin, L. M.; Smith, E. A.; Silver, R. M. (2014): Factors associated with oral hygiene practices among adults with systemic sclerosis. In: *International journal of dental hygiene* 12 (3), S. 180–186. DOI: 10.1111/idh.12056.
- Zhang, Shinan; Liu, Juan; Lo, Edward C. M.; Chu, Chun-Hung (2014): Dental and periodontal status of 12-year-old Bulang children in China. In: *BMC oral health* 14, S. 32. DOI: 10.1186/1472-6831-14-32.
- Zhang, Yan; Wong, May C. M.; Lo, Edward C. M. (2016): Pathways of oral health knowledge, attitudes, practices, and status in married couples. In: *Community dentistry and oral epidemiology* 44 (4), S. 400–407. DOI: 10.1111/cdoe.12228.

11 Anhang

Anhang A	Rekrutierungsanschreiben.....	124
Anhang B	Probandenaufklärung und -einverständnis.....	125
Anhang C	Anleitung zur Videoanalyse (Zähnebürsten)	128
Anhang D	Anleitung zur Videoanalyse (Approximalhygiene).....	131
Anhang E	Eingesetzte Fragebögen.....	136
Anhang F	Bivariate Korrelationen (Fragestellung 1a).....	149
Anhang G	Bivariate Korrelationen (Fragestellung 1b).....	150
Anhang H	Bivariate Korrelationen (Fragestellung 2a).....	151
Anhang I	Bivariate Korrelationen (Fragestellung 2b).....	152

Anhang A Rekrutierungsanschreiben

JUSTUS-LIEBIG-



UNIVERSITÄT
GIESSEN

FACHBEREICH 11

Medizin



Institut für Medizinische Psychologie Friedrichstraße 36 D-35392 Gießen

Zentrum für Psychosomatische
Medizin
Institut für Medizinische Psychologie

Gießen, [REDACTED]

20 € Aufwandsentschädigung für einmal Zähneputzen

Sehr geehrte

Wie putzen sich junge Erwachsene die Zähne?

Dieser Frage wollen wir in einer wissenschaftlichen Studie über Zahnputzgewohnheiten nachgehen.

Warum schreiben wir Sie an?

Wir suchen Personen, die uns ihre Zahnputzgewohnheiten zeigen. Daher haben wir eine zufällige Auswahl aus allen Personen in Gießen getroffen, die im Jahr 1995 geboren wurden. Auch Sie sind ausgelost worden. Wir würden uns freuen, wenn Sie bei der Studie mitmachen.

Was sollen Sie tun?

Sie besuchen uns nur einmal in den Untersuchungsräumen der Medizinischen Psychologie in Gießen und putzen Ihre Zähne. Ihr Putzverhalten zeichnen wir mit einer Kamera und einer speziellen Zahnbürste auf. Anschließend beantworten Sie noch einen Fragebogen.

Für Ihre Teilnahme erhalten Sie 20 € Aufwandsentschädigung und wir verlosen zusätzlich unter allen Teilnehmern 3 x 30 €.

Wenn wir Ihr Interesse geweckt haben, rufen Sie uns bitte an oder mailen Sie uns Ihre Telefonnummer (Kontakt s.u.), damit wir mit Ihnen einen Termin vereinbaren können!

Vielen Dank!

cand. med. dent. Helen Blättermann

Studienleitung:
Prof. Dr. Renate Deinzer
Institut für Medizinische Psychologie
Universität Gießen

Kontakt:

Tel.: Forschungssekretariat Medizinische Psychologie, Lisa Wilhelm – 0641/99-45674

Cand. med. dent. Helen Blättermann - [REDACTED]

Mail: [REDACTED] (bitte unbedingt Telefonnummer angeben)

Anhang B Probandenaufklärung und -einverständnis

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten – Ein Vergleich von videobasierten und elektronischen Analysen der Bürstbewegungen junger Erwachsener

Probanden-Information

Sehr geehrte Probandin, sehr geehrter Proband,

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

Sie haben bereits einen Brief zu der geplanten Studie erhalten. Der nachfolgende Text soll Ihnen die Ziele und den Ablauf erläutern. Bitte zögern Sie nicht, alle Punkte anzusprechen, die Ihnen unklar sind. Sie werden danach ausreichend Bedenkzeit erhalten, um über Ihre Teilnahme zu entscheiden.

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

1. Warum wird diese Studie durchgeführt?

Die tägliche Entfernung von Zahnbelägen ist notwendig, um Zahnerkrankungen zu vermeiden. Allerdings ist noch unklar, welche Technik und welche Bewegungen sich dazu am ehesten eignen. Bisher wurden hierzu Videos von Probanden beim Zähneputzen analysiert. Dies ist allerdings sehr aufwendig und auch fehleranfällig. Deswegen möchten wir mit dieser Studie ein neues Verfahren zur Erfassung der Bürstbewegungen analysieren. Diese Daten werden mit einer Videoanalyse Ihres Zahnputzverhaltens verglichen.

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

Nach Aufnahme in die Studie erhalten Sie zunächst einen Fragebogen zur Erfassung von demografischen Daten. Anschließend werden mögliche Beläge auf Ihren Zähnen untersucht, dabei werden Ihre Zähne mit einer speziellen Lösung angefärbt und die Beläge registriert. Zusätzlich wird noch die Mundgesundheit erfasst. Dann werden Sie gebeten, sich Ihre Zähne zu putzen. Dabei werden Sie gefilmt und die Videos werden dann im Nachhinein analysiert. Danach werden dann erneut noch vorhandene Beläge erfasst, in der gleichen Art und Weise wie bereits zuvor beschrieben. Zum Schluss werden Ihnen noch Fragebögen zu Ihren Einstellungen zum Mundgesundheitsverhalten ausgehändigt, die Sie dann ausfüllen.

Die Untersuchungen finden in den Räumlichkeiten der Medizinischen Psychologie (Friedrichstr. 24) statt.

Der Vorteil, den Sie persönlich aus dieser Studie ziehen können, ist, dass Sie eine Rückmeldung über Ihren Mundgesundheitsstatus (Mundhygiene & Zahnfleischentzündungen) erhalten. Außerdem können Sie etwas über Ihre Fertigkeiten erfahren, Beläge von Ihren Zähnen zu entfernen. Mit dieser Studie verbundene Risiken sind nicht bekannt oder zu erwarten.

Durch Ihre Teilnahme an dieser wissenschaftlichen Studie entstehen für Sie keine Kosten. Sie erhalten nach vollständiger Teilnahme eine Aufwandsentschädigung von € 20.

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten – Ein Vergleich von videobasierten und elektronischen Analysen der Bürstbewegungen junger Erwachsener

3. Was geschieht mit den Daten?

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

Die Daten werden in Papierform sowie auf elektronischen Datenträgern im Institut für Medizinische Psychologie der Universität Giessen aufgezeichnet werden. Die erhobenen Daten dürfen zum Zwecke der wissenschaftlichen Auswertung weiterverarbeitet werden. Die Daten werden nach Beendigung oder Abbruch der Studie zehn Jahre aufbewahrt. Danach werden alle Daten gelöscht. Sollte ich es wünschen, darf ich Einsicht in die von mir erhobenen Daten erhalten. Für den Fall, dass ich meine Studienteilnahme widerrufen sollte, habe ich das Recht, dass die von mir bis dahin erhobenen Daten auf mein Verlangen hin gelöscht werden.

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten – Ein Vergleich von videobasierten und elektronischen Analysen der Bürstbewegungen junger Erwachsener

Einwilligungserklärung

.....
Name des Probanden in Druckbuchstaben

geb. am

Ich habe mir anhand des ausgehändigten Aufklärungsbogens einen Überblick über das Forschungsvorhaben und den Ablauf der Studie verschafft. Alle meine Fragen wurden durch den Versuchsleiter zufrieden stellend beantwortet und ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden.

Mir ist bekannt, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Einwilligung zur Teilnahme an der Prüfung zurückziehen kann (mündlich oder schriftlich), ohne dass mir irgendwelche Nachteile entstehen.

Ich erkläre mich bereit, an der oben genannten wissenschaftlichen Studie freiwillig teilzunehmen.

Ein Exemplar der Probanden-Information und -Einwilligung habe ich erhalten. Ein Exemplar verbleibt im Institut für Medizinische Psychologie der Universität Gießen.

.....

Datum

Unterschrift des **Probanden**

Die Versuchsleitung verpflichtet sich, die von Ihnen gewonnen Daten der Versuchsperson pseudonymisiert zu behandeln und damit Dritten eine Zuordnung ihrer Person zu den Daten nicht zu ermöglichen.

.....
Name des Versuchsleiters in Druckbuchstaben

.....
Datum

.....
Unterschrift des **Versuchsleiters**

Anhang C Anleitung zur Videoanalyse (Zähnebürsten)

1. Schritt: Zahnkontakt

Als Zahnkontakt werden die Sequenzen kodiert, in denen die Borsten der Zahnbürste sichtbar den Zahn berühren.

„Kein Zahnkontakt“ stellen Unterbrechungen dar wie z. B. das Herausnehmen der Zahnbürste aus dem Mund beim Ausspucken, Ausspülen und sowie Sequenzen, in denen die Zahnbürste im Mund bewegt wurde ohne die Zahnkronen zu berühren (z. B. über die Zunge oder durch den Mund geführt wird).

Die Kategorie „nicht beurteilbar und nicht sichtbar“ wird kodiert, wenn a) weder Mund noch Zahnbürste im Bild sind oder b) zwar ein Teil des Mundes oder der Zahnbürste im Bild sind, man aber nicht beurteilen kann, was gemacht wird. Als Ausnahmeregel gilt, wenn jemand den Zahnputzvorgang eindeutig abgeschlossen hat und zum Beispiel den Mund hörbar noch ausspülte. Hier sind unter Umständen weder Zahnbürste noch Mund im Bild, aber es ist eindeutig beurteilbar, dass nicht geputzt wird. In diesem Fall wird „kein Zahnkontakt“ kodiert.

2. Schritt: Erreichte Zahnflächen

Für die Zeiten, in denen Zahnkontakt kodiert worden ist, wird im nächsten Schritt beobachtet, auf welcher Zahnfläche sich die Zahnbürste befindet (vestibulär, oral, okklusal).

Da für die Beurteilung des Reinigungserfolgs die auf den Seitenflächen, speziell am Gingivarand verbliebene Plaque erfasst wird, wird im Zweifelsfall (wenn jemand auf „Kante“ putzte, also es nicht eindeutig einer Fläche zuzuordnen ist), „okklusal“ kodiert, da in diesen Fällen ein Erreichen des Zahnfleischrandes unwahrscheinlich ist.

Um sicherzugehen, dass Analysen nicht von okklusalem Kodierungen kontaminiert sind, beschränken sich Analysen der Seitenzahnflächen (vestibulär und oral) nur auf die Zeiten, in denen beide Beobachter (HB und SE) in der Einschätzung übereinstimmen, dass es nicht okklusal ist.

3. Schritt: Erreichte Sextanten

Für die Zeiten, in denen „vestibuläre“ oder „orale Flächen“ kodiert worden sind, wird im nächsten Schritt kodiert, in welchem Sextant sich die Zahnbürste jeweils befindet.

Auf eine solche Analyse wird für die okklusalen Flächen verzichtet, da bei diesen auch nicht die Plaque erfasst wurde.

Ein Sextantenwechsel wird dann erfasst, sobald sich der Großteil des Borstenfeldes der Zahnbürste im neuen Sextanten befindet. Werden Sextanten der Vestibulärflächen im

sogenannten „Tigerbiss“ geputzt, das heißt, mit geschlossenen Kiefern gleichzeitig ein Sextant im Ober- und Unterkiefer gebürstet, wird dies als Doppelsextant (Sextant 1_6, Sextant 2_5 bzw. Sextant 3_4) erfasst.

4. Schritt: Die Bürstbewegungen

Ebenfalls werden nur für die oralen und vestibulären Flächen erfasst, welche Putzbewegungen ausgeführt wurden. In der vorliegenden Studie wurden die beobachteten Bürstbewegungen den Kategorien horizontal, kreisend, vertikal und modifizierte Basstechnik (horizontales Rütteln und vertikales Ausstreichen in schneller Abfolge) zugeordnet. Letztgenannte Kategorie wurde nur bei einer Person beobachtet. Während bei der Anwendung der anderen Kategoriensysteme keine Festlegung gemacht wurde, in welcher Geschwindigkeit das Video abgespielt werden soll, wurde für die die Anwendung des Kategoriensystems „Bürstbewegungen“ eine Beobachtung in Zeitlupe mit 0,4-fache Geschwindigkeit vereinbart. Dies ist notwendig, da bei dieser Geschwindigkeit eine Differenzierung zwischen kreisenden und horizontalen Bewegungen am sichersten und mit den besten Beobachterübereinstimmungen durchzuführen ist. Bei einer Unterschreitung dieser Geschwindigkeit werden Bewegungen zunehmend als kreisend wahrgenommen, bei einer Überschreitung eher als horizontal.

5. Schritt: Haltung der Zahnbürste

Innerhalb des Zahnkontakts wird erfasst, wie lange die Zahnbürste mittels „Fingergriff“ oder „Faustgriff“ gehalten wird.

Dabei gelten folgende Definitionen:

- **Fingergriff:** die Fingerkuppe(n) befindet/befinden sich auf dem Zahnbürstengriff
- **Faustgriff:** die Zahnbürste wird nicht mit den Fingerkuppen gehalten, die Berührungsfläche liegt auch im Bereich der weiteren (zweite, dritte) Fingerglieder (oder im „Knick“/Gelenk zwischen 1. und 2. Fingerglied)

6. Schritt: Haltung des Mundes

Innerhalb des Zahnkontakts wird erfasst, wie lange der Mund ganz weit geöffnet oder nicht ganz weit geöffnet ist. „Ganz weit geöffnet“ wird dann kodiert, wenn die Mundöffnung (zwischen den Schneidezähnen des Oberkiefers und denen des Unterkiefers) ca. zwei fingerbreit geöffnet ist.

7. Schritt: Häufigkeit (Anzahl) der Bewegungen

Innerhalb der Dauer der Bürstbewegungen wird beobachtet, wie oft eine Bewegung ausgeführt wurde.

Dabei gilt die folgende Definition:

- ein Kreis = eine Bewegung
- horizontal hin und zurück = eine Bewegung
- vertikal einmal runter oder einmal rauf = eine Bewegung

8. Schritt: Händigkeit

Nachträglich (nicht in Interact), sondern in Excel-Liste wurde festgehalten, mit welcher Hand die Zahnbürste beim Zähneputzen gehalten wurde:

- mit der rechten Hand
- mit der linken Hand
- abwechselnd mit beiden Händen

Anhang D Anleitung zur Videoanalyse (Approximalhygiene)

1. Schritt: Dauer der Zahnseidebenutzung

Die Dauer der Zahnseidebenutzung wird ab dem Zeitpunkt kodiert, ab dem beabsichtigt wird in den Zahnzwischenraum zu gelangen und nicht, wenn die Zahnseide nur die Zahnkrone „streift“. Sie endet jeweils, wenn die Zahnseide die Zähne nicht mehr berührt. Diese wird in Zeitlupe im Tempo 0,3 beobachtet, da in diesem Tempo die bestmögliche Beurteilerübereinstimmung möglich ist.

Anmerkung: Die Dauer der Benutzung von Superfloss wird eigenständig kodiert (siehe nächster Schritt). Es wird zwischen Superfloss und „normaler Zahnseide“ differenziert, da er viel dicker ist als die „normale“ Zahnseide und so möglicherweise mehr Plaque entfernen kann.

2. Schritt: Dauer der Benutzung von Superfloss

Die Dauer der Benutzung von Superfloss wird ab dem Zeitpunkt kodiert, ab dem beabsichtigt wird in den Zahnzwischenraum zu gelangen und nicht, wenn der Superfloss nur die Zahnkrone „streift“. Sie endet jeweils, wenn der Superfloss die Zähne nicht mehr berührt.

Die Beobachtung findet in Zeitlupe im Tempo 0,3 statt.

Tipp zum Erkennen von Superfloss: Der in dieser Studie verwendete Superfloss hat steife blaue Enden und ist kurz (kann man nicht mehrmals um die Finger wickeln).

Bei Benutzung von Superfloss werden dieselben der im Folgenden beschriebenen Variablen kodiert (Technik, Einfädeln...) wie bei der Benutzung der Zahnseide.

3. Schritt: Erreichte Sextanten (Zahnseide / Superfloss)

Innerhalb der Dauer der Benutzung der Zahnseide sowie innerhalb der Dauer der Benutzung von Superfloss wird beobachtet, wie lange diese in den einzelnen Sextanten angewendet wird.

Der Zahnzwischenraum zwischen zwei Sextanten Zahnseide benutzt (zwischen den 3ern und 4ern), so werden jeweils die äußeren Sextanten kodiert. Da häufig die 8er fehlen, haben die äußeren Sextanten (1, 3, 4, 6) gemäß dieser Festlegung jeweils vier Zahnzwischenräume und die Front (Sextanten 2, 5) hat jeweils fünf Zwischenräume.

Somit gilt Folgendes:

- Wenn die Approximalhygiene in dem Zwischenraum von 13 und 14 erfolgt, wird Sextant 1 kodiert.

- Wenn die Approximalhygiene in dem Zwischenraum von 23 und 24 erfolgt, wird Sextant 3 kodiert.
- Wenn die Approximalhygiene in dem Zwischenraum von 33 und 34 erfolgt, wird Sextant 4 kodiert.
- Wenn die Approximalhygiene in dem Zwischenraum von 43 und 44 erfolgt, wird Sextant 6 kodiert.

Als weitere Kodierungen werden die Sextanten 1_2, 1_3, 2_3, 4_6, 4_5, 5_6 hinzugefügt, welche dann beobachtet werden, wenn die Zahnseide bzw. der Superfloss nicht in einem Zahnzwischenraum, sondern gleichzeitig in mehreren Zahnzwischenräumen (siehe auch Techniken der Zahnseidebenutzung / Superflossbenutzung) angewandt wird.

Wird die Technik „Herumlegen um einen Zahn“ angewandt, kommt es darauf an, wo dies geschieht; Beispiel:

- Wird die Zahnseide um Zahn 11 herumgelegt, sodass sie einmal zwischen 11 und 12 und einmal zwischen 11 und 21 herauskommt, so wird Sextant 2 kodiert
- Wird die Zahnseide um den Zahn 43 herumgelegt, sodass sie einmal zwischen 42 und 43 und einmal zwischen 43 und 44 herauskommt: Sextant 5_6 (da zwischen 42 und 43 = Sextant 5 und zwischen 43 und 44 = Sextant 6)

4. Schritt: Einfädeln (Zahnseide / Superfloss)

Die Technik des Einfädelns wird nicht als Dauer, sondern als einzelnes Ereignis (Häufigkeit) erfasst. Dies wird jeweils am Ende der Dauer der Zahnseidebenutzung bzw. der Dauer der Benutzung von Superfloss kodiert.

Hier werden die folgenden Techniken des Einfädelns kodiert:

- Horizontales Einfädeln
- Vertikales Einfädeln
- Einfädeln „von unten“ (Zahnseide wird ähnlich wie ein Zahnzwischenraumbürstchen ins Interdentaldreieck gesteckt und nicht von „oben“, aus Richtung der okklusalen Flächen kommend)
- Einfädeln nicht sichtbar (Man kann nicht erkennen, wie jemand eingefädelt hat, z. B. weil es weit hinten im Kiefer ist oder die Hand die Sicht verdeckt, sodass dies nicht richtig erkennbar ist. „Nicht sichtbar“ wird auch dann kodiert, wenn man nicht sicher sehen kann, ob das Interdentaldreieck erreicht wird.)

5. Schritt: Technik (Zahnseide / Superfloss)

Die Technik der Benutzung von Zahnseide oder Superfloss wird nicht als Dauer, sondern als einzelnes Ereignis (Häufigkeit) erfasst. Dies wird jeweils am Ende des der Dauer der Zahnseidebenutzung bzw. der Dauer der Benutzung von Superfloss kodiert.

Hier werden die folgenden Techniken kodiert:

- Horizontale Technik
- Vertikale Technik
- Technik „rein/raus“ (Die Zahnseide bzw. der Superfloss wird in den Zahnzwischenraum eingeführt (eingefädelt) und sofort wieder in Richtung zur Zahnkrone hin herausgenommen)
- Technik nicht sichtbar (Man kann nicht erkennen, welche Technik jemand angewendet hat, z. B. weil es tief hinten in der Wange ist oder die Hand vor dem Mund ist, sodass dies nicht erkennbar ist.)
- Interdentaldreieck nicht erreicht (Jemand hat zwar Zahnseide oder Superfloss eingefädelt, aber ist nicht bis Interdentaldreieck gekommen.)
- Andere Technik (Alle anderen Techniken wie z. B. kreisen, Zahnseide seitlich herausziehen...)

In dem Fall, dass zwei verschiedene Techniken der Benutzung von Zahnseide oder Superfloss angewendet werden (z. B. zuerst horizontale Technik und anschließend vertikale Technik) werden beide Techniken am Ende der Dauer der Benutzung von Zahnseide oder Superfloss kodiert.

6. Schritt: Spezialfall Einfädeln & Technik (Zahnseide / Superfloss)

Zwei „Spezialfälle“, bei denen sich das Einfädeln und die Technik der Benutzung von Zahnseide bzw. Superfloss nicht trennen lassen, werden wie folgt kodiert:

- Quer durch den Kiefer (Zahnseide wird quer durch den Kiefer gelegt, sodass zwei Zwischenräume gleichzeitig gereinigt werden, z. B. ein Zwischenraum im Sextant 1 und einer im Sextant 3.)
- Um den Zahn herum (Zahnseide wird um einen oder um mehrere Zähne so herumgelegt, dass sie den Zahn/die Zähne quasi „umarmt“ – z. B. wird sie um den Zahn 11 herumgelegt und kommt zwischen 11 und 21 und zwischen 11 und 12 heraus.)

Auch diese „Spezialfälle Einfädeln & Technik“ werden nicht als Dauer, sondern als einzelnes Ereignis (Häufigkeit) erfasst. Dies wird jeweils am Ende des Ratings der Dauer der Zahnseidebenutzung bzw. der Dauer der Benutzung von Superfloss kodiert.

7. Schritt: Weiterwickeln (Zahnseide / Superfloss)

Ebenso wird als einzelnes Ereignis (Häufigkeit) erfasst, ob die Teilnehmenden die Zahnseide weiterwickeln oder nicht weiterwickeln. Dies wird nicht innerhalb der Dauer der Zahnseidebenutzung bzw. der Dauer der Benutzung von Superfloss kodiert, sondern im Anschluss erfasst.

Folgendes wird hier erfasst:

- Weiterwickeln (Eine neue Stelle der Zahnseide / des Superfloss wird benutzt. Dies wird auch dann kodiert, wenn man es nicht vollständig sieht, sondern nur erkennt, dass überhaupt gewickelt wurde.)
- Nicht weiterwickeln (Die Zahnseide bzw. der Superfloss wird nicht weitergewickelt, sondern das bereits verwendete Stück wird in den nächsten Zahnzwischenraum eingeführt.)
- Nicht sichtbar ob weiterwickeln (Jemand geht mit den Händen aus dem Bild und man kann kein Weiterwickeln erkennen.)

8. Schritt: Dauer der Benutzung von Zahnzwischenraumbürstchen (ZZB)

Die Dauer der Benutzung Zahnzwischenraumbürstchen (ZZB) wird ab dem Zeitpunkt kodiert, ab dem beabsichtigt wird in den Zahnzwischenraum zu gelangen und nicht kodiert, wenn das ZZB nur die Zahnkrone „streift“. Sie endet jeweils, wenn das ZZB die Zähne nicht mehr berührt.

Die Beobachtung findet in Zeitlupe im Tempo 0,3 statt.

9. Schritt: Erreichte Sextanten (ZZB)

Analog zu den mittels Zahnseide oder Superfloss erreichten Sextanten werden auch die mittels ZZB erreichten Sextanten auf identische Weise kodiert.

10. Schritt: Technik (ZZB)

Die Technik der Benutzung des ZZB wird als einzelnes Ereignis (Häufigkeit) erfasst. Dies wird jeweils am Ende des Ratings der Dauer der Benutzung des ZZB kodiert.

Es werden die folgenden Techniken kodiert:

- ZZB rein-raus (Das ZZB wird vollständig ins Interdentaldreieck eingeführt und anschließend wieder herausgezogen; das Plastikende des ZZB berührt den Zahn.)
- ZZB nicht ganz eingeführt (Das ZZB wird nicht vollständig in den Zahnzwischenraum eingeführt, sondern nur teilweise oder gar nicht. Dazu zählt

auch der Versuch es in den Zahnzwischenraum einzuführen, der nicht gelingt.
Das Plastikende des ZZB berührt den Zahn noch nicht.)

- ZZB nicht sichtbar (Man kann nicht erkennen, ob und wie das ZZB eingeführt wird, z. B. weil es weit hinten im Kiefer ist oder die Hand die Sicht verdeckt, sodass dies nicht richtig erkennbar ist.)

Anhang E Eingesetzte Fragebögen

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

1/13

Einschlusskriterien (alle müssen mit <i>ja</i> beantwortet sein)	Ja	Nein
Schriftliche Aufklärung und Einverständniserklärung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
„Informed consent“ unterschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jahrgang 1995	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine zahnmedizinische Ausbildung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ausschlusskriterien (alle müssen mit <i>nein</i> beantwortet sein)	Nein	Ja
festsitzende kieferorthopädische Apparatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
herausnehmbarer Zahnersatz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Behinderung, die die Mundhygienefähigkeiten beeinträchtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
routinemäßige Benutzung einer elektrischen Zahnbürste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Falls ein Einschlusskriterium mit „Nein“ und/oder ein Ausschlusskriterium mit „Ja“ beantwortet worden ist, kann kein Einschluss erfolgen.

Einschlussdatum: __/__/__
TT MM JJ

Unterschrift des Untersuchers:

Datum: __/__/__
TT MM JJ

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

2/13

FPRW Für die FPRW-Skalen ist hier jeweils ein Lösungsschlüssel angegeben.
Richtige Antworten wurden im vorliegenden Dokument angekreuzt.

Lieber Proband, lieber Probandin,

im Folgenden finden Sie einige Fragen zur Parodontitis - häufig auch Parodontose genannt. Bitte beantworten Sie diese Fragen nach bestem Wissen. Wenn Sie etwas nicht wissen oder falsch wissen, ist das nicht schlimm, sondern zeigt uns, dass hier ärztliche Aufklärungsarbeit noch verbessert werden kann.

1. Unter Parodontitis versteht man (bitte entscheiden Sie sich für die beste Antwort)

- a) freiliegende Zahnhälse, die besonders schmerzempfindlich geworden sind
- b) eine Entzündung des Zahnfleisches
- c) einen alters- oder anlagebedingten Rückgang des Kieferknochens
- d) eine Entzündung des Zahnhalteapparates, die auch den Kieferknochen befallen hat
- e) eine schmerzhafte Entzündung des Zahnfleisches mit Wucherungen

2. Parodontitispatienten haben ein erhöhtes Risiko für (Mehrfachnennungen möglich)

- a) Akne
- b) Herzinfarkt
- c) Bluthochdruck
- d) bleibende Schäden am Kieferknochen
- e) bleibende Schäden am Kiefergelenk
- f) Diabetes
- g) Sonstige, nämlich _____
- h) Frühgeburten
- i) Hautkrebs
- j) Haarausfall
- k) Halsentzündung
- l) Alzheimererkrankung
- m) Zahnausfall

Skala "Folgerisiken":

Wurden 2 b), c), d), f), h), l), m) angekreuzt, wurde jeweils 1 Punkt vergeben. Wurden 2 a), e), i), j), k) nicht angekreuzt, wurde auch jeweils ein Punkt vergeben. Insgesamt sind 0-12 Punkte erreichbar.

3. Folgende Faktoren gehen mit erhöhtem Risiko für eine Parodontitis einher (Mehrfachnennungen möglich)

- a) regelmäßiger Alkoholkonsum
- b) regelmäßiger Gebrauch von Zahnhölzern
- c) Stress
- d) regelmäßiger Nikotinkonsum (Rauchen)
- e) übermäßiger Zuckerkonsum
- f) Antibiotikaeinnahme
- g) Diabetes
- h) Plaquebakterien
- i) Gingivitis (Zahnfleischartzündung)
- j) Gingivitis (Zahnfleischartzündung)
- k) Bronchitis

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

4/13

5. Von der Industrie werden verschiedene Hilfsmittel zur Mundhygiene angeboten. Nicht alle davon sind notwendig, um eine gute Mundgesundheit aufrechtzuerhalten.

Welches sind Ihrer Information nach unverzichtbare Hilfsmittel zur Aufrechterhaltung guter Mundgesundheit (Verhinderung von Karies und Parodontitis) und wie oft sollten sie zum Einsatz kommen?

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--|---------|
| a) Zahnfleischstimulator | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| b) Zungenbürste | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| c) Zahnzwischenraumbürste | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| d) Zahnpasta | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| e) antibakterielle Mundspüllösung | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| f) Zahnhölzer | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| g) Zahnbürste | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| h) Munddusche | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| i) Zahnseide | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| j) Zahnweißer | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |
| k) zahnfreundliches Kaugummi | <input type="checkbox"/> verzichtbar | <input type="checkbox"/> unverzichtbar, und zwar | mal pro |

6. Mit welcher Putztechnik lassen sich die Zähne am besten gründlich und vollständig reinigen?

Bitte kreuzen Sie die Antwort an, die Sie für richtig halten. Sie haben nur eine Antwortmöglichkeit

- a) Indem die Zahnbürste im 45° Winkel angelegt wird und der Zahnfleischsaum und die Zahnkrone mit rüttelnden Bewegungen gereinigt wird.
- b) Indem die Zähne mit kreisenden Bewegungen geputzt werden.
- c) Indem die Zähne immer von rot (Zahnfleisch) nach weiß (Zahn) geputzt werden.
- d) Indem die Zähne systematisch einer Zahnbürste mit möglichst großem Bürstkopf geputzt werden. So können möglichst viele Zähne zugleich erreicht werden.
- e) Indem man die Zahnbürste senkrecht zum Zahnfleischrand ansetzt und mit festen Hin- und Herbewegungen bürstet.

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

5/13

SWEB

Lieber Proband, liebe Probandin,

im Folgenden finden Sie verschiedene Fragen, die sich alle auf unterschiedliche Aspekte des Mundhygieneverhaltens beziehen. Bitte lesen Sie sich alles genau durch, und beantworten Sie alle Fragen.

Ihre Antworten helfen uns dabei zu erkennen, wie zahnärztliche Aufklärungsarbeit verbessert werden kann. Machen Sie sich also bitte keine Gedanken darüber, ob Ihre Antworten richtig oder falsch, gut oder schlecht sind. Wichtig ist uns IHRE Antwort, die Antwort also, die auf Sie am besten zutrifft oder Ihre Meinung am Ehesten wieder gibt.

Zum Mundhygieneverhalten möchten wir Ihnen nun noch folgendes mitteilen:

Die Zähne sollten mindestens einmal täglich gründlich und vollständig von allen Zahnbelägen befreit werden. Hierfür sind bestimmte Hilfsmittel und Putztechniken geeignet.

Für die Reinigung der Zahnzwischenräume eignen sich als Hilfsmittel Zahnseide und Zahnzwischenraumbürste.

Die Reinigung der übrigen Zahnflächen gelingt mit einer speziellen Bürsttechnik mit der Zahnbürste und Zahnpasta.

Die folgenden Fragen beziehen sich zunächst auf die Reinigung der Zahnzwischenräume (Frage 1-3) und dann auf die Reinigung der übrigen Zahnflächen mit der Zahnbürste (Frage 4-7)

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

6/13

1. Reinigen Sie täglich *alle* Zahnzwischenräume?

Bitte kreuzen Sie die Antwort an, die auf Sie zutrifft. Sie haben nur eine Antwortmöglichkeit.

- Ja, und das schon seit mehr als sechs Monaten.
- Nein, und ich habe es auch nicht innerhalb der nächsten sechs Monate vor.
- Nein, aber ich habe es innerhalb der nächsten 30 Tage vor.
- Ja, aber seit weniger als sechs Monaten.
- Nein, aber ich habe es innerhalb der nächsten sechs Monate vor.

2. Wenn ich täglich *alle* Zahnzwischenräume reinige, dann...

Bitte kreuzen Sie an, in welchem Maße die folgenden Aussagen für Sie zutreffen. Machen Sie bei jeder Aussage bitte nur ein Kreuz.

ZUTREFFEND

	gar nicht	wenig	teils-teils	ziemlich	völlig
...fühle ich mich anschließend wohler.	1	2	3	4	5
...ist es ein hoher organisatorischer Aufwand.	1	2	3	4	5
...kostet es mich zu viel Zeit.	1	2	3	4	5
...vermeide ich Schmerzen.	1	2	3	4	5
...wirke ich pingelig.	1	2	3	4	5
...tue ich etwas, das mir keinen Spaß macht.	1	2	3	4	5
...erspare ich mir aufwendige Zahnbehandlungen.	1	2	3	4	5
...rieche ich nicht aus dem Mund.	1	2	3	4	5
...habe ich kein schlechtes Gewissen.	1	2	3	4	5
...kostet es mich Selbstüberwindung.	1	2	3	4	5
...ist es teuer.	1	2	3	4	5
...sehen meine Zähne besser aus.	1	2	3	4	5

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

7/13

3. Ich sehe mich in der Lage, einmal täglich alle Zahnzwischenräume zu reinigen,

Bitte kreuzen Sie an, in welchem Maße die folgenden Aussagen für Sie zutreffen.
Machen Sie bei jeder Aussage bitte nur ein Kreuz.

	ZUTREFFEND				
	gar nicht	wenig	teils-teils	ziemlich	völlig
1. wenn alles normal läuft.	1	2	3	4	5
2. wenn ich Trübsal blase.	1	2	3	4	5
3. wenn ich zu tun habe.	1	2	3	4	5
4. wenn ich überlastet bin.	1	2	3	4	5
5. wenn ich müde bin.	1	2	3	4	5
6. wenn ich im Urlaub bin.	1	2	3	4	5
7. wenn ich dafür etwas Erfreuliches unterbrechen muss.	1	2	3	4	5
8. nachdem ich längere Zeit nachlässig war.	1	2	3	4	5
9. wenn ich keine Lust dazu habe.	1	2	3	4	5

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

8/13

4. Reinigen Sie täglich alle übrigen Zahnflächen *gründlich* mit einer Zahnbürste?

- Ja, und das schon seit mehr als sechs Monaten.
- Nein, und ich habe es auch nicht innerhalb der nächsten sechs Monate vor.
- Nein, aber ich habe es innerhalb der nächsten 30 Tage vor.
- Ja, aber seit weniger als sechs Monaten.
- Nein, aber ich habe es innerhalb der nächsten sechs Monate vor.

5. Wenn ich täglich alle übrigen Zahnflächen *gründlich* mit einer Zahnbürste reinige, dann...

Bitte kreuzen Sie an, in welchem Maße die folgenden Aussagen für Sie zutreffen.
Machen Sie bei jeder Aussage bitte nur ein Kreuz.

	ZUTREFFEND				
	gar nicht	wenig	teils-teils	ziemlich	völlig
● ...fühle ich mich anschließend wohler.	1	2	3	4	5
— ...ist es ein hoher organisatorischer Aufwand.	1	2	3	4	5
— ...kostet es mich zu viel Zeit.	1	2	3	4	5
● ...vermeide ich Schmerzen.	1	2	3	4	5
— ...wirke ich pingelig.	1	2	3	4	5
— ...tue ich etwas, das mir keinen Spaß macht.	1	2	3	4	5
● ...erspare ich mir aufwendige Zahnbehandlungen.	1	2	3	4	5
● ...rieche ich nicht aus dem Mund.	1	2	3	4	5
● ...habe ich kein schlechtes Gewissen.	1	2	3	4	5
— ...kostet es mich Selbstüberwindung.	1	2	3	4	5
— ...ist es teuer.	1	2	3	4	5
● ...sehen meine Zähne besser aus.	1	2	3	4	5

Skala "Entscheidungsbalance bezüglich des Zähneputzens":

Unter 5. sind jeweils 6 Items zu den Vorteilen des Zähneputzens (Pro's, hier mittels ● nachträglich gekennzeichnet) und 6 Items zu den Nachteilen (Kon's, hier mittels — nachträglich gekennzeichnet) des Zähneputzens aufgelistet.
Aus den Werten der für Pro's und Kon's wird jeweils der Mittelwert gebildet, sodass jeweils 1-5 Punkte erreichbar sind.

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

9/13

6. Ich sehe mich in der Lage, einmal täglich alle übrigen Zahnflächen gründlich mit einer Zahnbürste zu reinigen,

Bitte kreuzen Sie an, in welchem Maße die folgenden Aussagen für Sie zutreffen.
Machen Sie bei jeder Aussage bitte nur ein Kreuz.

ZUTREFFEND

	gar nicht	wenig	teils-teils	ziemlich	völlig
1. wenn alles normal läuft.	1	2	3	4	5
2. wenn ich Trübsal blase.	1	2	3	4	5
3. wenn ich zu tun habe.	1	2	3	4	5
4. wenn ich überlastet bin.	1	2	3	4	5
5. wenn ich müde bin.	1	2	3	4	5
6. wenn ich im Urlaub bin.	1	2	3	4	5
7. wenn ich dafür etwas Erfreuliches unterbrechen muss.	1	2	3	4	5
8. nachdem ich längere Zeit nachlässig war.	1	2	3	4	5
9. wenn ich keine Lust dazu habe.	1	2	3	4	5

Skala "Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Zähneputzens":
Aus den Werten der unter 6. dargestellten Items (1.-9.) wird ein Mittelwert gebildet, sodass 1-5 Punkte erreichbar sind.

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

10/13

OHIP-G 14

Aus urheberrechtlichen Gründen wird auf eine Darstellung der deutschen Version des Oral Health Impact Profiles (OHIP-G 14) verzichtet.

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

11/13

DAS

Aus urheberrechtlichen Gründen wird auf eine Darstellung der deutschen Version der Dental Anxiety Scale (DAS) verzichtet.

Original der deutschen Übersetzung:

Ingersoll, Barbara D. (1987): Psychologische Aspekte in der Zahnheilkunde. Berlin: Quintessenz. S.59

außerdem einsehbar:

Tönnies, Sven; Mehrstedt, Mats; Eisentraut, Idis (2002): Die Dental Anxiety Scale (DAS) und das Dental Fear Survey (DFS). Zwei Messinstrumente zur Erfassung von Zahnbehandlungsängsten. In: Zeitschrift für Medizinische Psychologie 11, S. 63 -72.

<https://www.researchgate.net/>

[publication/267856238_Die_Dental_Anxiety_Scale_DAS_und_das_Dental_Fear_Survey_DFS_-_Zwei_Messinstrumente_zur_Erfassung_von_Zahnbehandlungsangsten](https://www.researchgate.net/publication/267856238_Die_Dental_Anxiety_Scale_DAS_und_das_Dental_Fear_Survey_DFS_-_Zwei_Messinstrumente_zur_Erfassung_von_Zahnbehandlungsangsten)

Skala "Zahnbehandlungsangst":

Die Werte der Items 1.-4. werden aufsummiert, sodass zwischen 4 und 20 Punkte erreichbar sind.

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

12/13

Allgemeine Angaben

Geschlecht: weiblich männlich

Welchen Schulabschluss haben Sie?

(wenn Sie mehrere Schulabschlüsse haben, nennen Sie nur den höchsten)

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

Welchen Schulabschluss hat Ihre Mutter?

(bei mehreren Schulabschlüssen, nennen Sie nur den höchsten)

- Volksschul- oder Hauptschulabschluss
- Abschluss 8.Klasse
- Mittlere Reife oder Realschulabschluss
- Abschluss 10. Klasse
- Fachhochschulreife (Abschluss einer Fachoberschule)
- Abitur (Hochschulreife)
- abgeschlossenes Studium
- keinen Schulabschluss

Welchen Schulabschluss hat Ihr Vater?

(bei mehreren Schulabschlüssen, nennen Sie nur den höchsten)

- Volksschul- oder Hauptschulabschluss
- Abschluss 8.Klasse
- Mittlere Reife oder Realschulabschluss
- Abschluss 10. Klasse
- Fachhochschulreife (Abschluss einer Fachoberschule)
- Abitur (Hochschulreife)
- abgeschlossenes Studium
- keinen Schulabschluss

CASE REPORT FORM

Untersucher	Probandennummer
-------------	-----------------

Systematische Erfassung von Zahnputzverhalten

13/13

Fragen zum Mundhygieneverhalten

Ja Nein

Wurde Ihnen jemals eine Zahnputztechnik vermittelt?

Wenn ja, von wem? _____

Welche? _____

Wie oft putzen Sie Zähne?

≥ 3xtägl. 2xtägl. 1xtägl. mehrmals/Woche
 1x/Woche seltener als 1x/Woche nie

Wann putzen Sie Zähne?

nach dem Aufstehen/vor dem Frühstück	<input type="checkbox"/>	nach dem Frühstück	<input type="checkbox"/>
nach dem Mittagessen	<input type="checkbox"/>	nach dem Abendessen	<input type="checkbox"/>
nach Zwischenmahlzeiten	<input type="checkbox"/>	bevor ich ins Bett gehe	<input type="checkbox"/>
verschieden	<input type="checkbox"/>		

Wie lange putzen Sie Zähne?

ca. 30 Sek. ca. 1 Minute ca. 1,5 Minuten
 ca. 2 Minuten ca. 3 Minuten länger als 3 Minuten

Welche Mittel benutzen Sie zur Mundpflege?

Zahnbürste	<input type="checkbox"/>	elektrische Zahnbürste	<input type="checkbox"/>	Zahnpasta	<input type="checkbox"/>
Zahnseide	<input type="checkbox"/>	Zahnstocher	<input type="checkbox"/>	Zahnzwischenraumbürste	<input type="checkbox"/>
Munddusche	<input type="checkbox"/>	Mundwasser/Spüllösung	<input type="checkbox"/>	zuckerfreie Kaugummis	<input type="checkbox"/>
Keine	<input type="checkbox"/>				

Sonstige _____

Bitte überprüfen Sie, ob Sie alle Fragen beantwortet haben und geben Sie den Fragebogen beim Untersucher ab.

Herzlichen Dank für Ihre Hilfe!

Anhang F Bivariate Korrelationen (Fragestellung 1a)

Tabelle F Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 1a nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=92). Dargestellt sind Korrelationen nach Pearson (Spearman).

	VK	FPRW Risikofaktoren	FPRW Folgerisiken	FPRW Mundhygiene	FPRW Früherkennung	Pro's (EB)	Kon's (EB)	DAS	SWE*
VK	1								
FPRW Risikofaktoren	-.24 (-.23)	1							
FPRW Folgerisiken	-.16 (-.07)	.20 (.19)	1						
FPRW Mundhygiene	-.17 (-.13)	.15 (.18)	-.01 (-.04)	1					
FPRW Früherkennung	-.13 (-.12)	.23 (.25)	-.03 (-.01)	.08 (.06)	1				
Pro's (EB)	-.07 (-.08)	.08 (.07)	-.03 (-.03)	.23 (.21)	.13 (.09)	1			
Kon's (EB)	.05 (.02)	-.02 (-.04)	.01 (.03)	-.14 (-.11)	-.15 (-.14)	-.13 (-.20)	1		
DAS	.32 (.25)	-.18 (-.14)	-.24 (-.23)	.11 (.14)	-.13 (-.18)	.13 (.10)	-.08 (-.04)	1	
SWE*	-.18 (-.17)	.11 (.13)	.00 (.00)	.03 (.00)	.20 (.19)	.22 (.25)	-.25 (-.28)	-.02 (-.02)	1

Abkürzungen: VK=Variationskoeffizient; FPRW=Fragebogen parodontitisrelevantes Wissen; EB=Entscheidungsbalance; DAS=Dental Anxiety Scale; SWE= Selbstwirksamkeitserwartungen;

* dichotomisiert (maximale SWE=1, nicht maximale SWE=0)

Anhang G Bivariate Korrelationen (Fragestellung 1b)

Tabelle G Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 1b nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=93). Dargestellt sind Korrelationen nach Pearson (Spearman).

	Kreisende Bewegungen	FPRW Risikofaktoren	FPRW Folgerisiken	FPRW Mundhygiene	FPRW Früherkennung	Pro's (EB)	Kon's (EB)	DAS	SWE*
Kreisende Bewegungen	1								
FPRW Risikofaktoren	.10 (.13)	1							
FPRW Folgerisiken	.15 (.17)	.22 (.21)	1						
FPRW Mundhygiene	.13 (.10)	.15 (.18)	.02 (-.01)	1					
FPRW Früherkennung	.06 (.07)	.20 (.23)	-.09 (-.07)	.10 (.08)	1				
Pro's (EB)	.25 (.24)	.09 (.06)	-.05 (-.05)	.25 (.22)	.10 (.05)	1			
Kon's (EB)	.00 (-.05)	-.01 (-.04)	.02 (.04)	-.15 (-.12)	-.11 (-.10)	-.08 (-.17)	1		
DAS	.05 (.03)	-.15 (-.12)	-.23 (-.21)	.13 (.14)	-.15 (-.19)	.15 (.12)	-.09 (-.06)	1	
SWE*	.24 (.25)	.10 (.12)	-.04 (-.03)	.05 (.02)	.19 (.19)	.22 (.24)	-.24 (-.27)	-.03 (-.03)	1

Abkürzungen: VK= Variationskoeffizient; FPRW= Fragebogen parodontitisrelevantes Wissen; EB=Entscheidungsbalance; DAS=Dental Anxiety Scale; SWE= Selbstwirksamkeitserwartungen;

* dichotomisiert (maximale SWE=1, nicht maximale SWE=0)

Anhang H Bivariate Korrelationen (Fragestellung 2a)

Tabelle H Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 2a nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=93). Dargestellt sind Korrelationen nach Spearman.

	VK	Mind. Fachabitur (angestrebt)	Mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur	Geschlecht
VK	1			
Mind. Fachabitur (angestrebt) ¹	-.29	1		
Mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur ²	-.20	.21	1	
Geschlecht ³	-.08	-.19	-.01	1

Abkürzungen: VK= Variationskoeffizient;

¹ kein Fachabitur (=0), (angestrebtes) Fachabitur (=1)

² kein Elternteil Fachabitur (=0), mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur (=1);

³ weiblich (=1), männlich (=2)

Anhang I Bivariate Korrelationen (Fragestellung 2b)

Tabelle I Interkorrelationsmatrix der Prädiktoren und Kriteriumsvariable zur Fragestellung 2b nach Ausschluss von Ausreißerwerten (N=92). Dargestellt sind Korrelationen nach Spearman.

	Kreisende Bewegungen	Mind. Fachabitur (angestrebt)	Mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur	Geschlecht
Kreisende Bewegungen	1			
Mind. Fachabitur (angestrebt)	.04	1		
Mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur	.06	.16	1	
Geschlecht	.10	-.15	-.06	1

¹ kein Fachabitur (=0), (angestrebtes) Fachabitur (=1)

² kein Elternteil Fachabitur (=0), mind. 1 Elternteil mind. Fachabitur (=1);

³ weiblich (=1), männlich (=2)

12 Publikationsverzeichnis

Originalarbeiten:

Deinzer, Renate; Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta (2018): Toothbrushing: to the best of one's abilities is possibly not good enough. *BMC oral health* 18 (1), S. 167. DOI: 10.1186/s12903-018-0633-0.

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2019): High Plaque Levels after Thorough Toothbrushing: What Impedes Efficacy? *JDR Clinical & Translational Research* 4 (2), S. 135–142. DOI: 10.1177/2380084418813310.

Vorträge und Posterpräsentationen:

Ebel, Stefanie; Harnacke, Daniela; Deinzer, Renate (2016): Seeking for health-related information on the internet: expert-based toothbrushing recommendations on German websites. European Health Psychology Society (EHPS) & BPS Division of Health Psychology Annual Conference 2016, Aberdeen, Schottland, 23.-27.08.2016.

Ebel, Stefanie; Harnacke, Daniela; Deinzer, Renate (2016): Zahnputzempfehlungen im Internet – Welche Empfehlungen geben einschlägige deutsche Institutionen? Gemeinsamer Kongress der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Soziologie und der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Psychologie, Berlin, 28.-30.09.2016.

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Harnacke, Daniela; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2017): Wie gut könnt Ihr Eure Zähne putzen? Videoanalyse als innovative Methode, um die Ausführung eines wichtigen Gesundheitsverhaltens zu verstehen. 13. Kongress für Gesundheitspsychologie 2017, Siegen, 22.-25.08.2017.

Weik, Ulrike; Blättermann, Helen; Ebel, Stefanie; Harnacke, Daniela; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2017): Using video observation to understand oral hygiene behaviour. How do 18 year-olds brush their teeth? 31. Konferenz der EHPS, Padua, Italien, 29.08.-02.09.2017.

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Harnacke, Daniela; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2017): Understanding oral hygiene behaviour. Psychological

predictors of systematic toothbrushing. 31. Konferenz der EHPS, Padua, Italien, 29.08.-02.09.2017.

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Harnacke, Daniela; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2017): Understanding Oral Health Behaviour. Psychological predictors of systematic toothbrushing behaviour. 1. Scienceday am FB Medizin der JLU Gießen, Gießen, 10.11.2017.

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Harnacke, Daniela; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2017): Using video observation to understand oral hygiene behaviour. How do 18 year-olds brush their teeth? 1. Scienceday am FB Medizin der JLU Gießen, Gießen, 10.11.2017.

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2018): Still Not Good - Even when Toothbrushing to the Best Abilities. 2018 IADR/PER General Session, London, England, 25.-28.07.2018.

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2018): Nicht so einfach wie man denkt?! Zahnputzfertigkeiten von 18-Jährigen am Ende eines Prophylaxeangebots. Gemeinsamer Kongress der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Soziologie und der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Psychologie, Leipzig, 26.-28.09.2018. [2. *Posterpreis*]

Ebel, Stefanie; Blättermann, Helen; Weik, Ulrike; Margraf-Stiksrud, Jutta; Deinzer, Renate (2018): Still not a good performance -. Even when brushing the teeth as good as possible. 2. Scienceday am FB Medizin der JLU Gießen, Gießen, 16.11.2018.

13 Ehrenwörtliche Erklärung zur Dissertation

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

Gießen, den 21. August 2019

(Stefanie Ebel)