

Aus dem Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie
Zentrum für Nervenheilkunde
Medizinische Fakultät
Universität Rostock

Direktor: Prof. Dr. Peter Kropp

**Vergleich von Belastungsfaktoren bei Angstpatienten in verschiedenen
zahnmedizinischen Behandlungssituationen anhand subjektiver,
psychobiologischer und physiologischer Stressparameter**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Zahnmedizin (Dr. med. dent)
der Universitätsmedizin Rostock

vorgelegt von
Dajana Bach, geb. am 01.07.1986 in Leipzig
aus Roggentin

Rostock, Februar 2018

Dekan: Prof. Dr. med. univ. Emil Christian Reisinger,
Medizinische Fakultät der Universität Rostock

1. Gutachter: Prof. Dr. Peter Kropp,
Institut für Medizinische Psychologie und
Medizinische Soziologie der Universität Rostock

2. Gutachter: Prof. Dr. Hermann Lang,
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Rostock

3. Gutachter: Prof. Dr. med. Hans- Joachim Hannich,
Institut für Medizinische Psychologie der Universität Greifswald

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Grundlagen.....	2
2.1 Definition Stress.....	2
2.2 Stressor.....	2
2.3 Stresstheorien.....	3
2.3.1 Stresstheorie nach Selye.....	3
2.3.2 Stresstheorie nach Lazarus.....	5
2.4 Stressreaktionseinschätzung.....	6
2.4.1 Subjektive Stressempfindungen.....	6
2.4.2 Psychobiologischer Stressparameter.....	6
2.4.2.1 Biochemische Kaskade.....	6
2.4.2.2 Biomarker- Speichelcortisol.....	8
2.4.3 Physiologischer Stressparameter.....	9
2.4.3.1 Pulsrate.....	9
2.4.3.2 Blutzuckerkonzentration.....	9
2.5 Demografische und behandlungsabhängige Einflussgrößen auf Stress.....	10
3. Zielsetzung und Fragestellung.....	10
4. Material und Methoden.....	12
4.1 Design der Studie-Querschnittstudie.....	12
4.2 Auswahl der Patienten.....	12
4.3 Ethikkommission.....	13
4.4 Versuchsablauf.....	13
4.4.1 Erfassung der subjektiven Parameter.....	13
4.4.2 Erfassung der psychobiologischen und physiologischen Parameter.....	14
4.4.2.1 Speichelcortisolmessung.....	15
4.4.2.2 Blutzuckermessung.....	16
4.4.2.3 Messung der Pulsrate.....	16
4.5 statistische Auswertung.....	17
5. Ergebnisse.....	18
5.1 statistische Auswertung der Studienteilnehmer.....	18
5.2 statistische Auswertung der Behandlungssituationen.....	18
5.3 subjektive Parameterauswertung.....	19
5.3.1 DAS-Fragebogenanalyse.....	19
5.3.2 DAS-Score Auswertung.....	21
5.4 psychobiologische Parameterauswertung.....	24
5.4.1 Speichelcortisolwerte in Abhängigkeit von den Altersgruppen, dem Geschlecht und den Behandlungssituationen.....	24
5.4.2 Speichelcortisolscore in Abhängigkeit von dem Geschlecht und den Behandlungssituationen.....	27

5.4.3 Gruppenvergleich zwischen niedrigen und hohen Cortisol mit dem DAS-Score.....	29
5.5 physiologische Auswertung.....	30
5.5.1 Pulsrate.....	30
5.5.1.1 Pulsrate in Abhängigkeit von den Altersgruppen, dem Geschlecht und den Behandlungssituationen...	30
5.5.1.2 Pulsrate in Abhängigkeit von dem DAS-Score.....	32
5.5.2 Blutzucker.....	33
5.5.2.1 Normalverteilungsanalyse des Blutzuckers.....	33
5.5.2.2 Blutzucker in Abhängigkeit von Geschlecht, Altersgruppen und Behandlungssituationen.....	34
5.5.2.3 Blutzucker in Abhängigkeit mit DAS-Score.....	35
5.5.2.4 Blutzuckerscore in Abhängigkeit von dem Geschlecht und den Altersgruppen.....	36
6. Diskussion.....	38
6.1 Stress.....	38
6.2 Diskussion Methodik.....	38
6.2.1. Fragebogenanalyse.....	39
6.2.2. psychobiologische und physiologische Parameter.....	40
6.3 Diskussion der Ergebnisse.....	42
6.4 Demografische Unterschiede in den Stressparametern.....	52
6.4.1 Altersspezifische Unterschiede.....	52
6.4.2 Geschlechtsspezifische Unterschiede.....	52
6.5. Limitation der Studie.....	53
7. Schlussfolgerung.....	54
8. Zusammenfassung.....	55
Thesen.....	57
9. Literaturverzeichnis.....	58
10. Anhang.....	65
Abkürzungen.....	65
Fragebogen.....	66
Lebenslauf.....	67
Danksagung.....	68
Eidesstattliche Erklärung.....	69

1. Einleitung

Angst vor dem Zahnarztbesuch? Wer kennt das nicht? Ca. 60-80% der Allgemeinbevölkerung geben ein Angstgefühl beim Zahnarztbesuch an (Jöhren und Sartory 2002). Doch was ist eigentlich Angst?

Angst ist nicht nur eindimensional zu betrachten, sondern setzt sich aus einer subjektiven Ebene, einer motorischen Ebene und einer psychologischer Ebene zusammen und ist ein unangenehmes Gefühl, verbunden mit einer allgemeinen Erregungszunahme (Hoyer 2005). Die subjektive Ebene wird beeinflusst von Erfahrungen, Gefühlen, Emotionen und vor allem von Erwartungen. Jedes Individuum geht anders mit äußeren Einflüssen um und interpretiert bzw. verarbeitet diese individuell verschieden. Doch woher kommen diese Gefühlseinschätzungen der einzelnen Patienten? Sind diese tief in der Kindheit verankert oder doch nur ein vorübergehender Gemütszustand des Menschen? Krueger et al. (2005) fand schon in seinem Review heraus, dass frühere epidemiologische Studien beweisen, dass 15% aller Patienten unter Zahnbehandlungsangst leiden, für die während der Kindheit oder in der Jugend der Grundstein gelegt wurde. Aber in einer anderen Studie von Wardle (1982) wiederum geben die Patienten an, dass sie trotz traumatischer Erfahrungen keine Zahnbehandlungsangst aufweisen.

Die Wissenschaft ist stets bemüht sich weiter zu entwickeln und Zahnbehandlung so angenehm wie möglich für den Patienten und auch für den Behandler zu machen. Doch leider reicht es nicht aus, um Zahnbehandlungsangst und Zahnbehandlungsphobien gegenüber der Behandlung vollständig abzulegen. Primär muss man zwischen der Zahnbehandlungsangst und der eigentlichen Zahnbehandlungsphobie unterscheiden. Die Zahnbehandlungsangst, „...ist ein Sammelbegriff für physiologische und psychologische Ausprägung eines mehr oder weniger starken, aber nicht krankhaften Gefühls, das bei vermeintlicher oder tatsächlichen Bedrohung im Zusammenhang mit einer Zahnbehandlung oder mit ihr verbundener Stimuli auftritt“ (Jöhren et al. 2002). Die Zahnbehandlungsphobie dagegen gehört zu den spezifischen Phobien nach ICD-10, F 40.2 (International Classification of Disease der Weltgesundheitsorganisation (WHO 2002)). Die Prävalenzdaten schwanken zwischen 5-10% in der Bevölkerung. Sie stellt ein psychosomatisches Krankheitsbild dar (Jöhren und Sartory 2002). Aus diesem Grund ist eine „Differenzierung zwischen der

krankhaften und der normalen Angst für den langfristigen Therapieerfolg...“ (Jöhren et al. 2002) von enormer Wichtigkeit. Grundlegend kann man sagen, dass Patienten mit einer subjektiv bemessenen Zahnbehandlungsangst seltener zum Zahnarzt gehen als Patienten ohne Angst. Die Angst vor einem Zahnarztbesuch löst im menschlichen Körper eine Stresssituation aus. Bei dieser Stresssituation kommt es dazu, dass „... die angespannte Erwartung einer kommenden Situation anscheinend den Organismus im Sinne einer Vorbereitungsreaktion („preparatory response“) in erhöhte Aktivität zu versetzen scheint, was sich u.a. in einem vermehrten Ausstoß von Hormonen widerspiegelt“ (Kirschbaum 1991).

In dieser Studie sollen anhand verschiedener Testverfahren Untersuchungen über mögliche Stressauslöser bei den Patienten mit vermeintlicher Zahnbehandlungsangst diagnostiziert werden um somit eine individuell abgestimmte Zahnbehandlung zwischen Patient und behandelnden Zahnarzt zu ermöglichen.

2. Grundlagen

2.1 Definition Stress

Das Wort „Stress“ stammt aus dem Englischen und bezeichnet einen Druck, eine Anspannung, eine Belastung oder einen Zug. Stress ist definiert als „... ein Spannungszustand, der durch die Befürchtung entsteht, dass eine stark aversive, zeitlich nahe oder bereits eingetretene subjektiv lang andauernde Situation als nicht vollständig kontrollierbar erlebt wird, deren Vermeidung aber subjektiv wichtig erscheint“ (Aichinger 2003). Der Mediziner und Hormonforscher Hans Selye formuliert „Stress als körperlichen Zustand unter Belastung, welcher durch Anspannung und Widerstand gegen äußere Stimuli (Stressoren) gekennzeichnet sei“ (Selye 1936). Diese Stressoren haben auf jeden Menschen Einfluss, mal mehr und auch mal weniger.

2.2 Stressor

Im Sinne der Naturwissenschaft ist der Begriff „Stress“ noch weiter gefasst. Hierbei kommt es zu Beeinträchtigungen des Organismus durch physikalische, biologische oder chemische Belastungsfaktoren (Rensing 2006). Der Begriff „Stressor“ stammt

aus dem englischen und bedeutet Stressfaktor. Darunter versteht man die Stimulation des Organismus, welche dazu führt, dass dieser in einen Zustand erhöhter Reaktionsbereitschaft versetzt wird und dementsprechend darauf reagiert. Man kann Stressoren in Hinblick auf ihre Ursache in exogene und endogene Stressoren unterteilen. Zu den exogenen Stressoren zählen vor allem Bedrohungen durch belebte und unbelebte Stimuli aus der Umwelt auf die betroffene Person. Es kommt zu Auseinandersetzungen und Reizüberflutungen zwischen der Person und dem Stressor. Unter endogenen Stressoren versteht man alle Faktoren, die von der betroffenen Person selber ausgehen, wie z.B. hohe Selbsterwartung. Diese Stimuli bewirken z.B. in der Psyche eine Veränderung der Gefühle Angst und Wut in Hilflosigkeit, Unwohlsein und Stressempfindungen. Beim Hormonsystem führen die Stressoren zur Ausschüttung zahlreicher Hormone und somit zu einer erhöhten Stresshormonkonzentration. Sie werden aber von jedem Individuum unterschiedlich wahrgenommen, da sie von der subjektiven Bewertung und der kognitiven und emotionalen Verarbeitung eines Einzelnen abhängig ist (Christmann 2013). Unabhängig von den Empfindungen des Stressor: emotional, mental, physisch oder psychisch- löst dieser Reiz bei einem Menschen eine Alarmbereitschaft des Körpers aus, die zu einem komplexen Zusammenspiel aus vegetativen und zentralen Nervensystem führt, mit der daraus folgenden Ausschüttung von Hormonen, wie z.B. Cortisol (Rusch 2012).

2.3 Stresstheorien

2.3.1 Stresstheorie nach Selye

Hans Selye war Mediziner, Biochemiker und Hormonforscher. Durch seine Forschungsarbeit führte er den Begriff „Stress“ (1936) in die Medizin ein. Er bezeichnete es als ein „... Zustand nichtspezifischer Spannung in der lebenden Materie, der sich durch greifbare morphologische Veränderungen in verschiedenen Organen und besonders in den endokrinen Drüsen zeigt“ (Selye 1953). Auf dieser Grundlage definierte Hans Selye das „Allgemeine Anpassungssyndrom“ (AAS) als ein Reaktionsmuster eines Lebewesens auf länger andauernde Stressreizung. Wenn ein Lebewesen über einen bestimmten Zeitraum langanhaltend mit den gleichen Stressoren konfrontiert wird, reagiert dieses mit einer Widerstandshaltung. Im weiteren Verlauf kommt es zu einer Abfolge von stressinduzierten Ereignissen,

sodass es zu einer Erschöpfung des Lebewesens führen kann. Im extremsten Fall kann diese Belastung das Lebewesen soweit schwächen, dass es zum Tode führt.

Selye unterscheidet in seiner Theorie in 3 Stadien (siehe Abbildung 1):

1. Alarmreaktion

> Der Körper nimmt eine besondere Belastung/Gefahr wahr und reagiert daraufhin mit der Mobilisierung aller möglichen Ressourcen des Körpers durch Aktivierung des Sympathikus und des Nebennierenmarks. Es kommt zur Ausschüttung von Adrenalin.

2. Widerstandsphase

> Der Körper versucht sich an die Situation anzupassen oder zu gewöhnen durch die genaue Einschätzung der vorherrschenden Gefahr und der Bewältigung dieser.

3. Erschöpfungsstadium

> Wenn es zum Aufbrauchen bzw. zur Überbelastung aller Energieressourcen (Anpassungskräfte) kommt und der Organismus nicht mehr gegenhalten kann, tritt die Erschöpfung des Körpers ein. Dann kann mit einer Schädigung des Organismus gerechnet werden (Rusch 2012).

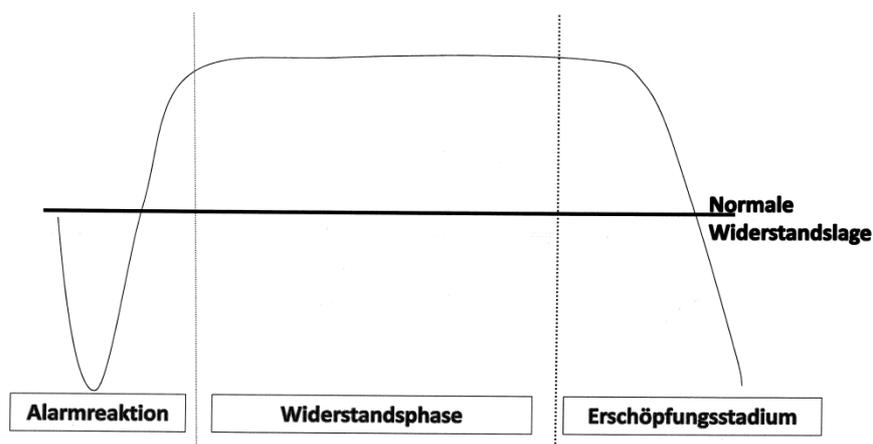


Abb. 1: Verlauf der 3 Stadien der Stresstheorie nach Selye (1936)

In der Abbildung 1 ist der Verlauf der einzelnen Stadien nach der Stresstheorie von Selye (1936) dargestellt. Hierbei kommt es durch eine Auslösung mittels eines stressinduzierten Reizes zur Aktivierung der „Alarmreaktion“ des menschlichen Körpers, welcher darauf mit Anpassung an die vorherrschende Reaktion reagiert (Widerstandsphase). Im weiteren Verlauf kommt es zur normalen „Widerstands-

phase" des Organismus, d.h. Bewältigung der Situation. Übersteigt diese Stressreizung die „normale Widerstandlage" mit dem Verbrauch aller Energie-ressourcen des menschlichen Körpers, dann kann es zur Erschöpfung bis hin zum Tode führen.

Die Stresstheorie nach Selye ist ein rein biologisches Stressmodell, das reaktionsorientiert aufgebaut ist. Im weiteren Sinne unterscheidet Selye „zwischen positivem und negativem, potenziell krank machendem Stress" (Kreyer 2009).

2.3.2 Stresstheorie nach Lazarus

Dagegen bezeichnet Richard Lazarus eine Stresssituation als einen Komplex der vorherrschenden Situationsbelastung und dem Handeln des Menschen, welche zueinander in Beziehung stehen und somit die Wahrnehmung der Person in Hinblick auf deren Wohlbefinden bedroht (Christmann 2012). Die Stresssituation wird von jedem Menschen dabei sehr individuell wahrgenommen und demzufolge auch bewertet. Deshalb stützt sich Lazarus` Modell auf die Bewertungsgestaltung eines jeden Einzelnen. Somit ist die Bewertung der Stresssituation individuell. Daher werden zwei unterschiedliche Bewertungsebenen beschrieben:

a primäre Bewertung

Hierbei kommt es zur subjektiven Einschätzung der relevanten Anforderung bzw. Stresssituation. Diese kann als irrelevant oder als bedenklich interpretiert werden. Wenn die primäre Bewertung als irrelevant angesehen wird, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

b sekundäre Bewertung

Wenn die primäre Bewertung als bedeutend angesehen wird, erfolgt in einem 2. Schritt die Bewertung nach einer möglichen Herausforderung, Bedrohung oder Schädigung. Es kommt zur Erstellung möglicher Strategien unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen. Diesen Vorgang nennt Lazarus „Coping“.

Im Anschluss daran kommt es zur Neubewertung der Stresssituation unter Verwendung der Verhaltensalternativen und der erneuten Bewertung der Gefahr. Die Selbsteinschätzung des Patienten gestaltet dessen Bewertungsmuster und die daraus folgende Strategie. Demzufolge handelt es sich bei Lazarus um ein transaktionales Stress-Bewältigungs-Modell (Eppel 2007), welches von der

Wahrnehmung, Interpretation und deren Bewältigungsversuchen gestaltet wird. Im Unterschied zum AAS nach Selye.

2.4 Stressreaktionseinschätzung

Die Einschätzung einer Stressreaktion kann mit Hilfe verschiedener Parameter erfolgen. Die psychobiologischen und physiologischen Parameter sind eine Möglichkeit Belastungen zu objektivieren. Neben der objektiven Stresserkennung liegt auch eine subjektive Stressempfindung vor. Für die subjektive Bewertung dienen vor allem standardisierte Fragebögen, durch die eine Situation eingeschätzt werden kann.

2.4.1 Subjektive Stressempfindungen

Um eine Selbsteinschätzung des Patienten zu verdeutlichen bzw. schriftlich festzuhalten, wurde auf Grund von Videodarstellungen einzelner zahnärztlicher Behandlungssituationen der psychologische Stress bei Probanden gemessen (Corah 1969). Durch diese Ergebnisse war es Corah möglich, einen standardisierten Fragebogen mittels 4 Fragen zur momentanen Zustandsmessung von Angst zu erstellen, welcher dann in nachfolgenden Studien von Corah et al. (1978), Locker und Liddell (1991), Hakeberg et al. (1992), Vassend (1993) und Locker et al. (1996) genutzt werden konnte, um Angstpatienten zu identifizieren und diente der Differenzierung der Angstaussprägung in 4 Angstgrade : „wenig Angst“, „moderate Angst“, „viel Angst“ und „phobisch“ (Clarke und Rustvold 1993). Der DAS-Fragebogen wurde validiert und auf seine deutsche Reliabilität durch Tönnies (2002) überprüft. Bei Corah et al. (1978) und Locker et al. (1996) erfolgten die DAS-Fragebogen Validierungen in englischer Sprache.

2.4.2 Psychobiologischer Stressparameter

2.4.2.1 Biochemische Kaskade

Die Stressreaktion ist eine von Natur aus vorbestimmte Antwort unseres Körpers auf eine Bedrohung seines körperlichen und seelischen Gleichgewichtes (Keitel et al. 2011). Hierbei kommt es zu einer somatischen Veränderung, die dem ZNS gemeldet wird und eine Signal-Reaktionskaskade startet. Diese Antwort unseres Körpers auf eine vorherrschende Belastung, welche alle wichtigen Organsysteme beeinflusst

bzw. aktiviert, führt unter anderem zu gesteigerter Hirndurchblutung, zu einer Erhöhung der Atemfrequenz durch Dilatation der Bronchien, zu einer vermehrten Herz-Kreislaufaktivität durch vermehrte kardiale Kontraktionskraft und gesteigerten Blutfluss, zu vermindertem Speichelfluss durch Aktivierung der Zuckerreserven aus der Leber (Glykogenolyse) und der damit folgenden Hemmung der Magen-Darmaktivität, sowie zu vermehrtem Schwitzen über die Haut um die Gefahr der Überhitzung, zu vermeiden (Rensing 2006).

Bei einer Stressreaktion werden das zentrale und vegetative Nervensystem enger als üblich aufeinander abgestimmt. Durch die Freisetzung des erregenden Botenstoffes Glutamat im limbischen System kommt es zur Aktivierung der ersten Stressachse im Stresszentrum des Hirnstammes und der damit folgenden Freisetzung des Botenstoffes Noradrenalin. In weiteren Kaskaden kommt es zur Aktivierung von alpha- und beta- Rezeptoren an den einzelnen Organen bzw. Schweißdrüsen (Sympathikus-Nebennierenmark-Achse). Noradrenalin wiederum aktiviert den Sympathikus, wodurch übermittelte Alarmsignale die Produktion vom Stresshormon Adrenalin im Nebennierenmark vorantreiben. Zur gleichen Zeit kommt es zur Stimulierung der zweiten Stressachse, der sogenannten Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNR-Achse) (Keitel et al. 2011). Hierbei kommt es zu einer Reihe von Abfolgen, die mit der Freisetzung des Kortikotropin-Releasing-Faktor (CRF) im Hypothalamus startet und über das Gefäßsystem in der Hirnanhangsdrüse (Hypophyse) die Sekretion des adrenokortikotropen Hormons (ACTH) stimuliert. ACTH führt dann durch seine Stimulierung zur Freisetzung des Stresshormons Cortisol in der Nebennierenrinde. Durch die Cortisolfreisetzung wird der Körper auf eine länger anhaltende Ausnahmesituation vorbereitet und feinabgestimmt (Kaluza 2007).

Beide Stresshormone dienen der Regulierung bzw. Bewältigung der vorherrschenden Belastung mit möglichst geringen Anstrengungen und um die daraus folgenden körperlichen Schäden zu minimieren. Das Ausmaß der Beanspruchung entscheidet über die Höhe der Ausschüttung der Hormonsekretion. Dabei gilt, dass je mehr Hormone nachgewiesen werden können, desto höher die Stresssituation für den Menschen ist (Kirschbaum 1991).

2.4.2.2 Biomarker-Speichelcortisol

Speichelcortisol wird häufig als Biomarker für psychologischen Stress genutzt (Hellhammer et al. 2009). Für eine objektive Bestimmung einer Stresssituation im Humanbereich dient uns die Messung der Cortisolkonzentration im Blut, im Speichel oder im Urin. Angsterregende oder mental belastende Situationen stimulieren die Speichelcortisolsynthese, wohingegen entspannende Momente den entgegengesetzten Effekt erzielen (Kirschbaum 1991). Zwischen 500- 1500ml Speichel produziert jeder Mensch täglich in seinen Speicheldrüsen, zu denen unter anderem die Glandula parotis, Glandula submandibularis und Glandula sublinguales gehören. Die Ausschüttung erfolgt durch verschiedenste Reizungen, wie säurehaltige Nahrungsmittel oder Kaubewegungen (Kirschbaum 1991). Das Drüsensekret setzt sich zusammen aus Wasser (99,5%) und löslichen Bestandteilen (0,5%). In diesen löslichen Bestandteilen sind Steroide enthalten, welche kleine fettlösliche Moleküle sind, die mit Hilfe von passiver Diffusion die Doppellipidmembran der kernhaltigen Körperzellen ungehindert passieren können (Vining und McGinley 1987). Mit Hilfe der passiven Diffusion kann das Steroid Cortisol ohne Energieverbrauch vom Blut in den Speichel durch die Azinarzellen gelangen und infolge dessen mit einer Speichelprobenentnahme auf seine Volumina getestet werden.

Die Bestimmung des Cortisol-Spiegels im Speichel ist ein weniger invasives und zeitsparenderes Verfahren als das der Blutprobe, weswegen sich die Speichelcortisol-Messung in wissenschaftlichen Studien durchgesetzt hat (Weinstein et al. 1999). Der Speichelcortisol-Spiegel reflektiert die biologisch ungebundene Cortisol-Konzentration (Tzortzi 2010; King et al. 2002). Daraus lassen sich tagesrhythmische Veränderungen, sowie situationsbedingte Reaktionen miteinander vergleichen. Der Tagesrhythmus der Speichelcortisolsekretion schwankt mit seiner Konzentration morgens gegen 8 Uhr bis abends 20 Uhr um den 8 bis 10fachen Wert (Westermann et al. 2004).

Die beste Zeit zur Bestimmung von stressbedingten Konzentrationsunterschieden ist vormittags zwischen 7 und 12Uhr, da hier die geringsten Schwankungen und somit realistische Werte vorliegen. Die Werte liegen, nach dem Vergleich von verschiedenen Studien, in diesem Zeitraum bei 14.32 ± 9.1 nmol/l (Kirschbaum 1991).

2.4.3 Physiologischer Stressparameter

2.4.3.1 Pulsrate

Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Herz-Kreislaufsystems in Stresssituationen dient die Messung des Pulses. Dieser wird definiert als Druckschwankung zwischen den Gefäßen des Herz-Kreislaufsystems während der systolischen Phase des Herzens. Die Systole ist der Zeitpunkt bei dem Blut aus dem Herzen in die Gefäße gepumpt wird. Der normale Puls liegt im Tagesverlauf bei einem gesunden Erwachsenen zwischen 60-80 Schlägen pro Minute (Schmidt 2001). Schon bei kleinstem äußerlichem Stress kommt es zur Ausschüttung von Adrenalin über die Sympathikuscascade, wie oben beschrieben. Das Adrenalin führt wiederum dazu, dass der Körper in Alarmbereitschaft versetzt wird und sich dieser Bedrohung mit einem gesteigerten Blutdurchfluss anpasst. Manuell kann man den Puls mit der Zeige-, Mittel- oder Ringfingerkuppe an der Innenseite des Handgelenks (Daumenseite) messen, indem man die gefühlten Schläge im 15 Sekunden-Zeitintervall zählt und dann mit 4 multipliziert. Eine weitere Möglichkeit wäre die elektronische Messung des Pulses mittels einer Pulsuhr oder Blutdruckmessgerätes mit Pulsmessfunktion.

2.4.3.2 Blutzuckerkonzentration

Der Blutzucker gibt die Konzentration von Glukose im Blut eines Menschen an. Er wird in mmol/l oder mg/dl angegeben. Der Blutzuckerspiegel steht unter strenger Regulation zweier Peptidhormone aus der Pankreas. Auf der einen Seite steigert Insulin den Blutzuckerspiegel und auf der anderen Seite senkt Glucagon den Blutzuckerspiegel. Des Weiteren steigern Katecholamine (Adrenalin) und die Nebennierenrindenhormone (Cortisol) den Blutzuckerspiegel.

Die Messung des Blutzuckerspiegels kann auf vielerlei Arten von statten gehen. Der Blutzucker kann im Serum durch eine Blutabnahme gemessen werden oder mittels eines Lasersensors im Unterhautfettgewebe gescannt werden. Zu den gängigsten zählt die Kapillarblutmessung mit Hilfe eines Blutzuckermessgerätes, die der Patient zu Hause eigenständig durchführen kann. Die Normwerte des Nüchternblutzucker liegen zwischen 3-6 mmol/l (Fahlke et al. 2015). Anhand dieses Referenzbereiches ist es möglich Schwankungen in Hinblick auf Stress zu diagnostizieren und zu bewerten.

2.5 Demografische und behandlungsabhängige Einflussgrößen auf Stress

Die einzelnen Stressparameter sind aber nicht nur in medizinischer Hinsicht (objektiv vs. subjektiv) zu betrachten und zu differenzieren, sondern auch die demografischen Aspekte spielen dabei eine große Rolle. Studien von Enkling et al. (2006) und Schwichtenhövel (2008) zeigen, dass es in Bezug auf die Zahnbehandlungsangst auch wichtig ist zwischen den Zahnbehandlungsängsten im Hinblick auf das Alter und Geschlecht zu differenzieren bzw. deren Vergleich anzustreben.

Ebenso ist die Unterscheidung der zahlreichen Behandlungsabläufe in einer Zahnarztpraxis von großer Bedeutung. Das Spektrum von Behandlungsmöglichkeiten reicht von einer kurzen Beratung, über eine Kontrolluntersuchung, zu einer Füllungstherapie bis hin zu einem chirurgischen Eingriff. Dabei lösen unterschiedliche Reize verschiedenste Stressempfindungen bei den Patienten aus. Um dies genauer zu betrachten, wurde in dieser Studie zwischen der Kontrolluntersuchung, der professionellen Zahnreinigung und einer Füllungstherapie unter Anästhesie differenziert.

3. Zielsetzung und Fragestellung

Ziel dieser Studie ist es, die Einschätzung von stressauslösenden Situationen bei Erwachsenen während verschiedenster zahnärztlicher Behandlungen unter Verwendung von subjektiven und objektiven Testverfahren darzustellen. Daher sollen geschlechts- und altersspezifische Unterschiede herausgearbeitet werden. Zusätzlich soll der Unterschied zwischen subjektivem Empfinden und objektiver Reizung dargestellt werden.

Folgende Hypothesen lassen sich daraus ableiten:

H1: Es ist zu erwarten, dass Frauen ein höheres subjektives Stressempfinden beim Zahnarzt aufweisen als Männer, da bekannt ist, dass Frauen ängstlicher sind als Männer. Studien von Moore et al. (1993), Liddell et al. (1997), Tönnies et al. (2002) und Schwichtenhövel (2008) implizieren, dass Frauen deutlich mehr Angst bei einem Zahnarztbesuch aufweisen als Männer.

H2: Es ist zu erwarten, dass es einen Unterschied im Stressniveau zwischen den verschiedenen Behandlungssituationen gibt, welche durch die unterschiedlich einwirkenden Stressoren beeinflusst werden.

H3: Es ist zu erwarten, dass es einen Unterschied zwischen dem subjektiven und objektiven Empfinden der Probanden gibt, begründet durch die wenig erforschte Differenzierung zwischen beiden Parametern nach den Studien von Kanegane et al. (2009) und Sadi et al. (2013).

H4: Es ist zu erwarten, dass es zu einer Differenzierung des Stressniveaus im Hinblick auf das Alter kommt. Ältere Patienten weisen weniger Stress bei Zahnbehandlungen auf im Vergleich zu jüngeren Patienten.

H5: Es ist zu erwarten, dass es zu einem ausgeprägten Stressempfinden bei Angstpatienten in Bezug auf deren DAS-Score kommt, da hierbei ein besonderer Unterschied im DAS-Score vermutet wird.

4. Material und Methoden

4.1 Design der Studie-Querschnittstudie

Die Studie wurde im Querschnittsdesign durchgeführt, wodurch 60 zufällige Probanden, die sich gleichermaßen aus 30 weiblichen und 30 männlichen Probanden zusammensetzten, die Studiengrundlage bildeten. Das Probandenalter betrug zwischen 18 Jahren und 78 Jahren. Das Durchschnittsalter der Probanden lag bei 39,8 Jahren.

4.2 Auswahl der Patienten

Jeder Patient wurde vor Beginn der Studie über seinem Gesundheitszustand befragt. Die Probanden erklärten, dass sie körperlich gesund sind und keinerlei Grunderkrankungen aufweisen, wie zum Beispiel Diabetes Mellitus, Herz-erkrankungen oder eine Schwangerschaft vorliegen, die Einfluss auf die Blutwerte, Pulswerte oder Cortisolwerte haben könnten. Auch wurden neurologische oder psychiatrische Erkrankungen ausgeschlossen.

Alle Patienten, die im Selbstbericht bei einer Zahnbehandlung nur ein geringes Maß bis hin zu gesteigerter Angst verspürten, wurden für diese Studie ausgewählt.

Diese Probanden wurden entsprechend ihres Alters mit Hilfe des Median-Split in 2 Gruppen gegliedert.

> Gruppe A: $18 \leq 31$ Jahre (mittleres Alter: 25,6 Jahre)

> Gruppe B: ≥ 32 Jahre (mittleres Alter: 54,9 Jahre)

Die klinische Datenerhebung erfolgte jeweils in den Morgenstunden (zwischen 7:45-12:30Uhr) im ersten Teil der Studie während einer Behandlung bei ausgewählten Assistenz Zahnärzten (Alter zwischen 24-31 Jahren) der Universität Rostock, Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie. Und im zweiten Teil wurden die Daten während einer Behandlung bei der Assistenz Zahnärztin und Verfasserin dieser Arbeit in der Praxis Dr. med. dent. Andreas Pippig in Rostock erhoben. Der Zeitraum erstreckte sich von Dezember 2012 bis Juli 2013. Die Probenentnahme erfolgte dabei durch die Verfasserin.

4.3 Ethikkommission

Da es sich bei dieser Studie um eine klinische Studie mit Datenerhebung am Menschen, sowie Entnahme von Körpermaterial handelt, wurde im Vorfeld das Vorhaben der zuständigen Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock vorgelegt. Die Kommission hat die Genehmigung zur Durchführung der Studie erteilt. Des Weiteren wurde von jedem Probanden vor jeder Behandlung eine Einverständniserklärung für die Durchführung der Studie unterschrieben.

4.4 Versuchsablauf

4.4.1 Erfassung der subjektiven Parameter

Vor Beginn der zahnärztlichen Behandlung wurden die Probanden im Wartezimmer gebeten, einen biografischen Fragebogen und einen vorgefertigten Fragebogen zur subjektiven Bewertung ihrer aktuellen Zahnarztangst auszufüllen.

Der vorgefertigte Patientenfragebogen wurde auf Grundlage des Fragebogen „Dental Anxiety Scale“ (DAS) nach Corah erstellt (Corah 1978). Die deutsche Übersetzung von Tönnies (2002) diente als Ausgangsfragebogen. Er setzt sich aus 4 Fragen zusammen, welche zwei Behandlungssituationen, einmal in der fiktiven Situation vor dem Zahnarztbesuch und einmal in der gedachten Situation auf dem Behandlungstuhl in der Zahnarztpraxis beschreibt. Der Proband kann mit Hilfe verschiedener Antwortmöglichkeiten sein persönliches Empfinden von „entspannt“ bis hin zu „unbehaglich“ einschätzen und ankreuzen. Der Proband hat die Wahl zwischen den folgenden 5 Antwortmöglichkeiten:

- > 1. „entspannt“
- > 2. „leicht unwohl“
- > 3. „angespannt“, „verkrampft“
- > 4. „verängstigt“
- > 5. „Angst verbunden mit Schwitzen, Brechreiz“.

Die Ergebnisse des Fragebogens wurden entsprechend einer Likert- Skalierung mit Punkten von 1-5 bewertet. Das entspricht einem Minimalscore von 4 Punkten und einem Maximalscore von 22 Punkten (Portmann et al. 1998).

Dieser Punktwert wiederum wird in 4 Gruppen unterteilt und dem entsprechenden Angstschweregrad zugewiesen (Clarke und Rustvold 1993).

Folgende 4 Gruppen stehen zur Auswahl:

- | | |
|------------------|----------------|
| - wenig Angst | 4 ≤ 8 Punkte |
| - moderate Angst | 9 ≤ 12 Punkte |
| - viel Angst | 13 ≤ 14 Punkte |
| - phobisch | 15 ≤ 22 Punkte |

(Fragebogen siehe Anhang)

Des Weiteren wurde ein biografischer Fragebogen manuell erstellt, worin Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand des Patienten vorab festgehalten wurde.

4.4.2 Erfassung der psychobiologischen und physiologischen Parameter

Im Behandlungszimmer erfolgte die objektive Datenerfassung durch den Assistenz Zahnarzt am Probanden. Für diese Studie wurden 3 häufige Behandlungssituationen in einer Zahnarztpraxis ausgewählt, die zur Differenzierung von Stresslevel bzw. Angstgraden führen können.

Die Einteilung war wie folgt:

- > 1. einer alljährlichen Zahnarztkontrolluntersuchung (01)
- > 2. einer professionellen Zahnreinigung (PZR)
- > 3. einer Anästhesie des Unterkiefers (Leitungsanästhesie)
im Rahmen einer Füllungstherapie.

Unter einer alljährlichen Zahnarztuntersuchung versteht man die „eingehende Untersuchung zur Feststellung von Zahn-, Mund- und Kiefererkrankungen einschließlich Beratung“ (BEMA 2016). Die professionelle Zahnreinigung ist „eine Intensivreinigung mit Spezialinstrumenten, mit dem Ziel, alle krank machenden oder kosmetisch störenden Beläge auf der Zahnoberfläche zu entfernen“ (BZÄK 2018). Die Leitungsanästhesie dient zur Betäubung bzw. Schmerzausschaltung des Nervus mandibularis im Unterkiefer für eine Füllungstherapie, Präparation von Zähnen oder eines chirurgischen Eingriffes, mittels einer Spritze und durch ein Lokalanästhetikum.

Die Dauer der jeweiligen Behandlung variiert von der Zahnarztkontrolluntersuchung mit ca. 20 Minuten über die Anästhesie mit ca. 30 Minuten bis hin zur professionellen Zahnreinigung mit ca. 60 Minuten. Zudem kann die Zeitspanne auch individuell leichte Veränderungen aufweisen.

4.4.2.1 Speichelcortisolmessung

Den Anteil des Stresshormons Cortisol im Körper kann mit Hilfe eines Urin-Testes, Serum-Testes oder im Speichel klinisch gemessen werden. Für eine unkomplizierte und weniger indiskrete Probenentnahme entschied man sich in dieser Studie für die Speichelcortisolmessung mit Hilfe einer Watterolle. Dafür musste der Proband vor und nach jeder Behandlung eine Zellstofffaserrolle 1-2 Minuten durch selbstständige Einlage in die Wangenregion durchfeuchten bzw. einspeicheln. Die durchschnittliche Speichelvolumenausbeute liegt bei einem gesunden Erwachsenen zwischen 0,05-2 ml (Kirschbaum et al. 1994). Die Faserrolle wurde danach in eine Salivette (Sarstedt AG & Co, Nümbrecht) gelegt und verschlossen. Die Lagerung der Röhrrchen erfolgte bei Raumtemperatur. Die Salivette diente als Transportröhrrchen und ist in zwei Einheiten unterteilt, welche für den optimalen Transport (Sekundärröhrrchen) und die spätere Zentrifugation (Primärröhrrchen) im Labor ausgelegt ist. Die Salivette wurde bei Raumtemperatur bis zur biochemischen Analyse gelagert und musste innerhalb von 24h im Labor der Universitätsmedizin Rostock, Institut für klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (Zentrallaboratorium) abgegeben werden. Dort erfolgte durch das Fachpersonal zuerst eine Zentrifugierung der Watterolle für 2 Minuten bei 3000U/min zur Isolierung des Speichels aus der Faserrolle. Es entstand eine klare Speichelprobe von wässriger Viskosität (Kirschbaum, 1991). Der isolierte Speichel wurde dann mit Hilfe eines vollautomatischen Analyser Cobas E 411 infolge Elektrochemilumineszenz-Immunoassay analysiert und somit der Speichelcortisolwert in nmol/l bestimmt (Buchheit et al. 2013). Unter der Elektrochemilumineszenz versteht man einen Prozess bei dem aus stabilen Ausgangsstoffen durch Anlegen einer elektrischen Spannung hochreaktive Stoffe erzeugt werden. Diese hochreaktiven Stoffe durchlaufen einen Reaktionskreislauf, bei dem Licht elektrisch emittiert wird (Gressner et al. 2013). Diese Lichtemittierung wurde gemessen und somit der vorliegende Speichelcortisolwert schriftlich dokumentiert.

4.4.2.2 Blutzuckermessung

Die Blutzuckermessung bestimmt den Glucosespiegel im Blut. Blutzucker kann auf vielerlei Art gemessen werden. In dieser Studie entschieden wir uns für die minimalinvasive Kapillarblutzuckermessung durch ein Blutzuckermessgerät der Firma Beyer (ASCENCIA ELITE). Dabei wird mit Hilfe eines Lanzettenstich an der Fingerkuppe oder am Ohrläppchen ein Blutropfen des Kapillarblutes gewonnen und dieser dann auf einen Sensor des Blutzuckermessgerätes gegeben, welches dann nach wenigen Sekunden der Analyse den aktuellen Glukosespiegel im Blut feststellt. Die Probenentnahme an unseren Patienten erfolgte zu Beginn jeder Behandlung am rechten Ohr und nach Abschluss der jeweiligen Behandlung am linken Ohr. Dabei wurde das Ohrläppchen mit Hilfe eines Tupfers, der vorher in Desinfektion getränkt wurde, desinfiziert und danach mit einem Lanzettenstich ins Ohrläppchen eine kapillare Blutprobe entnommen. Dieser Blutropfen wurde dann auf den Sensor des Blutzuckermessgerätes gegeben und der aktuelle Blutzuckerwert/ Glucosewert in mmol/l gemessen und dokumentiert.

4.4.2.3 Messung der Pulsrate

Im Weiteren wurde während der Behandlung am linken Handgelenk ein Blutdruckmessgerät der Firma BEURER befestigt. Dieses zeigte nicht nur den aktuellen Blutdruck an, sondern auch den Puls, da das Gerät genau über der Pulsader am Handgelenk fixiert wurde. Vor, während und nach der Behandlung wurde das Gerät mit dem Startknopf aktiviert. Durch eine im Gerät befindliche elektrische Pumpe wird die Manschette am Handgelenk aufgepumpt. Dies führt zu einer Stauung des Blutflusses in den Arterien. Mit Hilfe eines Ventils wird nach und nach Luft aus der Manschette abgelassen und ein Sensor misst den aktuellen Druck und die sich ändernden Blutflussgeräusche. Das Gerät kann somit den systolischen und den diastolischen arteriellen Blutdruck, sowie den Puls messen.

Wichtig war, dass das linke Handgelenk des Probanden die Höhe des Herzens nicht überragte und somit die Pulsrate negativ beeinflusst. Die Pulsrate hat ihren physiologischen Normbereich zwischen 60-80 Schläge/min.

4.5 Statistische Auswertung

Die ermittelten Daten wurden manuell in eine vorgefertigte Excel Tabelle (siehe Anhang) nach jedem Patienten eingetragen und die Daten aus dem Labor später hinzugefügt. Die Aufzeichnungen wurden unter Zuhilfenahme des Statistikprogramms SPSS Version 22 (IBM) statistisch ausgewertet. Hierbei wurden sowohl deskriptive-statistische als auch inferenzstatistische Verfahren angewendet, bei denen die Voraussetzungen für die Anwendung jeweils geprüft wurde. Darin waren je nach Fragestellung die Häufigkeitsverteilung, Mittelwertberechnung, der Kolmogorov-Smirnov-Test, Chi-Quadrat-Test und der Student's T-Test für unabhängige Stichproben, sowie der U-Test nach Mann und Whitney für nichtparametrische Tests eingebunden. Zusätzlich wurden sowohl subjektive als auch objektive Parameter miteinander durch die Pearson- Korrelation verglichen, wodurch die Irrtumswahrscheinlichkeit im Hinblick auf das Signifikanzniveau der einzelnen Parameter festgelegt werden konnte. Bei der Gruppierung in den Altersklassen wurde ein Median-Split verwendet.

5. Ergebnisse

Im Folgenden werden die einzelnen Studienergebnisse zusammengefasst und erläutert.

5.1 Statistische Auswertung der Studienteilnehmer

Für diese Querschnittstudie wurden 60 Probanden ausgewählt und statistisch ausgewertet.

Sowohl Männer als auch Frauen sind zu 50% in die statistische Auswertung eingegangen, d.h. es nahmen 30 Frauen und 30 Männer als Probanden an der Studie teil. Die Probanden wohnen alle in Deutschland und sind zu 80% wohnhaft im Bundesland Mecklenburg- Vorpommern und zu 20 % wohnhaft im Bundesland Sachsen.

	Häufigkeit	%	MW
18 Jahre ≤ 31 Jahre	32	53,3	25,8
≥ 32 Jahre	28	46,7	55,7
Gesamt	60	100	39,8

Tabelle 1: Altersgruppenverteilung
(MW= Mittelwert; %= Prozentsatz)

Der jüngste Patient in dieser Studie war 18 Jahre und der älteste Patient 78 Jahre. Durch diese große Altersdifferenz wurden die Probanden über den Median-Split in 2 Gruppen unterteilt. 32 Probanden waren zwischen 18 ≤ 31Jahre alt und 28 Probanden waren älter als 32 Jahre. Das durchschnittliche Alter dieser Studiengruppe liegt dementsprechend bei 39,8 Jahren.

5.2 Statistische Auswertung der Behandlungssituationen

	Häufigkeit	%
Befunderhebung(01)	20	33,3
professionelle Zahnreinigung(PZR)	20	33,3
Leitungsanästhesie(L1)	20	33,3
Gesamt	60	100,0

Tabelle 2: Darstellung der Behandlungsgruppenverteilung
(%= Prozentsatz)

Die zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen wurden in 3 Gruppen unterteilt. Es wurde eine alljährliche Kontrolluntersuchung, eine professionelle Zahnreinigung

und eine Leitungsanästhesie im Rahmen einer Extraktion oder Füllungstherapie durchgeführt. Die 60 Probanden wurden gleichmäßig auf jede Gruppe aufgeteilt, somit entfallen auf jede Behandlungsmaßnahme 20 Patienten.

5.3 Subjektive Parameterauswertung

5.3.1 DAS-Fragebogenanalyse

DAS-Fragen	Antwort 1	Antwort 2	Antwort 3	Antwort 4	Antwort 5
(1)möglicher Zahnarztbesuch	3 (5,0%)	31 (51,7%)	13 (21,7%)	9 (15,0%)	4 (6,7%)
(2)Behandlungsstuhl	31 (51,7%)	21 (35,0%)	5 (8,3%)	2 (3,3%)	1 (1,7%)
(3)Bohrerbehandlung	12 (20,0%)	28 (46,7%)	14 (23,3%)	2 (3,0%)	4 (6,7%)
(4)Zahnsteinentfernung	29 (48,3%)	23 (38,3%)	3 (5,0%)	4 (6,7%)	1 (1,7%)

Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung der Antwortmöglichkeiten des „Dental Anxiety Scale“ Fragebogen

Die oben aufgeführte Tabelle 3 zeigt die einzelnen Verteilungen der beantworteten Fragen. Antwort „1“ ist die einzige Antwort, die auf einen entspannten Patienten hinweist, dagegen deuten Antwort „2“, „3“, „4“ und „5“ mit Tendenz steigend nach Antwort „5“ eher auf einen angespannten, verängstigten Patienten hin.

Frage 2 lässt erkennen, dass 51,7% der Antworten im vorderen Drittel liegen und somit bei einer positiven Antwort der einzelnen Probanden. Nur 48,3% empfanden einen möglichen Zahnarztbesuch in den einzelnen Behandlungssituationen als negatives Erlebnis. Im Verhältnis dazu zeigen die Fragen 1, 3 und 4 eher einen höheren prozentualen Anteil bei den negativen Antworten.

	Geschlecht-MW (SD)		t-Wert	p-Wert
	männlich	weiblich		
(1)möglicher Zahnarztbesuch	2,43 (± 0,817)	2,90 (± 1,155)	-1,806	0,077
(2)Behandlungsstuhl	1,47 (± 0,860)	1,90 (± 0,885)	-1,923	0,059
(3)Bohrerbehandlung	2,17 (± 1,085)	2,43 (± 1,006)	-0,987	0,328
(4)Zahnsteinentfernung	1,57 (± 0,858)	1,93 (± 1,015)	-1,511	0,136

Tabelle 4: Vergleich zwischen DAS-Fragebogen und Geschlecht (MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; t-Wert= Prüfgröße; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

Im Hinblick auf die Geschlechterverteilung weist Tabelle 4 keine signifikanten Unterschiede zu den einzelnen Fragen auf. Sie veranschaulicht lediglich, dass Männer bei jeder Fragestellung im Vergleich zu den Frauen immer positiver gestimmter antworten. Demnach kann man sagen, dass die Männer die Situation optimistischer einschätzen als die Frauen.

	Alter-MW (SD)		t-Wert	p-Wert
	18 Jahre ≤ 31 Jahre	≥ 32 Jahre		
(1)möglicher Zahnarztbesuch	2,88 (± 1,100)	2,43 (± 0,879)	1,720	0,091
(2)Behandlungsstuhl	1,91 (± 1,027)	1,43 (± 0,634)	2,130	0,037*
(3)Bohrerbehandlung	2,56 (± 1,134)	2,00 (± 0,861)	2,179	0,034*
(4)Zahnsteinentfernung	1,97 (± 1,150)	1,50 (± 0,577)	2,032	0,048*

Tabelle 5: Vergleich zwischen DAS-Fragebogen und Altersgruppen
(MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; t- Wert= Prüfgröße;
signifikante Korrelation * $p \leq 0,05$)

Die oben aufgeführte Tabelle 5 zeigt die Antwortvarianz der zwei verschiedenen Altersgruppen bei den DAS-Fragen. Die Mittelwerte machen deutlich, dass bei der Frage 1 beide Altersgruppen annähernd gleich antworten mit einer Tendenz zu den Antworten 2 („leicht unwohl“) und 3 („angespannt, verkrampft“). Aus den Ergebnissen der Frage 2, 3 und 4 geht hervor, dass ein signifikanter Unterschied ($p= 0,037$; $p= 0,034$; $p= 0,048$) zwischen beiden Altersgruppen vorliegt, d.h. die obere Altersgruppe zeigt bei der 2 und 3 Fragestellungen im Vergleich zu der unteren Altersgruppe weniger Angst mit den Mittelwerten 1,43 (Frage 2) und 2 (Frage 3). Auch in der Frage 4 zeigt die jüngere Altersgruppe mit dem Mittelwert 1,97 mehr Angstpotenzial als die ältere Altersgruppe mit dem Mittelwert 1,50. Die untere Altersgruppe dominiert mit höheren Mittelwerten von 1,91 (Frage 2) , 2,56 (Frage 3) und 1,97 (Frage 4). Demnach kann man festhalten, dass junge Menschen allein schon die Vorstellung des Aufenthalts auf dem Behandlungsstuhl oder eine mögliche schmerzhafteste Behandlung, mittels eines Bohrers, unangenehmer empfinden würden als die ältere untersuchte Studiengruppe.

5.3.2 DAS-Score Auswertung

	Minimum	Maximum	MW	SD	Kolmogorov-Smirnov-Test
DAS-Score	4	19	8,42	± 3,490	p= 0,001***

Tabelle 6: Darstellung der deskriptiven Statistik des DAS-Score

(DAS= Dental-Anxiety-Scale; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; hoch signifikante Korrelation ***p ≤ 0,001)

Die Antworten der Probanden wurden mit 1-5 (a-e) Punkten bewertet. Der Mittelwert des DAS-Score liegt bei $8,42 \pm 3,490$. Der Kolmogorov-Smirnov-Test weist mit $p= 0,001$ darauf hin, dass eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung besteht. Aus diesem Grund wurde im Folgenden beim Vergleich des DAS-Score mit dem Geschlecht & Alter auf den U-Test nach Mann und Whitney zurückgegriffen.

		N	MW	SD	Mittlerer Rang	p-Wert
Geschlecht	männlich	30	7,67	± 0,584	26,47	0,071
	weiblich	30	9,17	± 0,668	34,53	
Alter	18 Jahre ≤ 31 Jahre	32	9,31	± 0,696	34,52	0,055
	≥ 32 Jahre	28	7,39	± 0,492	25,91	

Tabelle 7: DAS-Score-Werte in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter der Probanden (N= Anzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

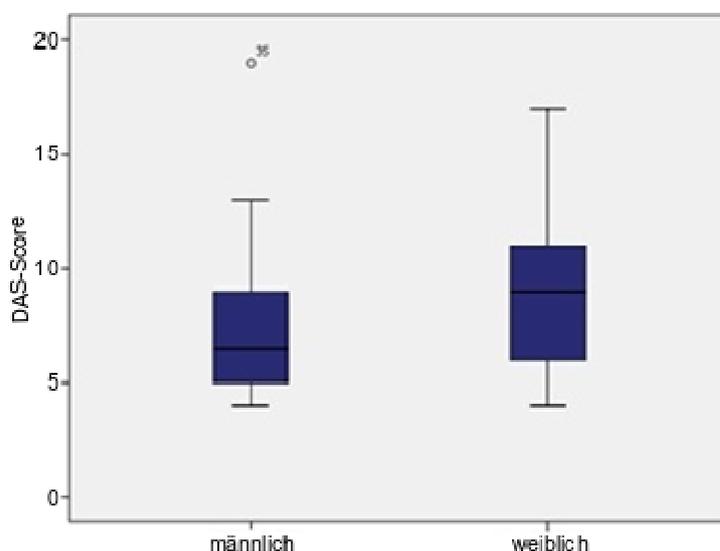


Abb. 2: Einschätzung des DAS-Score in Abhängigkeit vom Geschlecht

Im Hinblick auf die Geschlechterverteilung beim Dental Anxiety Scale Fragebogen nach Corah weisen Männer mit einem Mittelwert von $7,67 \pm 0,584$ eine niedrigere Angsteinschätzung als Frauen auf. Der Mittelwert der Frauen liegt bei $9,17 \pm 0,668$. Dieser Wert veranschaulicht laut DAS-Score eine „moderate Angst“.

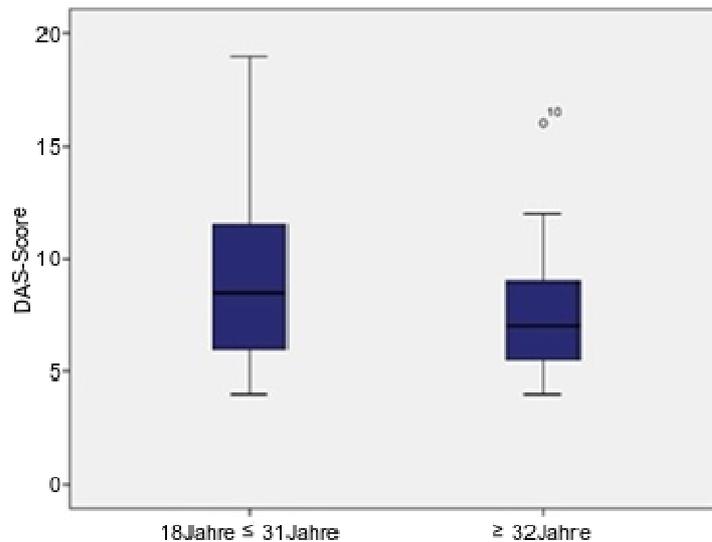


Abb. 3: Einschätzung des DAS-Score in Abhängigkeit von den Altersgruppen

Beide Altersgruppen weisen keinen signifikanten Unterschied ($p= 0,055$) auf, d.h. man kann eine Tendenz erkennen, dass die jüngeren Patienten (zwischen 18 Jahre \leq 31 Jahren) mehr Angst vor einem Zahnarztbesuch zeigen als die älteren Patienten (\geq 32 Jahre).

	N	MW	SD	Häufigkeit
wenig Angst($4 \leq 8$)	36	6,14	$\pm 0,196$	60,00%
moderate Angst($9 \leq 12$)	17	10,18	$\pm 0,274$	28,33%
viel Angst($13 \leq 14$)	2	13,5	$\pm 0,500$	3,33%
phobisch($15 \leq 20$)	5	16,8	$\pm 0,583$	8,33%

Tabelle 8: Differenzierung der Angstgrade anhand des DAS-Score
(N= Anzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung)

88,33% der befragten Patienten haben ein „leicht beklemmtes“ Gefühl bis hin zu einer zurückhaltenden Angst gegenüber dem Zahnarztbesuch (Gesamtscore weniger als 12). Dagegen weisen knapp 11,66% der Patienten eine gewisse Angstsymptomatik gegenüber einem Zahnarztbesuch auf (Gesamtscore mehr als 13).

	DAS-Score-Gruppe (N=60)				MW	SD
	wenig Angst	moderate Angst	viel Angst	phobisch		
01	13	5	1	1	8,3	± 2,830
PZR	14	3	1	2	8,1	± 3,754
L1	9	9	0	2	8,85	± 3,924

Tabelle 9: Darstellung der Häufigkeit der Angstgrade bei den 3 Behandlungssituationen (01= Kontrolluntersuchung; PZR= professionelle Zahnreinigung; L1= Leitungsanästhesie; N= Anzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung)

In der Tabelle 9 werden die einzelnen Behandlungssituationen verglichen mit den verschiedenen Angstgraden bemessen in ihrer Häufigkeit an deren DAS-Score. Daraus kann man schließen, dass die Patienten bei einer professionellen Zahnreinigung die geringste Angst („wenig Angst“ N= 14) aufweisen. Die Angstgrade nehmen sowohl bei der Befunderhebung als auch bei der professionellen Zahnreinigung kontinuierlich ab. Dagegen tritt bei der Leitungsanästhesie ein gleiches Gefüge zwischen „wenig Angst“ (N=2) und „moderater Angst“ (N=2) auf. Aber dafür gibt es keinen Patienten, der bei einer Leitungsanästhesie „viel Angst“ empfindet. Stattdessen wird bei der Leitungsanästhesie veranschaulicht, dass 2 Patienten sogar „phobisch“ gegenüber dieser Behandlungssituation eingestellt sind und dementsprechend liegt das größte Angstpotenzial demnach bei der Leitungsanästhesie.

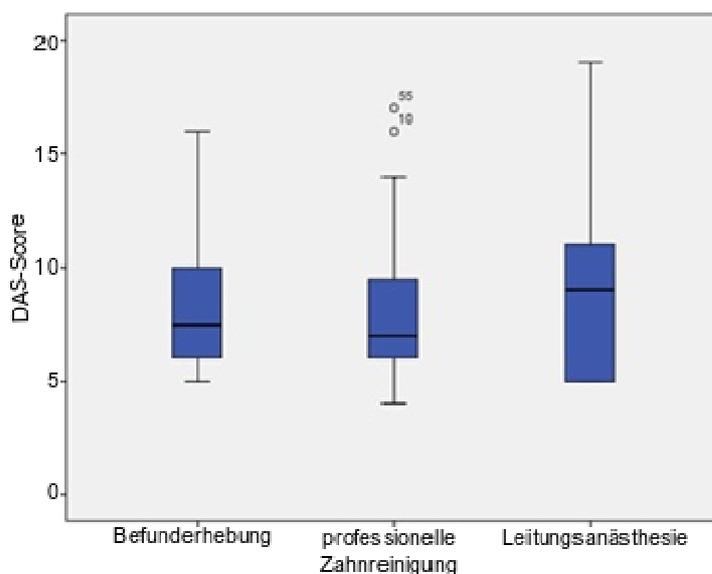


Abb. 4: Selbsteinschätzung der Angst (Dental Anxiety Scale-Score) im Vergleich mit den Behandlungssituationen

Anhand der Abbildung 4 ist zu sehen, dass der DAS-Score bei allen drei Behandlungssituationen in unterschiedlichem Ausmaß dargestellt wird. Der DAS-Score variiert bei der Befunderhebung von 5 bis 16 und sein Mittelwert liegt bei $8,3 \pm 2,830$. Dagegen weist die Professionelle Zahnreinigung eine Varianzbreite von 4-17 auf und hat den Mittelwert von $8,1 \pm 3,754$. Bei der Leitungsanästhesie liegt der DAS-Score zwischen 5 und 19, sein Mittelwert liegt bei $8,85 \pm 3,924$.

Daraus lässt sich schließen, dass jeder Patient seine individuellen Angstvorstellungen vor der Behandlungssituation mit Hilfe des Fragebogens subjektiv darstellen kann.

5.4 Psychobiologische Parameterauswertung

5.4.1 Speichelcortisolwerte in Abhängigkeit von den Altersgruppen, dem Geschlecht und den Behandlungssituationen

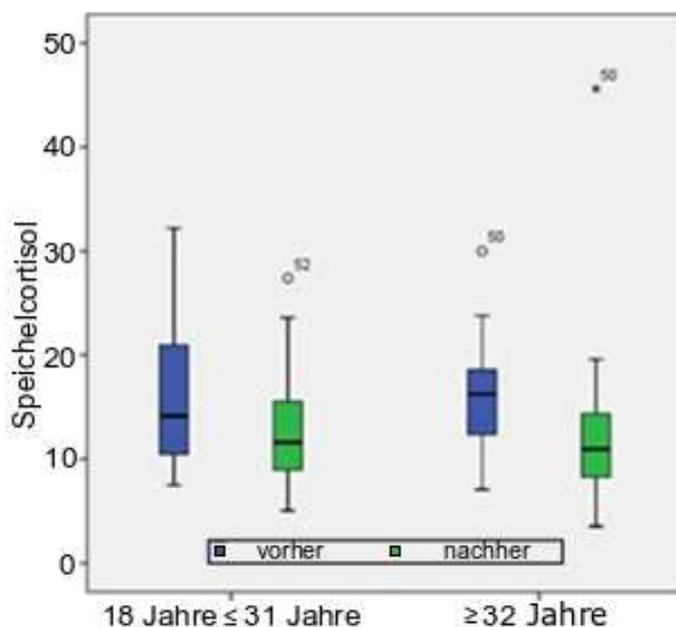


Abb. 5: Mittelwerte des Speichelcortisolwerte in Abhängigkeit von den Altersgruppen

		N	MW	SD	t-Wert	p-Wert
Speichelcortisol vorher	18 Jahre ≤ 31 Jahre	32	16,573	± 1,340	0,294	0,776
	≥ 32 Jahre	28	12,757	± 0,951		
Speichelcortisol nachher	männlich	30	18,959	± 6,790	3,397	0,001***
	weiblich	30	13,737	± 4,972		
	18 Jahre ≤ 31 Jahre	32	16,091	± 0,937	0,192	0,849
	≥ 32 Jahre	28	12,433	± 1,448		
männlich	30	14,138	± 7,670	1,926	0,059	
weiblich	30	11,028	± 6,480			

Tabelle 10: Vergleich zwischen Speichelcortisolwerten und dem Alter/Geschlecht (Speichelcortisol in nmol/l; N= Anzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; t-Wert= Prüfgröße; hoch signifikante Korrelation *** $p \leq 0,001$)

Die Speichelcortisolwerte wurden vor und nach einer Behandlungseinheit bei den jeweiligen Probanden gemessen. 32 Probanden sind zwischen 18-31 Jahren alt und 28 Probanden sind älter als 32 Jahre. Es kann kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen ($p= 0,770$) bei den Speichelcortisolwerten vor der Behandlungseinheit festgestellt werden (siehe Tabelle 10). Ebenso ist kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen bei den Speichelcortisolwerten nach einer Behandlungseinheit festzustellen (siehe Abbildung 5).

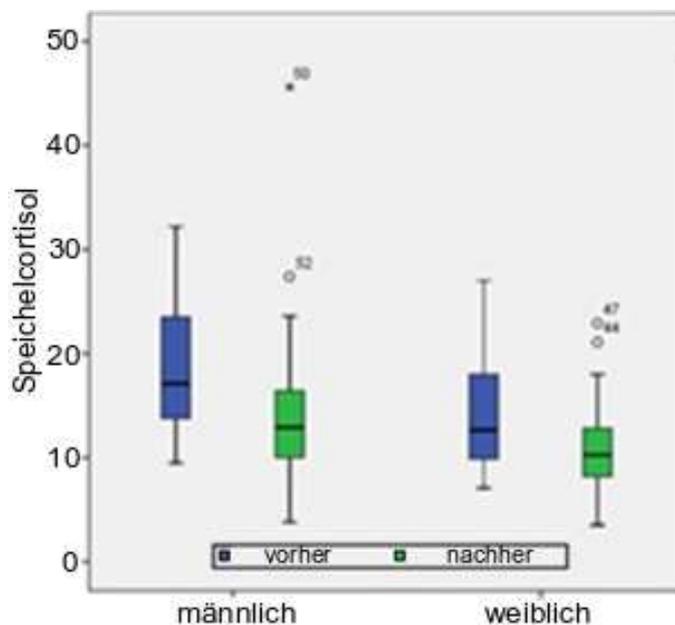


Abb. 6: Mittelwerte des Speichelcortisol in Abhängigkeit vom Geschlecht

Frauen weisen einen niedrigeren Speichelcortisolwert auf (13,737/ 11,028 (nmol/l)) im Vergleich zu Männern (18,959/ 14,138 (nmol/l)). Des Weiteren ist die Spannweite zwischen dem Speichelcortisolwert vor einer Behandlung und dem Speichelcortisolwert nach einer Behandlung bei Männern (18,959/ 14,138 (nmol/l)) größer als bei Frauen (13,737/11,028 (nmol/l)). Der Speichelcortisolwert der Frauen vor einer Behandlung weist einen hoch signifikanten Unterschied zu denen der Männer auf ($p= 0,001$, siehe Abbildung 6 und Tabelle 10).

		N	MW	SD
Speichelcortisol vorher	Befunderhebung	20	14,332	$\pm 1,1539$
	professionelle Zahnreinigung	20	17,010	$\pm 1,1548$
	Leitungsanästhesie	20	17,703	$\pm 1,5560$
Speichelcortisol nachher	Befunderhebung	20	11,583	$\pm 0,7338$
	professionelle Zahnreinigung	20	13,057	$\pm 1,6060$
	Leitungsanästhesie	20	13,177	$\pm 1,8269$

Tabelle 11: Mittelwerte des Speichelcortisol im Vergleich mit den Behandlungen (Speichelcortisol in nmol/l; N= Anzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung)

Der Referenzbereich von stressinduzierten Speichelcortisolwerten liegt über 19,1 nmol/l (Universität Halle 2014). Demnach weisen alle gemessenen Werte keine stressinduzierte Speichelcortisolserhöhung auf. Bei genauerer Betrachtung erkennt man, dass die Speichelcortisolwerte vor der jeweiligen Behandlungssituation höher sind als nach der jeweiligen Behandlung. Der Speichelcortisolwert vor einer Befunderhebung liegt im Schnitt bei $14,322 \pm 1,1539$ nmol/l. Dieser sinkt um 2,749 nmol/l auf $11,583 \pm 0,7338$ nmol/l nach der Befunderhebung ab. Dagegen verhalten sich die Speichelcortisolwerte bei der professionellen Zahnreinigung und bei der Leitungsanästhesie annähernd gleich (vorher: PZR $17,010 \pm 1,15484$ nmol/l; L1 $17,703 \pm 1,556$ nmol/l; nachher: PZR $13,057 \pm 1,6060$ nmol/l; L1 $13,177 \pm 1,8269$ nmol/l). Daraus lässt sich eine Tendenz zwischen den Behandlungssituationen zur gesteigerten Angespanntheit der Probanden bei einer Leitungsanästhesie im Verhältnis zu einer Befundung oder professionellen Zahnreinigung erkennen. Die nachfolgende Abbildung 7 soll die Spannweite der Speichelcortisolwerte veranschaulichen, sowie deren Differenzen zueinander. Es ist daran deutlich zu erkennen, dass eine größere Variabilität bei einer professionellen Zahnreinigung vorliegt im Gegensatz zur Leitungsanästhesie oder Befunderhebung. Des Weiteren

zeigen beide Grafiken im Vergleich, dass vor einer Behandlung die Varianz der Speichelcortisolwerte größer ist, egal um welche Behandlungssituation es sich handelt, im Verhältnis zu den Speichelcortisolwerten nach der jeweiligen Behandlungssituation.

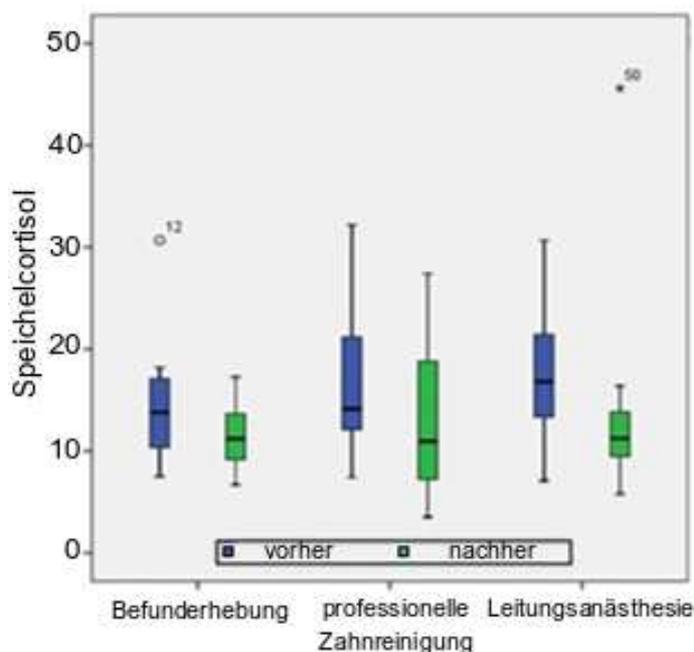


Abb. 7: Mittelwerte des Speichelcortisol vorher und nachher im Vergleich mit den Behandlungssituationen

5.4.2 Speichelcortisolscore in Abhängigkeit von dem Geschlecht und den Behandlungssituationen

		Geschlecht		Gesamt	Chi-Quadrat Test
		männlich	weiblich		
Speichelcortisolscore vorher	≤ 19 nmol/l	18	28	46	0,002**
	≥ 19,1 nmol/l	12	2	14	
Speichelcortisolscore nachher	≤ 19 nmol/l	26	28	54	0,389
	≥ 19,1 nmol/l	4	2	6	

Tabelle 12: Chi-Quadrat-Test zwischen Speichelcortisolscore und dem Geschlecht (sehr signifikante Korrelation **p ≤ 0,01)

Die Score-Werte in Tabelle 12 zeigen den Vergleich vor und nach einer Behandlung in Korrelation mit dem Geschlecht. Männer weisen höhere Speichelcortisolwerte ≥ 19,1 nmol/l (N=12) im Verhältnis zu den Frauen (N=2) auf. Des Weiteren ist aus den Messwerten ersichtlich, dass vor einer Behandlung die Männer im Verhältnis 60% (≤ 19 nmol/l) zu 40% (≥ 19,1 nmol/l) ein höheres Stressniveau aufzeigen als die

Frauen mit einem Verhältnis von 93,33% (≤ 19 nmol/l) zu 6,67% ($\geq 19,1$ nmol/l). Dies veranschaulicht der Chi-Quadrat-Test mit einem sehr signifikanten Unterschied von $p = 0,002$ (** $p \leq 0,01$).

	Speichelcortisolscore vorher		Gesamt	Chi-Quadrat-Test
	≤ 19 nmol/l	$\geq 19,1$ nmol/l		
Befunderhebung	19	1	20	0,032*
professionelle Zahnreinigung	15	5	20	
Leitungsanästhesie	12	8	20	
Gesamt	46	14	60	

Tabelle 13: Chi-Quadrat-Test zwischen Speichelcortisolscore vorher und den Behandlungssituationen (N= Anzahl; signifikante Korrelation * $p \leq 0,05$)

Bei 76,7% der Probanden liegt der Speichelcortisolwert im Normbereich unter 19nmol/l und bei 23,3% über 19,1nmol/l, was auf eine erhöhte Stressreaktion bei einer Behandlung hinweist. Die Tabelle 13 zeigt, dass mit 46 von 60 Probanden mehr Patienten „entspannter“ sind als bei den restlichen 14 Probanden. Mit Hilfe des parametrischen Chi-Quadrat-Test kann man einen signifikanten Unterschied ($p = 0,032$) zwischen den einzelnen Behandlungsmöglichkeiten feststellen. Im Verhältnis sind die Probanden vor einer Befunderhebung entspannter (19 Probanden ≤ 19 nmol/l; 1 Proband $\geq 19,1$ nmol/l) als vor einer Leitungsanästhesie (12 Probanden ≤ 19 nmol/l; 8 Probanden $\geq 19,1$ nmol/l).

	Speichelcortisolscore nachher		Gesamt	Chi-Quadrat-Test
	≤ 19 nmol/l	$\geq 19,1$ nmol/l		
Befunderhebung	20	0	20	0,020*
professionelle Zahnreinigung	15	5	20	
Leitungsanästhesie	19	1	20	
Gesamt	54	6	60	

Tabelle 14: Chi- Quadrat-Test zwischen dem Speichelcortisolscore nachher und den Behandlungssituationen (≤ 19 nmol/l = Anzahl "entspannter" Patient; $\geq 19,1$ nmol/l = Anzahl "unentspannter" Patient; signifikante Korrelation * $p \leq 0,05$)

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Speichelcortisolmessung nach jeder Behandlung. Hierbei kommt es ebenfalls zu einem signifikanten Unterschied ($p = 0,020$) zwischen der Befunderhebung, professionellen Zahnreinigung und der Leitungsanästhesie, welcher aufgrund der Normalverteilung der Ergebnisse mit Hilfe des nicht-parametrischen Chi-Quadrat-Test berechnet wurde. Im Verhältnis zu den

Speichelcortisolwerten vor den Behandlungseinheiten, ist der Prozentsatz der „entspannten“ Patienten (Speichelcortisolwerte ≤ 19 nmol/l) von 76,7% auf 90% gestiegen und der Prozentsatz der „gestressten Patienten“ (Speichelcortisolwerte $\geq 19,1$ nmol/l) von 23,3% auf 10% gesunken.

5.4.3 Gruppenvergleich zwischen niedrigen und hohen Cortisol mit dem DAS-Score

	MW	SD	t- Wert	p- Wert
Speichelcortisolscore vorher $\leq 19,0$ nmol/l	8,13	$\pm 0,467$	0,799	0,428
$\geq 19,1$ nmol/l	9,36	$\pm 1,175$		
Speichelcortisolscore nachher $\leq 19,0$ nmol/l	8,54	$\pm 0,487$	-1,155	0,253
$\geq 19,1$ nmol/l	7,33	$\pm 1,022$		

Tabelle 15: Vergleich zwischen Speichelcortisolscore und DAS-Score (MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; t-Wert= Prüfgröße; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

Die Tabelle 15 zeigt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen dem Speichelcortisol-Score im Verhältnis zum DAS-Score gibt. Patienten mit einem Speichelcortisolwert ≤ 19 nmol/l weisen einen niedrigeren DAS-Score von 8,13 vor einer Behandlung auf, im Gegensatz zu Patienten mit einem Speichelcortisolwert $\geq 19,1$ nmol/l und einem DAS-Score von 9,36. Der Speichelcortisolwert differiert stark vor einer Behandlung und nach einer Behandlung. Die Patienten mit wenig Stressempfinden (≤ 19 nmol/l) sind vor einer Behandlung auch subjektiv mit dem DAS-Score konform. Dagegen zeigt sich bei den Speichelcortisolwert nach einer Behandlung eine große Differenz zwischen den Patienten mit Stress ($\geq 19,1$ nmol/l) und dem DAS-Score von nur 7,33. Man kann behaupten, dass das Stressempfinden vor einer Behandlung dem tatsächlichen psychischen Stress annähernd gleichkommt. Demgegenüber nimmt das Stressempfinden nach der Behandlung ab und der physiologische Stress hält noch weiter an.

5.5 Physiologische Auswertung

5.5.1 Pulsrate

5.5.1.1 Pulsrate in Abhängigkeit von den Altersgruppen, dem Geschlecht und den Behandlungssituationen

		MW	SD	t- Wert	p-Wert
Puls vorher	18 Jahre ≤ 31 Jahre	82,38	± 13,454	1,447	0,153
	≥ 32 Jahre	77,50	± 12,494		
	männlich	80,17	± 10,857	0,039	0,969
	weiblich	80,03	± 15,271		
Puls danach	18 Jahre ≤ 31 Jahre	74,28	± 10,562	1,324	0,191
	≥ 32 Jahre	70,79	± 9,7770		
	männlich	72,83	± 10,113	0,137	0,891
	weiblich	72,47	± 10,592		

Tabelle 16: Pulsrate im Vergleich mit dem Alter und Geschlecht
(Puls in Schläge/min; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung;
t-Wert= Prüfgröße; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

In Tabelle 16 sind sowohl bei den Altersgruppen als auch bei dem Geschlecht keine signifikanten Unterschiede im Vergleich mit der Pulsrate vorher und nachher zu erkennen. Schaut man sich die Pulsrate der verschiedenen Altersgruppen an, dann kann man feststellen, dass die jüngere Studiengruppe im mittleren Durchschnitt höhere Pulswerte vor und nach der Behandlung (82,38 Schläge/min; 74,28 Schläge/min) aufweist im Gegensatz zu der älteren Studiengruppe (77,5 Schläge/min; 70,79 Schläge/min). Tendenziell ist daraus zu schließen, dass die jüngeren Patienten "unentspannter" bei einer zahnärztlichen Behandlung sind als ältere Patienten. Darüber hinaus kann man aus dieser Tabelle ablesen, dass Männer immer einen minimal höheren Puls aufweisen als Frauen. Im Verlauf einer Behandlung nehmen die Pulswerte bei beiden Geschlechtern kontinuierlich ab (Puls vorher: Mann Mittelwert 80,17 Schläge/min - Frau Mittelwert 80,03 Schläge/min; Puls danach: Mann Mittelwert 72,83 Schläge/min - Frau Mittelwert 72,47 Schläge/min). Grundlegend kann man sagen, dass zu Beginn einer Behandlung die Patienten noch aufgeregter sind und im Verlauf der Behandlung sinkt ihre Nervosität und der Puls nähert sich dem Ruhepuls an (Puls vorher: ca. 80 Schläge/min; Puls danach: ca. 72 Schläge/min).

		MW	SD	Korrelation	p-Wert
Puls vorher- Puls danach	männlich	7,333	± 6,88	0,787	0,000***
	weiblich	7,567	± 11,72	0,643	0,001***
	18 Jahre ≤ 31 Jahre	8,094	± 9,19	0,732	0,000***
	≥ 32 Jahre	6,714	± 10,02	0,619	0,001***

Tabelle 17: Korrelation zwischen der Pulsdifferenz und dem Alter und Geschlecht (Pulsrate in Schläge/min; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; hoch signifikante Korrelation *** $p \leq 0,001$)

Zur genaueren Betrachtung der Unterschiede innerhalb der Geschlechterverteilung und Altersverteilung in Bezug auf die Pulsdifferenz wurde der T-Test bei verbundenen Stichproben durchgeführt (siehe Tabelle 17). Hierbei wurde der Mittelwert der Differenz zwischen dem Puls vor und nach einer Behandlung ermittelt und mit den jeweiligen Unterteilungen korreliert. Dabei zeigt sich, dass sowohl bei den Männern und Frauen, als auch bei den zwei verschiedenen Altersgruppen von einer mittleren bis hohen Korrelation (0,643-0,787) gesprochen werden kann. Demnach weisen alle Unterteilungen auf, dass es zu einer Abnahme des Pulses während einer Behandlung kommt. Deren Differenzen sind sogar so stark, dass es bei allen 4 Unterteilungen zu hoch signifikanten Unterschieden innerhalb der Prüfgrößen (männlich, weiblich, 18 Jahre ≤ 31 Jahre, ≥ 32 Jahre) kommt. Die Mittelwerte im Vergleich zeigen, dass die ältere Probandengruppe die kleinste Differenz beim Puls aufweist und dagegen die jüngere Probandengruppe die größte Pulsdifferenz. (18 Jahre ≤ 31 Jahre MW: 8,094; ≥ 32 Jahre MW: 6,714) Daraus lässt sich ableiten, dass egal ob männlich/ weiblich oder jüngere Probandengruppe/ ältere Probandengruppe, der Puls ein Anzeichen für ein erhöhtes Stressempfinden bei einer Zahnarztbehandlung ist.

		N	MW	SD
Puls vorher	Befunderhebung(01)	20	78,25	± 2,820
	professionelle Zahnreinigung(PZR)	20	80,55	± 3,180
	Leitungsanästhesie(L1)	20	81,50	± 2,904
Puls während	Befunderhebung(01)	20	73,30	± 2,561
	professionelle Zahnreinigung(PZR)	20	74,50	± 2,068
	Leitungsanästhesie(L1)	20	77,75	± 2,846
Puls danach	Befunderhebung(01)	20	75,85	± 2,367
	professionelle Zahnreinigung(PZR)	20	71,05	± 2,346
	Leitungsanästhesie(L1)	20	71,05	± 2,112

Tabelle 18: Pulsrate im Vergleich mit Behandlungssituationen (Pulsrate in Schläge/min; N= Anzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung)

Die Tabelle 18 zeigt den Pulsverlauf während der Befunderhebung, professionellen Zahnreinigung und einer Leitungsanästhesie. Der Puls vor der jeweiligen Behandlung weist eine Differenz zum Puls nach der jeweiligen Behandlung auf. Bei der Befunderhebung ist der Puls mit durchschnittlich 78,25 Schläge/min am niedrigsten, während der professionellen Zahnreinigung steigt der Mittelwert auf 80,55 Schläge/min an. Bei der Leitungsanästhesie erreicht er seinen Höhepunkt mit einem Mittelwert von 81,5 Schläge/min. Demnach kann man sagen, dass die Befunderhebung für einen Patienten „entspannt“ ist. Im Vergleich dazu wird die Leitungsanästhesie vom Patienten als unangenehm empfunden. Die Pulsmessung vor, während und nach der jeweiligen Behandlung ergab keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf das Geschlecht oder die verschiedenen Behandlungssituationen. Allgemein kann man davon ausgehen, dass jeder Patient vor einem Zahnarztbesuch aufgeregt ist, egal für welche Behandlung er den Zahnarzt aufsucht.

5.5.1.2 Pulsrate in Abhängigkeit von dem DAS-Score

		Häufigkeit	MW	p-Wert
Puls vorher	wenig Angst(4 ≤ 8)	37	79,92	0,894
	viel Angst(9 ≤ 20)	23	81,72	
Puls danach	wenig Angst(4 ≤ 8)	37	72,86	0,839
	viel Angst(9 ≤ 20)	23	72,78	

Tabelle 19: Mittelwertsvergleich der Pulsrate mit der DAS-Score-Gruppierung (Pulsrate in Schläge/min; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

Der DAS-Score wurde in der Tabelle 19 in nur 2 Gruppen geteilt, um nur zwischen „wenig ängstlichen“ und „viel ängstlichen“ Patienten zu unterscheiden. Vergleicht

man ihn mit dem physiologischen Parameter der Pulsrate, dann zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Parametern ($p > 0,05$). Demnach kann man nicht sagen, dass ein hoher Puls auch gleichsam zu einem hohen DAS-Score führt. Somit unterscheidet sich das subjektive Empfinden von dem tatsächlich gemessenen Werten bei einem Zahnarztbesuch. Man kann eine Tendenz zu einem niedrigeren Puls bei auch niedrigem DAS-Score erkennen.

5.5.2 Blutzucker

5.5.2.1 Normalverteilungsanalyse des Blutzuckers

	Minimum	Maximum	MW	SD	Kolmogorov-Smirnov-Test
Blutzucker vorher	1,1	8,1	3,707	$\pm 1,786$	$p = 0,002^{**}$
Blutzucker nachher	1,3	10,3	4,397	$\pm 1,600$	$p = 0,200$

Tabelle 20: Aufführung der deskriptiven Statistik des Blutzuckers

(Blutzucker in mmol/l; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; sehr signifikante Korrelation $**p \leq 0,01$)

Vor Beginn der genaueren Auswertung der Messwerte in Bezug auf den Blutzucker wurde der Blutzucker vorher und der Blutzucker nachher gemittelt und auf seine Normalverteilung mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests hin getestet. Dabei stellte sich heraus, dass beim Blutzucker vorher mit $p = 0,002$ (sehr signifikanter Unterschied) keine Normalverteilung vorliegt und somit die nachfolgenden Berechnungen mit dem U-Test nach Mann und Whitney erfolgte. Dagegen liegt beim Blutzucker nachher eine Normalverteilung vor und aus diesem Grund erfolgten hier die Berechnungen mit Hilfe des T-Tests (siehe Tabelle 20). Des Weiteren lässt sich aus der Tabelle 20 ein Vergleich zwischen dem Blutzucker vorher und nachher darstellen. Demnach weisen die Patienten vor einer jeweiligen Zahnarztbehandlung im Allgemeinen einen niedrigeren Blutzucker (Mittelwert 3,7067 mmol/l) auf, der unter den Normwerten von 4 bis 6 mmol/l liegt. Nach einer Behandlung scheinen die Patienten ihre Angespanntheit abzulegen und der Blutzuckerwert (Mittelwert 4,3967 mmol/l) erlangt wieder die Normwerte.

5.5.2.2 Blutzucker in Abhängigkeit von Geschlecht, Altersgruppen und Behandlungssituationen

		Häufigkeit	MW	SD	p-Wert
Blutzucker vorher	männlich	30	4,033	± 2,160	0,258
	weiblich	30	3,380	± 1,267	
	18 Jahre ≤ 31 Jahre	32	3,288	± 1,491	0,101
	≥ 32 Jahre	28	4,186	± 1,994	

Tabelle 21: Vergleich zwischen Blutzucker vorher und dem Geschlecht und Alter (MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

		Häufigkeit	MW	SD	t-Wert	p-Wert
Blutzucker nachher	männlich	30	4,7767	± 1,684	1,878	0,065
	weiblich	30	4,0167	± 1,442		
	18Jahre ≤ 31Jahre	32	4,0188	± 1,465	-2,004	0,050*
	≥ 32Jahre	28	4,8286	± 1,665		

Tabelle 22: Vergleich zwischen dem Blutzucker nachher und dem Geschlecht & Alter (MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; signifikante Korrelation * $p \leq 0,05$)

Die Blutzuckermessung schwankt während der Behandlungen zwischen 3,288 mmol/l und 4,829 mmol/l. Vor einer Behandlung sind die Blutzuckerwerte niedriger, als im Vergleich zu den Blutzuckerwerten nach einer Behandlung. Im Hinblick auf das Geschlecht weisen Männer die höheren Blutzuckerwerte mit 4,033/4,777 (mmol/l) auf als Frauen mit Blutzuckerwerten von 3,380/4,017 (mmol/l). Demzufolge kann man davon ausgehen, dass Männer mit einem höheren Stressempfinden in einer Behandlung sitzen als Frauen. Die Tabellen 21 und 22 zeigen auf, dass die älteren Patienten (≥ 32 Jahre) höhere Blutzuckerwerte vor und nach einer Behandlung haben (vorher: 4,186 mmol/l, nachher: 4,829 mmol/l). Daraus lässt sich schließen, dass ab einem Alter von 32 Jahren die Anspannung bei einem Zahnarztbesuch jeglicher Art ansteigt. Die Blutzuckerwerte nach einer zahnärztlichen Behandlung im Hinblick auf die Altersgruppen, weisen einen signifikanten Unterschied ($p \leq 0,05$) auf. Ältere Patienten (≥ 32 Jahre) sind nach einer Behandlung unentspannter als jüngere Patienten (18 Jahre \leq 31 Jahre). Die nachfolgende Abbildung 8 veranschaulicht die große Varianz der Blutzuckerwerte bei den einzelnen Behandlungssituationen. Während die Blutzuckerwerte vor einer Behandlung eine Spannweite zwischen 2 und 6 mmol/l aufweisen, zeigen dagegen die Blutzuckerwerte nach einer Behandlung eine geringere Spannweite zwischen 3 und 6 mmol/l. Des Weiteren kann man sehr gut erkennen, dass sich die

Blutzuckerwerte nach einer Befunderhebung eher im oberen Drittel ansiedeln, wogegen sich die Werte bei einer professionellen Zahnreinigung eher in der Mitte der Werte wiederfinden. Daraus kann man schließen, dass eine professionelle Zahnreinigung für den Patienten entspannter ist, als eine Befunderhebung, da hierbei der Patient zum Ende hin mit negativen Ergebnissen nach der Untersuchung rechnen kann, wie z.B. verborgene Kariesstelle, welche mit weiteren Terminen beim Zahnarzt verbunden sind.

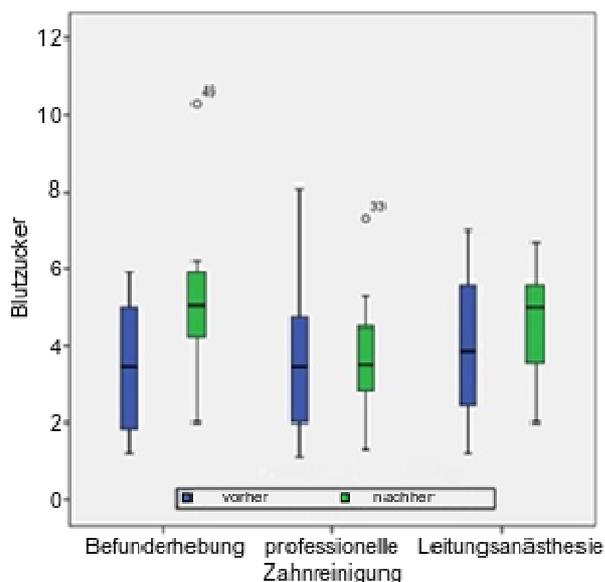


Abb. 8: Mittelwerte des Blutzuckers in Abhängigkeit von den Behandlungssituationen

5.5.2.3 Blutzucker in Abhängigkeit mit DAS-Score

		Häufigkeit	p-Wert
Blutzucker vorher	wenig Angst($4 \leq 8$)	37	0,772
	viel Angst($9 \leq 12$)	18	
Blutzucker nachher	wenig Angst($4 \leq 8$)	37	0,203
	viel Angst($9 \leq 12$)	18	

Tabelle 23: Vergleich des Blutzuckers mit DAS-Score-Gruppierung (signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

In der Tabelle 23 wird der DAS-Score mit dem physiologischen Parameter Blutzucker verglichen. Der DAS-Score wurde in 2 Unterteilungen gruppiert um ihn mit dem Blutzucker vorher und nachher vergleichen zu können. Dabei unterscheidet man zwischen „wenig Angst“ und „viel Angst“. Die Blutzuckerwerte weisen keinen signifikanten Unterschied im Verhältnis zu dem DAS-Score auf. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse keinen Zusammenhang zwischen

dem Blutzucker und dem DAS-Score erkennen lassen. Im Vergleich vor und nach einer Behandlung ändert sich das Verhältnis zwischen „wenig Angst“ und „viel Angst“ nicht (vorher 37/18; nachher 37/18).

5.5.2.4 Blutzuckerscore in Abhängigkeit von dem Geschlecht und den Altersgruppen

		Geschlecht		Gesamt	p-Wert
		männlich	weiblich		
BZ_Score_vorher	Blutzucker $1 \leq 3,99$ mmol/l	15	21	36	0,088
	Blutzucker $4 \leq 7,80$ mmol/l	14	9	23	
	Blutzucker $\geq 7,81$ mmol/l	1	0	1	
Gesamt		30	30	60	
BZ_Score_nachher	Blutzucker $1 \leq 3,99$ mmol/l	9	14	23	0,137
	Blutzucker $4 \leq 7,80$ mmol/l	20	16	36	
	Blutzucker $\geq 7,81$ mmol/l	1	0	1	
Gesamt		30	30	60	

Tabelle 24: Vergleich des Blutzuckerscore vorher und des Blutzuckerscore nachher mit dem Geschlecht (BZ= Blutzucker; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

In der Tabelle 24 wurde der Blutzuckerscore aus den gemessenen Blutzuckerwerten zusammengefasst und in 3 Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 weist einen Blutzuckerwert zwischen 1 und 3,99 mmol/l auf, hier kann eine kurzzeitige Unterzuckerung vorliegen. Gruppe 2 spiegelt den physiologischen Normbereich von Blutzucker mit 4 und 7,80 mmol/l wieder und bei der Gruppe 3 liegt der Blutzuckerwert bei $\geq 7,81$ mmol/l. Ab einem Blutzuckerwert von mehr als 7,81 mmol/l kann eine Überzuckerung vorliegen. Vergleicht man die Blutzucker-Score vorher Werte mit den Blutzucker-Score nachher Werten zeigt sich eine Verschiebung des Gleichgewichtes von anfänglich 23 Probanden (Gruppe 1) und 36 Probanden (Gruppe 2) zu 36 Probanden (Gruppe 1) und 23 Probanden (Gruppe 2). Demzufolge kann man sagen, dass nach einer Behandlung der Patient seine Ruhe eher wiederfindet und sich im Bereich des physiologischen Blutzuckerwertes zwischen 4 und 7,8 mmol/l aufhält. Eine Überzuckerung konnte bei beiden Wertevergleichen nur bei Männern gefunden werden. (Gruppe 3 jeweils 1 Proband bei BZ_Score_vorher und BZ_Score_nachher).

		Altersgruppe		Gesamt	p-Wert
		18 Jahre ≤ 31 Jahre	≥ 32 Jahre		
BZ_Score_vorher	Blutzucker 1 ≥ 3,99 mmol/l	22	14	36	0,104
	Blutzucker 4 ≤ 7,80 mmol/l	10	13	23	
	Blutzucker ≥ 7,81 mmol/l	0	1	1	
Gesamt		30	30	60	
BZ_Score_nachher	Blutzucker 1 ≥ 3,99 mmol/l	14	9	23	0,263
	Blutzucker 4 ≤ 7,80 mmol/l	18	18	36	
	Blutzucker ≥ 7,81 mmol/l	0	1	1	
Gesamt		30	30	60	

Tabelle 25: Vergleich zwischen BZ-Score vorher und nachher mit den Altersgruppen (BZ= Blutzucker; signifikante Korrelation $p \leq 0,05$)

Die Ergebnisse aus der Tabelle 25 stellen keinen Zusammenhang zwischen dem Alter und dem Blutzuckerspiegel dar. Der Blutzuckerspiegel vor und nach einer zahnärztlichen Behandlung variiert zwischen 1 und 7,8 mmol/l bei beiden Altersgruppen. Dagegen weist nur 1 Proband, in der Altersgruppe ≥ 32 Jahre, einen Blutzuckerspiegel von mehr als 7,8 mmol/l auf, sowohl vor als auch nach der Behandlung. Die jüngere Altersgruppe (18 Jahre \leq 31 Jahre) weist eine höhere Probandenanzahl (22 Probanden) bei Blutzuckerwerten zwischen 1 und 3,99 mmol/l auf, im Verhältnis zur älteren Altersgruppe (≥ 32 Jahre) mit nur 14 von 30 Probanden. Beide Altersgruppen zeigen eine Gleichheit in der Anzahl der Probanden (18 von 30 Probanden) mit dem Blutzuckerwert zwischen 4 und 7,8 mmol/l auf. Vergleicht man beide Blutzucker-Score miteinander, lässt sich feststellen, dass vor der Behandlung die Mehrheit der Probanden (36 Probanden) eine leichte Unterzuckerung erleiden und nach einer Behandlung dagegen die meisten Probanden (36 Probanden) den physiologischen Blutzuckerwert erreichen und somit "entspannter" werden. Die Blutzucker-Scores wiesen im Vergleich von Geschlecht und Altersgruppen keinen signifikanten Unterschied ($p \leq 0,05$) auf.

6. Diskussion

In dieser vorliegenden Querschnittstudie wurden Belastungsfaktoren bei möglichen Angstpatienten in verschiedenen Behandlungssituationen mittels subjektiver und objektiver Beurteilung ermittelt. Dies erfolgte anhand subjektiver Selbsteinschätzung, sowie psychobiologischer und physiologischer Stressparameter.

6.1 Stress

„Stress ist im Wesentlichen der Anteil an Belastung und Verschleiß, den das Leben mit sich bringt.“ (Selye 1957) Folglich kann man sagen, dass Stress das Leben eines jeden Menschen beeinflusst. Dabei ist darauf zu achten, wie die eigene Wahrnehmung einer „stressigen Situation“ sich von den subjektiven Empfindungen bei diesem Erlebnis und der objektiven naturwissenschaftlichen Beschreibung solch eines Stresszustandes unterscheidet (Rensing 2006).

In den vergangenen Jahren erfolgte eine intensive Erforschung über die Entstehung von Stress und dessen Auswirkungen auf den menschlichen Körper (Kaluza 2007). Dazu zählen auch zahlreiche Studien im Bereich der Zahnmedizin in Bezug auf die Angst beim Zahnarzt und deren physiologischen Einfluss von Stress auf den körperlichen und seelischen Zustand eines Menschen (Mehrstedt et al. 2007; Klumbies et al. 2014; Důsková et al. 2017).

6.2 Diskussion der Methodik

Für die vorliegende Studie wurden nur Patienten ausgewählt, die nach eigener Aussage Angst vor einem Zahnarztbesuch haben. Im Hinblick auf die demographischen Aspekte und um den bürokratischen Aufwand so gering wie möglich zu halten, nahmen nur Patienten ab vollendetem 18. Lebensjahr bis zum 78. Lebensjahr teil. Das Durchschnittsalter lag bei 39,75 Jahren. Auch Kanegane (2009) zeigte mit einem ähnlichen Durchschnittsalter von 38,22 Jahren repräsentative Ergebnisse bei seiner Studie zur Zahnbehandlungsangst (Kanegane et al. 2009). Im Hinblick auf das Geschlecht lag das Durchschnittsalter bei den Frauen bei 36,47 Jahren und bei den Männern bei 43,03 Jahren. Um ein möglichst genaues Messniveau zu erreichen wurde bei dieser Studie auf eine homogene Gleichverteilung in 2 verschiedenen Altersgruppen geachtet. Insofern waren 53,3% der Patienten zwischen 18 und 31 Jahre alt und 46,7% waren älter als 32 Jahre. Schon

frühere Studien belegen, dass diese Altersgruppierung zu validierten Ergebnissen führt (Hakeberg et al. 1992; Vassend 1993; Locker et al. 1996). Bei der Betrachtung der Geschlechterverteilung kann man eine 50/50 Quote männlicher wie weiblicher Probanden erkennen, wodurch eine fundierte Aussagekraft der Einflussgrößen auf das Geschlecht zugelassen ist. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die 60 Patienten zu 80% aus Mecklenburg-Vorpommern und zu 20% aus Sachsen stammen. Somit wurde die Studie nur im Sinne einer Gruppenstudie durchgeführt und es handelt sich nicht um eine bevölkerungsrepräsentative Studie.

Aber nicht nur die demografischen und geografischen Aspekte haben Einfluss auf die Studienergebnisse, sondern auch die betrieblichen Voraussetzungen, sowie das behandelnde Personal bei einem Zahnarztbesuch. Im ersten Teil der Studie erfolgte die Datenerhebung an der Universität Rostock, Abteilung Zahnerhaltung und Parodontologie. Der zweite Teil der Datenerhebung erfolgte in einer privaten zahnärztlichen Praxis in Rostock. Vergleicht man die unterschiedlichen Wartezimmer miteinander, dann kann durch die unterschiedlich behandelnden Abteilungen der Universität Rostock und aufgrund der öffentlichen Atmosphäre (Hallencharakter) (Welly et al. 2012), es zu einer stärkeren äußeren Beeinflussung bei der Fragebogenbeantwortung gekommen sein, als in dem Wartezimmer der privaten Zahnarztpraxis, das kleiner, gemütlicher und persönlicher hergerichtet ist. Außerdem ist das Behandlungszimmer für den Patienten eine nicht vertraute Umgebung, die durch die vorherrschenden Gerüche und das dargelegte Instrumentarium angst-einflößend wirken kann. Der behandelnde Zahnarzt löst durch seine Überkopfarbeit am Patienten das Gefühl bei ihm aus, dass er ihm schutzlos ausgeliefert ist (Schwichtenhövel 2008). Das führt dazu, dass sich der Patient unwohl fühlt und das Verhältnis zwischen Patient & Zahnarzt negativ beeinflusst wird.

6.2.1 Fragebogenanalyse

Um qualitativ und quantitativ aussagekräftige Ergebnisse über eine mögliche ‚Zahnarztbehandlungsangst‘ zu erhalten, wurden vorab mehrere psychologische Testverfahren, wie z.B. der „Dental Anxiety Scale“ (DAS) nach Corah (Corah 1969), das „Stait-Trait-Angstinventar“ (STAI) nach Spielberger (Spielberger et al. 1970), der „Dental Fear Survey“ (DFS) nach Kleinknecht (Kleinknecht 1973) oder „Trier Social Stress Test“ (TSST) nach Kirschbaum (Kirschbaum 1993) evaluiert. Standardisierte Fragebögen erweisen sich als probates Mittel, um einen Vergleich zwischen

wissenschaftlichen Studien im Hinblick auf die Selbsteinschätzung der Angst eines Patienten zu eruieren. Der Trier Social Stress Test erwies sich auf Grund der vorher bekannten Studien von Buchheit et al. (2013) und Klumbies et al. (2014) als ungeeignet, da dieser Fragebogen in Hinblick auf die Fragestellung schon die Speichelcortisolproduktion auslöst. In der Literatur trifft man nicht nur auf Zustimmung, sondern auch auf Ablehnung solcher Testverfahren. Benjamins et al. (1994) stellte fest, dass die Selbsteinschätzung durch einen Fragebogen verfälscht sein könnte, da einige Patienten sich die Angst selbst nicht eingestehen können. Demzufolge gibt es Vor- und Nachteile bei der Anwendung dieser standardisierten Fragebögen.

Zu den Vorteilen zählen:

1. Schnelligkeit
2. Einfachheit
3. Kostensparend.

Dagegen muss man bei den Nachteilen einräumen, dass die Probanden keine Möglichkeit haben bei Unverständlichkeit oder Unentschlossenheit nachzufragen und dass die Beantwortung der Fragen nicht immer ehrlich ist (Ingersoll 1987).

Auf Grund des geringen Zeitfensters vor jeder Behandlung und der schnelleren allgemeinen Verständlichkeit wurde sich in dieser Studie auf den „Dental Anxiety Scale“ nach Corah (1969) beschränkt. Der Dental Anxiety Scale von Corah (1969) wurde in Englisch urverfasst, infolgedessen behalf man sich in dieser Studie der deutschen Übersetzung von Tönnies (2002). Zahlreiche Studien gehen mit der deutschen Übersetzung des DAS-Fragebogens bezüglich dessen Validität und Reliabilität konform (Locker 1996; Tönnies 2002; Mehrstedt 2007; Boman 2013; Chang 2016).

6.2.2 psychobiologische und physiologische Parameter

Die objektiven Parameter wurden gezielt vor Beginn der Studie ausgewählt. In der Literatur sind verschiedene wissenschaftliche Studien zu Speichelcortisol als Biomarker für Stressmessung im Zusammenhang mit einer Zahnarztbehandlung zu finden (Miller et al. 1995; Hill & Walker 2001; Greabu et al. 2006; Kanegane et al. 2009; Sadi et al. 2013). Keine dieser Studien weist eine Kombination mit den physiologischen Parametern, der Pulsrate oder dem Blutzucker, auf. Des Weiteren

sind keine Studien vorhanden, in denen zwischen diesen verschiedenen Behandlungsverfahren

1. einer Kontrolluntersuchung (minimalste Behandlungsmaßnahme)
2. einer professionellen Zahnreinigung (mit höherem Zeitaufwand, aber geringem invasiven zahnärztlichen Eingriff) oder
3. der Leitungsanästhesie (bei größeren zahnärztlichen Eingriffen mit hohem zeitlichen Aufwand)

unterschieden wird.

Zur Messung des Speichelcortisol wurde auf das Salivettensystem von Sarstedt (Nümbrecht, Deutschland) zurückgegriffen. In zahlreichen Studien (Greabu et al. 2006; Inder et al. 2012; Sadi et al. 2013) hat es sich als valides Messsystem erwiesen. Die Möglichkeiten der Nutzung von Urin- oder Blutspeichelproben wurde vorher eruiert und aufgrund eines möglichen höheren Zeit- und Arbeitsaufwandes verworfen. Während der Benetzung der Watterolle mit Speichel vor und nach der Behandlung wurde darauf geachtet, dass es zu keiner Verunreinigung der Probe durch Essensreste in der Mundhöhle, schlechte Mundhygiene oder Nikotinabusus kommen konnte. Nach einer Studie von Inder et al. (2012) führt dies nämlich zu einer Verfälschung der Ergebnisse, da Raucher höhere Speichelcortisolwerte aufweisen als Nichtraucher.

Die Pulsmessung während einer Zahnarztbehandlung wurde auf Grund vorheriger Studien hinsichtlich ihrer Eruiierung von gesteigerter Blutzirkulation und Pulsrate während einer Stressreaktion (Kaluzza 2007) in diese Studie mit eingebunden. Sie sollte darüber Aufschluss geben, ob die Pulsrate eine aussagekräftige Größe für folgende Studien darstellt oder nicht. Analog befand Tolksdorf, dass die Aussagekraft von physiologischen Parametern nur begrenzt verwendbar ist, da nach angst-einflößenden Stressoren es zu starken Schwankungen kommt (Tolksdorf 1986). Die Literatur gibt nach aktuellem wissenschaftlichen Stand nur wenige Studien über die Einwirkung von Stressoren bei Zahnbehandlungsängsten gemessen an Blutzucker-Veränderungen. Aus diesem Grund wurde es in diese Studie mit aufgenommen und die Patienten negierten mündlich mögliche Blutzuckererkrankungen vor ihrer Teilnahme an dieser Studie. Es wurde darauf geachtet, dass die minimalinvasivste Blutentnahme am Ohrläppchen gewählt wurde, um die äußeren Stressoren so gering wie möglich zu halten. Durch die Anwendung eines digitalen Blutzuckermessgerätes

konnten die Messergebnisse schnell und unkompliziert vor und nach einer Behandlung dokumentiert werden.

6.3 Diskussion der Ergebnisse

Im nachfolgenden wird auf die Ergebnisse aus Kapitel 5 eingegangen und diese mit vergleichbaren wissenschaftlichen Studien diskutiert.

Der DAS-Fragebogen nach Corah 1969 diene als Grundlage für die Bestimmung der Empfindungen der einzelnen Probanden bei einem Zahnarztbesuch. Dabei kommt es zu einer Differenzierung der Antwortmöglichkeiten bei genauerer Betrachtung der einzelnen Fragen. Bei der 1. Frage zielte Corah (1969) mit den Antwortmöglichkeiten darauf ab, dass der Patient mit Antwort a) und b) positiv auf einen bevorstehenden Zahnarztbesuch reagieren kann. Die Antwortmöglichkeiten c), d) und e) zielen auf eine negative Empfindung ab. Die restlichen 3 Fragen weisen nur in Antwort a) eine positive Aussage nach, die Antworten b), c) und d) streben eine negative Beurteilung an. Dabei ist die Antwort e) am negativsten. Im Folgenden wurden die einzelnen Fragen detailliert mit ihren Ergebnissen der einzelnen Probandenantworten diskutiert.

1. „Falls sie morgen zum Zahnarzt gehen sollten, wie fühlen Sie sich dabei?“

Diese Frage stellt eine Eventualität dar, welche von 56,7% der Probanden mit einer positiven Aussage beantwortet wurde, dagegen empfinden 43,4% der Probanden ein „ängstliches Gefühl“. Ein möglicher Grund hierfür ist, dass der Patient in Gedanken ist und den Zahnarztbesuch noch verschieben könnte. Nach der Stresstheorie von Lazarus kann der Patient in seiner primären Bewertung es besser positiv einstufen. Schlussfolgernd aus seiner primären Bewertung heraus, ist der Patient noch in der Lage keine Bedrohung in der Situation zu sehen. Dementsprechend ist der Patient positiver gestimmt, was sich in der Beantwortung dieser Frage bei den Probanden widerspiegelt.

2. „Wenn Sie in der Praxis des Zahnarztes warten, um Platz im Behandlungsstuhl zu nehmen, wie fühlen Sie sich?“

Bei dieser Frage ist der Patient schon gedanklich in einer Zahnarztpraxis. 51,7% der Probanden gaben ein „entspanntes Gefühl“ an. 46,6% kamen zu dem Ergebnis, dass Sie etwas „beunruhigt“ wären und sogar 1,7% der Probanden, d.h. 1 von 60 Probanden, beantwortet die Frage mit „sehr verängstigt“. Diese Antworten machen

deutlich, dass die Probanden bei der Beantwortung dieser Frage über die primäre Bewertung nach Lazarus hinausgegangen sind und in ihrer sekundären Bewertung eine Bedrohung ihrerseits feststellen und in einem höheren prozentualen Grad negativer (ängstlicher) antworten als bei der ersten Frage. Sie haben jetzt keine Möglichkeit mehr dem Zahnarztbesuch aus dem Weg zu gehen, da sie schon am Ort des Geschehens sind. Sie bauen innerlich eine Abwehr gegen die bevorstehende Bedrohung auf.

3. *„Wenn Sie im Behandlungsstuhl sitzen und darauf warten, dass der Zahnarzt den Bohrer zur Hand nimmt, um an ihren Zähnen zu arbeiten, wie fühlen Sie sich?“*

Die Frage 3 im DAS-Fragebogen bezweckt mit ihrer Formulierung, dass der Patient sich in die für ihn unangenehmste Situation in einer Zahnarztpraxis versetzt. Sie stellt die „provokativste Frage“ in diesem Fragebogen dar, da es hierbei um die schmerzempfindlichste Behandlung bei einem Zahnarzt geht. Dies belegen 73,3% der Probanden mit ihrer negativen Beantwortung. Nur 20% empfinden diese Situation beim Zahnarzt als „entspannt“. 6,7% der Probanden empfinden ein körperliches Unwohlsein bzw. nehmen die Situation als bedrohlich wahr (Jöhren und Sartory 2002). Dies geht soweit, dass sie die Behandlung am liebsten vermeiden möchten (Jöhren 2005). Eine Verbesserung des prozentualen Gefüges wäre durch bessere Aufklärung und häufigere Zahnarztbesuche mit angenehmen Erfahrungen möglich.

4. *„Sie sitzen im Behandlungsstuhl und warten bis die Instrumente zurechtgelegt werden, die man für die Zahnsteinentfernung braucht. Wie fühlen Sie sich?“*

Die Frage zielt auf ein geringeres Schmerzempfinden und somit auf geringeres Stressniveau im Gegensatz zu der möglichen Bohrerbehandlung in Frage 3 ab. 50% der Probanden reagieren mit einer negativen Beantwortung dieser Frage und 48,3% mit einer positiven Antwort. Demzufolge entschieden sich nur 1,7% für die angstintensivste Antwortmöglichkeit. Daraus kann man schließen, dass die Geräuschkulisse durch einen Bohrer und die instrumentale Variabilität bei einem Zahnarzt starken Einfluss auf das Empfinden eines Patienten aufweist.

Betrachtet man die Antwortmöglichkeiten unabhängig von der Fragestellung muss man sich die Frage stellen: Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient eine Frage positiv beantwortet, wenn 75% der möglichen Antworten negativ sind? Eine standardisierte Modifizierung des Fragebogens für kommende Studien ermögliche

eine bessere detaillierte Differenzierung der einzelnen Angstzustände mit unterschiedlichen Auslösern, wie z.B. eine Spritze zur Erkennung einer Spritzenphobie (Humphris 1995). Die individualisierten DAS-Fragebogen werden durch ihre Modifizierung schwerer zu vergleichen mit anderen Studien (Kanegane et al. 2009).

Corah (1969) entwickelte nicht nur den DAS-Fragebogen zur Validierung von Angstniveaus, sondern erlaubte sich durch Aufstellung eines Punktesystems (DAS-Score) eine Differenzierung der Angstaussprägung (Schwichtenhövel 2008). Das Punktesystem erstreckt sich von 4-22 Punkten. In der angeführten Studie reichte das Punktwertspektrum nur von 4-19 Punkten. Daraus lässt sich schließen, dass keiner der untersuchten Probanden eine stark ausgeprägte Zahnbehandlungsphobie aufwies. Der mittlere DAS-Wert dieser Studie liegt bei 8,42. Daraus ergibt sich ein wenig ängstlicher Angstgrad mit einer Tendenz zur moderaten Angst. Die Ergebnisse von Corah 1969, die im Rahmen von 1232 Probanden erfolgten, zeigt einen ähnlichen DAS Durchschnittswert von 8,89. Die Mittelwerte weiterer Studien lagen bei 8,3 (Portmann 1998) und bei 8,6 in einer Deutschlandstudie (Kunzelmann und Dünninger 1990). 36 der 60 Probanden machten mit ihren Antworten deutlich, dass sie sich in der subjektiven Einschätzung in Bezug auf ihre Zahnbehandlungsangst in der Kategorie „wenig Angst“ einstufen. 17 Probanden reihten sich mit ihren Antworten in die Kategorie „moderater Angst“ ein. Tendenziell sinkend waren 2 Probanden im oberen Level mit „viel Angst“ positioniert und nur 5 Patienten wiesen bei ihrer Selbsteinschätzung ein „phobisches Angstlevel“ auf. Somit kann die Hypothese 5 bestätigt werden, da dabei eine Differenzierung der gesamten Probandengruppe in die 4 Unterkategorien anhand ihres DAS-Scores möglich war. Des Weiteren lässt sich in der prozentualen Gruppenverteilung ableiten, dass 88,33% der Patienten mit einer Gesamtscore von weniger als 12 (wenig bis keine Angst) einen relativ hohen Anteil in dieser Studie verzeichnen und dagegen nur knapp 11,66% der Patienten eine Gesamtscore von mehr als 13 (viel Angst bis hin zu Zahnbehandlungsphobie) erreichen. Daraus ist zu konkludieren, dass möglicherweise die Selbsteinschätzung der Patienten meist niedriger angesetzt wird, als sie in Wahrheit ist und somit exogene Einflüsse während der Befragung eine sehr große Rolle spielen. Andere Studien mit größeren Studiengruppen stellen einen höheren Anteil mit „viel Angst“ bis hin zu „phobischen“ Patienten anhand des DAS-Score dar (Locker et al. 1991; Hakeberg et al. 1992; Vassend 1993; Sadi et al. 2013). Vergleicht man nun den DAS-Score mit den einzelnen Behandlungssituationen,

muss man die einzelnen Zahnarztbesuche mit den unterschiedlichen Behandlungsmöglichkeiten genauer betrachten. Ein Zahnarztbesuch ist nicht immer wie der andere. Jeder Besuch zeichnet sich durch unterschiedliche Behandlungsvorgänge bzw. -situationen aus. In der vorliegenden Studie wurden 3 möglichst zeitlich- und schmerzdiffenzierte Behandlungssituationen ausgewählt, durch welche die eigene empfundene Angst gegenüber dieser Behandlung beeinflusst werden konnte. Dazu zählt die alljährliche Kontrolluntersuchung zur Aufklärung über mögliche Defekte am Zahnhalteapparat oder der Zahnhartsubstanz. Diese dauert meistens in Anhängigkeit vom Behandler zwischen 15-30 Minuten. Bei der professionellen Zahnreinigung geht es um die Hygienisierung der Mundhöhle und dem Aufdecken von Putzdefekten mit einer Behandlungsdauer zwischen 30-60 Minuten. Langwieriger zeichnet sich die Behandlung unter Leitungsanästhesie aus, da dabei die Aufklärung vor der Behandlung über mögliche Risiken, sowie den Ablauf der folgenden Behandlung unter Anästhesie besprochen wird. Im Anschluss nach Eintreten der Anästhesie erfolgt die konservierende Behandlung, d.h. die Entfernung einer tiefen Karies mit anschließender Füllungstherapie. Diese Behandlung kann zwischen 20-120 Minuten andauern. Sadi et al. (2013) legte sich in seiner Studie nur auf die wirklich schmerzintensiven Behandlungen, wie die Extraktion eines Zahnes oder die Füllungstherapie fest. Dadurch induzierte er bei den Probanden ein höheres Schmerzniveau und dementsprechend ein höheres Stressniveau.

Daraus folgend kommt es bei entstehenden Schmerzen zu Zahnarztbesuchen mit größerem zeitlichen Aufwand und Behandlungsumfang. Die Auswertung der DAS-Score in Bezug auf die einzelnen Behandlungssituationen lassen darauf schließen, dass die Behandlung unter einer Anästhesie im Vergleich zu einer Kontrolluntersuchung mit der Häufigkeit bei „wenig Angst“, die Behandlung ist, durch welche das Angstpotenzial bzw. Stressniveau bei den Patienten am größten ist (Mittelwert 8,85).

Die professionelle Reinigung der Zähne empfinden die Patienten als angenehm und zum Teil auch entspannend. Der gemittelte DAS-Wert lag bei 8,1 Punkten. Grund hierfür ist die positivere Einstellung zu dieser Behandlung. Die Kontrolluntersuchung kann bei manchen Patienten das Gefühl erwecken, dass der Zahnarzt doch eine Kariesstelle oder schlimmeres entdeckt und deren alljährlicher Zahnarztbesuch mit diesem einen Termin nicht abgegolten ist, sondern daraus noch weitere Termine mit

möglichen schmerzintensiveren Therapiesitzungen folgen könnten. Aus diesem Grund liegt der DAS Durchschnittswert dieser Untersuchungsgruppe bei 8,3 Punkten. Aus diesen Ergebnissen der Studie lässt sich schlussfolgern, dass es zu unterschiedlichen Stressniveaus bei den verschiedenen Behandlungssituationen kommt, womit die Hypothese 2 damit bewiesen ist.

Weiterhin kann man aus den ermittelten Daten ableiten, dass es zu Unterschieden im Geschlechtervergleich kommt. Männer weisen einen niedrigeren Mittelwert von 7,67 Punkten, im Verhältnis zu Frauen mit einem Mittelwert von 9,17 Punkten, auf. Es zeigt eine Korrelation zwischen dem Angstfragebogen und dem Geschlecht (Jöhren 1999). Der Punktwert der Frauen veranschaulicht, dass sie sich in die Kategorie „moderate Angst“ einreihen und der männliche Punktwert sich dagegen in der Kategorie „wenig Angst“ wiederfindet. Frühere Studien von Jöhren (1999), Locker et al. (1995), Liddell et al. (1997) und Taló Yildirim et al. (2017) mit größeren Probandenzahlen kommen ebenfalls zu dem Schluss, dass Frauen in ihrer Selbsteinschätzung mehr Angst angeben als Männer. Daraus kann man schließen, dass bei einer subjektiven Befragung die Männer eher gelassener und entspannter sind. Sie meinen in der Lage zu sein, die wahrgenommene Situation mit „Manneskraft“ zu bewältigen (Liddell et al. 1997). Die Studie von Locker et al. (1996) kommt zu dem Schluss, dass der DAS-Score bei den Frauen zweimal so hoch ist, als bei den Männern. So starke Differenzen zeigt diese Studie nicht auf. Demnach wurde die Hypothese 1 im Wesentlichen bestätigt. („Es ist zu erwarten, dass Frauen ein höheres subjektives Stressempfinden beim Zahnarzt aufweisen als Männer.“)

Schaut man sich dagegen die Unterschiede in den Altersgruppen im Verhältnis zu dem ermittelten DAS-Score an, zeigt sich, dass die jüngere Altersgruppe zwischen 18 und 31 Jahren mit einer Akquieszenz zum oberen Angstlevel (Mittelwert 9,31) einhergeht im Gegensatz zu der älteren Altersgruppe (≥ 32 Jahre) mit einem Mittelwert von 7,39 Punkten. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam auch Mehrstedt et al. (2004). Hakeberg et al. (1992) konnte schon früher mit Hilfe seiner Studie die Effektivität einer detaillierteren Eingrenzung des Alters nachweisen. Seine wissenschaftlichen Ergebnisse veranschaulichen, dass die Probanden zwischen 20-39 Jahren am ängstlichsten waren. Locker et al. (1996) dagegen konnte in seiner Studie nur einen geringeren DAS-Score bei den 18-29-jährigen Probanden feststellen im Verhältnis zu den 30-49-Jährigen. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Spannweite der Altersgrenzen (in Jahren) in Abhängigkeit von

der möglichen Wahrscheinlichkeit eines signifikanten Unterschiedes zwischen jungen und alten Patienten im Hinblick auf ihr Angstgefühl, ausmacht.

Die vorliegende Studie kann nur eine tendenzielle Vermutung abgeben, nämlich das die jüngeren Patienten durch ihre Unerfahrenheit beim Zahnarzt und dem Wunsch nach einer schmerzfreien Behandlung ein höheres Stressniveau entwickeln (Schwichtenhövel 2008). Die älteren Patienten haben schon verschiedene Zahnarztbesuche hinter sich und sind meist reicher an ungewollten Zahnarzt-erfahrungen. Die Hypothese 4 („Es ist zu erwarten, dass es zu einer Differenzierung des Stressniveaus im Hinblick auf das Alter kommt.“) wurde damit bestätigt. Einen diesbezüglichen Zusammenhang zeigten auch die Studien von Enkling et al. (2006) und Schwichtenhövel (2008). Um das Stressniveau bei einem Zahnarztbesuch für den einzelnen Patienten zu ermitteln, reicht eine schriftliche subjektive Auswertung zur Kalibrierung von epidemiologischen Tests nicht aus. (Kunzelmann und Dünninger 1990) Aus diesem Grund wurden in dieser Querschnittstudie psychobiologische & physiologische Parameter, wie die Speichelkortisolmessung, Blutzuckermessung und Pulsmessung verschiedener stressauslösender Behandlungssituationen in einer Zahnarztpraxis mit herangezogen.

In Bezug auf das psychobiologische Testverfahren mit Speichelcortisol kommt es in einer Stresssituation zur Aktivierung der zweiten Stressachse, die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (Keitel et al. 2011; Dušková et al. 2017), durch die Stimulierung von ACTH und somit kommt es zur Freisetzung des Stresshormons Cortisol aus der Nebennierenrinde. Dieses Cortisol dient als repräsentativer Biomarker für Stresssituationen, dies wurde in früheren Studien von Benjamins et al. (1990), Hellhammer et al. (2009), Inder et al. (2012) und Akcali et al. (2013) nachgewiesen. Cortisol spielt in Bezug auf eine Belastungsreaktion eine große Rolle, sowohl als afferenter als auch als efferenter Regulator. Dadurch können physiologische und psychische Funktionen im Körper aufrechterhalten werden (Kirschbaum 1991). Die Cortisolmessung im Speichel mittels der Salivette-Technik erweist sich als geeignete, minimalinvasive und aussagekräftige Testmethode (Poll et al. 2007; Hellhammer et al. 2009; Inder et al. 2012). Im Verhältnis zur Urin-cortisolmessung und Blutcortisolmessung ist die Speichelcortisolmessung laut Literaturrecherche die sensibelste und stabilste Testmethode für eine Stressmessung (Weinstein et al. 1999). Aus diesem Grund erfolgte die Messung in dieser Studie mit Hilfe der Speichelcortisolmessung um validierte Ergebnisse zu erhalten. Die

Kollektivierung der Speichelproben erfolgte immer zu 2 verschiedenen Zeitpunkten, um einen Vergleich darzustellen. Schaut man auf die geschlechtsspezifischen Messergebnisse des Speichelcortisol, dann zeigen sowohl Männer als auch Frauen höheren Speichelcortisolwert vor der jeweiligen Behandlung (Mittelwert männlich 18,959; weiblich 13,737). Damit belegen die Speichelcortisolwerte mit der hochsignifikanten Prävalenz ($p=0,001$) zwischen Frauen und Männern, deren stark differenzierte biologische Reaktion des Körpers auf die bevorstehende Behandlung. Im Geschlechtervergleich aller Behandlungen, haben Männer die höheren Speichelcortisolwerte im Verhältnis zu Frauen. Weibliche Personen können besser mit Stresssituationen umgehen, da deren physiologische Schmerzgrenze viel höher im Vergleich zu den männlichen Probanden liegt. Männer reagieren auf stressauslösende Faktoren mit höherer Cortisolausschüttung (Kanegane et al. 2009; Sadi et al. 2013). Außerdem spiegeln die Speichelcortisolwerte der Männer eine größere Toleranzbreite im Vergleich zu den Frauen wider (Zimmer et al. 2003). Im Verlauf einer zahnärztlichen Behandlung kommt es bei beiden Geschlechtern zu einer Absenkung der Stressprävalenz ermittelt durch die sinkenden Cortisolwerte. Mögliche Ursache kann mit der Stresstheorie nach Selye (1936) erklärt werden. Dabei stellt sich der Körper der einzelnen Probanden zu Beginn einer Behandlung bzw. schon zum Zeitpunkt der Vorbereitung im Wartezimmer mit Ausschüttung von Cortisol auf eine Alarmreaktion ein. Anschließend werden alle „widerstandsleistende Systeme“ im Körper aktiviert. Bei absehbarer Beendigung der stressauslösenden Behandlung kommt der Körper in seiner Erschöpfungsphase an und dabei reguliert er das biologische System des menschlichen Körpers wieder auf einen Normalzustand, was mit sinkenden Cortisolwerten einhergeht.

Bei den untersuchten Probanden zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede im Hinblick auf die vordefinierten Altersgruppen. In der jüngeren Altersgruppe konnten die Studienergebnisse vor und nach einer Behandlung höhere Speichelcortisolwerte nachweisen im Gegensatz zu den Speichelcortisolwerten der über 32-Jährigen. Im Verlauf einer Behandlung nehmen in beiden Altersgruppen die Werte nur minimal ab. Keiner der Messwerte deutet auf einen signifikanten Unterschied zwischen den Altersgruppen hin. Bisherige Studien, die sich mit den altersspezifischen Unterschieden beschäftigten, entsprechen den Ergebnissen dieser Studie (Kanegane et al. 2009).

Greabu (2006) verzeichnete in seiner Studie eine Beeinflussung der Speichelcortisolwerte durch die Dauer und die Art einer Behandlung beim Zahnarzt (Greabu et al. 2006). Um die Speichelcortisolwerte mit den einzelnen stressauslösenden Behandlungssituationen besser miteinander vergleichen zu können, wurde sich mit einer Unterteilung des Speichelcortisol-Score in 2 Gruppen beholfen. Durch diese Gruppierung war es möglich die „Stressempfindlichkeit“ der Probanden gezielter darzustellen. 76,7% der Probanden konnten der Gruppe 1 mit einem Normbereich von $\leq 19\text{nmol/l}$ zugeordnet werden. Die restlichen 23,3% der Probanden spiegelten sich in der Gruppe 2 wieder, welche auf eine erhöhte Stressreaktion bei einer Behandlung hinweist. Es ist ein signifikanter Unterschied ($p=0,032$) zwischen den einzelnen Behandlungssituationen anhand des Speichelscore vor einer Behandlung festzustellen. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei den Score-Werten nach jeder Behandlung. Hier kommt es ebenfalls zu einem signifikanten Unterschied ($p= 0,020$) zwischen den 3 Behandlungssituationen. Die professionelle Zahnreinigung löst bei den Probanden nach der Behandlung keine Veränderung in ihrem Verhältnis zwischen Gruppe 1 (N=15) und 2 (N=5) aus. Wogegen sowohl bei der Befunderhebung als auch bei der Leitungsanästhesie die Probanden den Stress langsam minimieren und sich somit mehr Probanden in der Gruppe 1 wiederfinden im Vergleich zu der höheren Probandenanzahl vor der Behandlung. Mögliche Gründe hierfür können darin liegen, dass bei der Befunderhebung und der Leitungsanästhesie zu Beginn schmerzauslösende Faktoren, wie eine negative Nachricht in Bezug auf eine Kariesstelle oder der Einstich mit der Kanüle bei der Leitungsanästhesie am Foramen mandibulae, passieren. Bei der professionellen Zahnreinigung hingegen ist der Behandlungsverlauf weitestgehend „entspannend“ und zum Ende der Behandlung wird der Patient mit dem Kostenfaktor konfrontiert. Somit steigt der Prozentsatz von 76,7% auf 90% an und der Anteil der „unentspannten Patienten“ sinkt von 23,3% auf 10% ab.

Die Resultate der subjektiven Bewertung einer Zahnarztbehandlung in Wechselbeziehung mit dem objektiv gemessenen Parameter Cortisol im Speichel vor einer Behandlung zeigen, dass das Stressempfinden, gemessen am DAS-Wert, dem tatsächlichen psychischen Stress, bemessen am Speichelcortisol annähernd gleichkommt. Dagegen stellen die Ergebnisse nach einer Behandlung dar, dass der physiologische Stress anhält und der psychologische Stress abnimmt. Mögliche Ursachen hierfür wären, dass Cortisol das zentrale Nervensystem direkt über die

HHNR-Achse beeinflussen kann und dementsprechend der Hypothalamus und das limbische System gegenreguliert (Marrelli et al. 2014). Der Körper ist schneller in der Lage die biologischen und physiologischen Regulationsprozesse wieder auf Normalniveau zurückzusetzen, im Gegensatz zum seelischen und geistigen Empfindungsvermögen der Probanden. Entsprechende wissenschaftliche Untersuchungen von Brand (1999), Kanegane et al. (2009) und Sadi et al. (2013) konnten ebenfalls keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem DAS-Score und dem Speichelcortisol nachweisen. Analog dazu ergaben die Studienergebnisse von Benjamins et al. (1992) eine signifikante Manifestation zwischen beiden Parametern. Grund dafür kann die Eingrenzung von nur hochängstlichen untersuchten Patienten sein. Die Hypothese 3 muss damit verworfen werden.

Zur weiteren Quantifizierung von Angstpatienten anhand von physiologischen Parametern wurde als weiterer Stressparameter die Pulsmessung hinzugezogen. Einen diesbezüglichen Zusammenhang zwischen der physiologischen Messung der Pulsrate und dem Erfassen einer Angst zeigte auch Sartory (1990) in seiner Studie. Die gemessenen Werte zeigen keine signifikanten Veränderungen im Verlauf einer Zahnarztbehandlung. Tendenziell kann man erkennen, dass zu Beginn jeder Behandlung die Pulswerte (Mittelwert 80,10 Schläge/min) an der oberen Grenze des Normbereiches wiederzufinden waren und nach Ablauf einer Behandlung der Puls im Durchschnitt (Mittelwert 72,65 Schläge/min.) wieder absinkt. Geschlechtsspezifisch konnte eine Korrelation zwischen Frauen und Männern gemessen werden. Demnach weisen Männer einen höheren Puls während des gesamten Zahnarztbesuches auf als Frauen. Analog dazu zeigt Brand (1999) in seiner Studie, dass Frauen bei stressigen Situationen mit höheren Pulswerten reagieren als Männer.

Die Studie von Balasubramanian (2016) zeigt auf, dass es während der Anwendung von Lokalanästhesie zur Beeinflussung des kardiovaskulären Systems und dementsprechend auch zu signifikanten Veränderungen beim Puls und beim Blutdruck kommen kann. Währenddessen stellt Brand in einer Studie fest, dass der Puls sich während einer Behandlung individuell verändert (Brand et al. 1995). Generell ist zu erkennen, dass beim Vergleich der 3 Behandlungssituationen eine Tendenz zu höheren Pulswerten vor und während einer Behandlung mit Anästhesie vorliegt, die zum Ende hin wieder absinken. Dies lässt erahnen, dass der Einstich der Injektionsnadel in der Vorstellung und in der Umsetzung mehr Stress in einem Menschen zu Beginn der Behandlung auslöst, als das anschließende Eintreten der

Sedierung und dementsprechenden angenehmeren Behandlungsverlauf (Enkling et al. 2006). Hierbei spielt die Psyche des Probanden eine größere Rolle als die physiologischen Prozesse im Körper eines Menschen, welche bei solch einer Stressreaktion in Gang gesetzt werden.

Aus diesem Grund wurde zur Einschätzung möglicher signifikanter Veränderungen des Stressniveaus in dieser Studie die Blutzuckermessung als zweiter physiologischer Stressparameter hinzugezogen. Dabei stellte sich heraus, dass es zu einer hohen Varianzbreite von 1,1 mmol/l bis 10,3 mmol/l durch starke Schwankungen vor und nach einer Behandlung gekommen ist. Die Ergebnisse zeigen auch, dass es vor einer Behandlung bei 60% der Probanden zu einem Absenken des Blutzuckerspiegels unter den Normwert kam. Daraus lässt sich schließen, dass die bevorstehende Behandlung eine Stressreaktion im Körper eines Menschen auslöst. Nach den jeweiligen Behandlungen erlangen 60% der Probanden wieder den Normbereich des Blutzuckers von 4-6 mmol/l. Geschlechtsspezifisch lässt sich in den aufgeführten Messwerten eine Tendenz zu einem höheren Stressempfinden bei den Männern vermerken. Dagegen veranschaulichen die höheren Blutzuckerwerte der älteren Probanden bei einer Behandlung, einen signifikanten altersspezifischen Unterschied ($p=0,05$) zu den jüngeren Patienten. Demnach sind ältere Patienten angespannter bei einem Zahnarztbesuch als jüngere Patienten. Grund hierfür könnten unerkannte Blutzuckererkrankungen sein, welche schon von Haus aus höhere Blutzuckerwerte hervorrufen.

Nakumura et al. (2001) konnte in seiner Studie nur eine Tendenz zur möglichen Beeinflussung des Blutglucosespiegel durch das Alter abgeben. Er konnte aber signifikant nachweisen, dass bei der Gabe einer Lokalanästhesie durch die Injektionsspritze der Blutzucker der Probanden anstieg. Dagegen konnte im Rahmen einer Studie von Bortoluzzi et al. (2010) keine Korrelation zwischen dem Angstlevel, dem Glucoselevel und der Hämodynamik festgestellt werden. Dies können die hier vorliegenden Studienergebnisse bestätigen. Um genauere Einflüsse zwischen einer Zahnbehandlung und dem Blutzuckerspiegel darzustellen bedarf es weiterer Studien, welche in Zusammenarbeit mit einem Diabetologen erfolgen sollten, um die Fehlerquoten so gering wie möglich zu halten.

6.4 Demografische Unterschiede in den Stressparametern

6.4.1 Altersspezifische Unterschiede

Differenziert man die Stressparameter im Hinblick auf das Alter, lassen sich Unterschiede erkennen. Enkling et al. (2006) verglich in seiner deutschen Studie die vorherrschende Zahnbehandlungsangst in Korrelation mit dem Alter. Er schlussfolgerte, dass jüngere Patienten bei einer subjektiven Fragebogenanalyse eher eine Tendenz zu mehr „innerer Unruhe“ aufweisen als ältere Patienten. Diese Ergebnisse wurden sowohl in dieser Studie als auch in weiteren Studien von Locker et al. (2006), Armfield et al. (2009) und Carlsson et al. (2015) bestätigt. Humphris et al. (2013) stellte sogar fest, dass das Angstpotenzial der jüngeren Probandengruppe vier Mal so hoch war, wie das der älteren Probandengruppe. Schaut man genauer auf die psychobiologischen und physiologischen Stressparametern, dann zeigen die gemessenen Speichelcortisolwerte und Pulswerte ebenfalls eine Tendenz dazu, dass die jüngere Studiengruppe mehr Stress bei einer Zahnarztbehandlung empfindet, als die ältere Studiengruppe. Eine Erklärung hierfür wäre, dass die älteren Patienten auf Grund ihrer bestehenden multiplen Erfahrungen im Laufe ihres Lebens, entspannter mit den einzelnen Situationen umgehen können. Dagegen ist der Wunsch nach Schmerzfreiheit bei den jüngeren Patienten präsenter (Schwichtenhövel 2008). Es steigt die Erwartungshaltung vor möglichen Schmerzen deutlich im Alter zwischen 18-26 Jahren an, da Eltern ihren Kindern ein Vorbild sind und sie ihre Kinder vor möglichen Schmerzen beim Zahnarzt, aus eigener Erfahrung, vorwarnen (Naumova et al. 2017).

Im Hinblick auf die gemessenen Blutzuckerwerte kommt es zu einer Verschiebung des Gefüges in Richtung der älteren Studiengruppe. Die älteren Probanden weisen signifikant höhere Werte nach einer Behandlung auf im Verhältnis zu der jüngeren Studiengruppe. Einen diesbezüglichen Zusammenhang zwischen dem Blutzucker und dem Alter zeigte auch Nakumura et al. (2001). Aber die Beeinflussung des physiologischen Stressparameters „Blutzucker“ durch mögliche unbekannte Multimorbidität der älteren Probanden lässt dieses Ergebnis in Frage stellen.

6.4.2 Geschlechtsspezifische Unterschiede

Bei detaillierter Betrachtung der geschlechtsspezifischen Unterschiede zeigen sich bei den einzelnen Stressparametern Unterschiede. In der Fragebogenanalyse verdeutlichen die ermittelten Studienergebnisse und bisherige Studien, dass Frauen

sich ihre Ängste eher eingestehen als Männer und demnach nachweislich mehr Angst vor der Zahnarztbehandlung haben (Vassend 1993; Brand 1999; Hagenow 2007; Beier et al. 2010). Zudem weisen Frauen eine niedrigere Schmerzschwelle auf (Tófoli 2007). Was dazu führt, dass sie sich ihre Ängste schneller eingestehen, um so gegen mögliche vorherrschende Bedrohungen gewappnet zu sein. Auf der anderen Seite beweisen die psychobiologischen und physiologischen Stressparameter genau das Gegenteil zu dem subjektiven Stressparameter. Hierbei bestätigen auch die Studienergebnisse von Kirschbaum (1991) und Jöhren & Witten (1999), dass Männer höhere Speichelcortisolwerte aufzeigen im Vergleich zu Frauen. Ebenfalls ist bei der Pulsrate und dem Blutzucker eine Tendenz den Männern zu erkennen, dass sie „unentspannter“ bei einer Zahnarztbehandlung sind im Vergleich zu den Frauen (Schmitz-Hüser 2006).

6.5 Limitation dieser Studie

Die vorliegende Studie weist eine Anzahl von Limitierungen auf, welche bei der Schlussfolgerung berücksichtigt werden müssen. Die an der Studie teilnehmenden Praxen, welche zum einem die Zahnklinik der Universität Rostock und zum anderen eine private Zahnarztpraxis in Rostock ist, wurden vor Studienbeginn aus Praktikabilitätsgründen gezielt ausgewählt. Des Weiteren wurden vordefinierte Behandler ausgesucht, die die verschiedenen Behandlungen durchführten. Die Patienten, die sich in dieser Studie zur Verfügung gestellt haben, wurden konsekutiv genutzt. Vor Beginn eines jeweiligen Testverfahrens wurde der Patient mündlich über seine internistischen Erkrankungen befragt. Mögliche verborgene bzw. unwissende Vorerkrankungen, wie Diabetes mellitus oder arterielle Hypertonie, können zu einer Beeinflussung der Studienergebnisse geführt haben. Darüber hinaus können Falschangaben zum nüchternen Zustand eines Patienten Ursache sein, dass es zu Verfälschungen der Ergebnisse kam. Beim Ausfüllen des Fragebogens kann es bei den Patienten durch Demotivation oder Aufregung zu fahrlässigen "überfliegen" der Antwortmöglichkeiten gekommen sein und demzufolge zu einer Verzerrung des jeweiligen Angstscore geführt haben.

7. Schlussfolgerung

Anwendungen von psychometrischen Screeninginstrumenten, wie z.B. Fragebogenanalysen zur Diagnostik einer Zahnbehandlungsangst, wurden in den vergangenen Jahren hinreichend untersucht (Schwichtenhövel 2008). Diese Ergebnisse zeigen aber nur eine Seite der Medaille, wodurch die Selbsteinschätzung manchmal intensiver interpretiert wird, als sie in Wahrheit ist (Kunzelmann und Dünninger 1990). Die Literaturrecherche ergab keine relevanten Studienergebnisse, die sich mit dem Vergleich von subjektiven, psychobiologischen und physiologischen Stressparametern bei verschiedenen zahnärztlichen Behandlungen in Bezug auf eine mögliche Zahnbehandlungsangst beschäftigt.

Es konnte gezeigt werden, dass die gemessenen objektiven Parameter Speichelcortisolmessung und Pulsmessung ein moderates Mittel zur Messung von Stress bei einem Zahnarztbesuch sind. Setzt man dies ins Verhältnis mit einer Selbsteinschätzung durch den Patienten, können die Patienten in ihrem Angstlevel besser differenziert werden und man kann zwischen imaginären Angstpatienten und tatsächlichen Angstpatienten besser unterscheiden. Nach den Ergebnissen der Fragebogenanalyse und den objektiv gemessenen Stressparametern weisen die imaginären Angstpatienten eine Differenzierung zwischen dem wahrgenommenen und tatsächlichen Stress auf. Wie die Studienergebnisse zeigen, sind Frauen dafür das beste Beispiel.

Anhand der erzielten Messwerte beim Blutzucker konnte daraus geschlossen werden, dass der verwendete physiologische Stressparameter eine Möglichkeit ist, Angstpatienten genauer zu beurteilen. Aber er unterliegt starken Schwankungen durch unbekannte internistische Erkrankungen, wie Diabetes mellitus oder arterielle Hypertonie. Auf Grund dieser komplexen Morbidität sollte bei folgenden Studien die Patientenselektierung in Zusammenarbeit mit dem Hausarzt erfolgen, um mögliche Störfaktoren vorher schon zu minimieren. Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass eine Differenzierung zwischen den verschiedenen Lebensaltern wichtig ist, da es hierbei zu Unterschieden kommt. Jüngere Patienten sind stressempfindlicher sowohl in ihrer Selbsteinschätzung als auch in ihrer tatsächlichen Angstgenerierung im Vergleich zu älteren Patienten. Grund hierfür könnte der tendenziell stärker ausgeprägte Wunsch nach Schmerzfreiheit sein (Schwichtenhövel, 2008). Ältere

Patienten haben schon mehr Lebenserfahrungen beim Zahnarzt gesammelt und sind somit stressunempfindlicher gegenüber einem Zahnarztbesuch

8. Zusammenfassung

„Angst ist eine Form von Stress.“ (Dušková et al. 2017) Auch die Angst vor dem Besuch beim Zahnarzt ist davon nicht ausgeschlossen. Die einwirkenden Stressoren, wie z.B. die Akustik in einer Zahnarztpraxis, die verschiedenen Behandlungssituationen an sich oder der Zahnarzt als Person, führen zur Aktivierung zahlreicher Hormone im menschlichen Körper. Um diese zur Differenzierung möglicher Angstpatienten zu nutzen, wurde in dieser Studie der Vergleich von subjektiven und objektiven Stressparametern zur Hilfe genommen. Die vorliegenden Studienergebnisse zeigen, dass eine Selbsteinschätzung mittels des „Dental Anxiety Scale“ Fragebogens eine moderate Testmethode ist, um mögliche Angstpatienten nach Corah herauszufinden. Somit erhält der behandelnde Zahnarzt einen ersten Überblick, ob eine Zahnbehandlungsangst vorliegt oder nicht. Im Anschluss an die Befragung unterzogen sich die Patienten verschiedenen zahnärztlichen Behandlungen. Dabei kommt es durch Stressoren zur Aktivierung zahlreicher physiologischer Abläufe auf körperlicher Ebene (Selye 1936). Darunter versteht Selye die Bereitstellung von kurzfristiger Energie im menschlichen Körper, wie sie zum Beispiel bei der Erhöhung des Herzschlages (Pulsrate) gemessen werden kann. Darauf folgt die komplexe Systemaktivierung des Körpers mit der Organisation von Energie durch Blutzucker, was die vorliegenden Ergebnisse nur teilweise bestätigen können. Es spielen aber nicht nur die physiologischen Stressparameter eine Rolle, sondern auch die psychobiologischen Parameter. Dabei lässt sich der vorherrschenden Stress durch die Ausschüttung des Stresshormons Cortisol quantifizieren. Dadurch ist objektiv zu erkennen, dass sich der Patient in einer Ausnahmesituation befindet. Mit Hilfe dieser Testmethoden ist es dem Zahnarzt möglich, den Patienten bezüglich seines Angstgrades einzustufen und dementsprechend die Behandlung individuell aufzubauen. Hierbei reicht es aus, dass der Patient bei einem ersten Besuch nur zu einer Kontrolluntersuchung kommt. Dabei kann er im Wartezimmer neben dem Anamnesebogen auch eine Selbsteinschätzung mit Hilfe des DAS-Fragebogens ausfüllen, der schnell und

unkompliziert von dem Praxispersonal im Hinblick auf den Angstgrad ausgewertet werden kann. Im weiteren ist es dann während der Kontrolluntersuchung möglich, dass Patienten hinsichtlich ihres tatsächlichen Stressempfindens mittels der Speichelcortisol- und Pulsmessung unterschieden werden. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass schon eine Kontrolluntersuchung ein erhöhtes Stresspotenzial bei tatsächlichen Angstpatienten auslöst. Aber nicht nur das psychobiologische und physiologische Stressempfinden sind bei einer solchen Zahnbehandlungsangst wichtig, sondern auch alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede spielen eine große Rolle. Männer und Frauen gehen differenzierter mit ihren Gefühlen und Emotionen um, Frauen unterschätzen sich und Männer überschätzen sich. So auch bei einer vorliegenden Zahnbehandlungsangst, wie diese Studie zeigt. Demnach ist es von großer Bedeutung, dass vor allem Männer und jüngere Patienten in weiteren Studien unabhängig betrachtet werden sollten, um deren Verhältnis zum Zahnarzt so angenehm und so individuell wie möglich zu gestalten.

Die Studie sollte neue Wege aufzeigen, die es möglich machen, dass eine Differenzierung von Angstpatienten mit Hilfe von zeiter sparenden und effektiver Testmethoden möglich ist. Vor allem deren unkomplizierte Umsetzung in den Praxisalltag ist von großer Relevanz für den niedergelassenen Zahnarzt.

Thesen zur Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Zahnmedizin der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

Thema der Arbeit:

vorgelegt von: Dajana Bach, geb. am 01.07.1986 in Leipzig

„Vergleich von Belastungsfaktoren bei Angstpatienten in verschiedenen zahnmedizinischen Behandlungssituationen anhand subjektiver, psychobiologischer und physiologischer Parameter“

- 1.) Stress löst im Menschen eine Vielzahl von hormonellen Reaktionen aus, welche messbar sind.
- 2.) Dass die Zahnbehandlungsangst eine Form von Stress ist, wurde hiermit nachgewiesen.
- 3.) Frauen sind, anhand gemessener psychologischer und physiologischer Parameter, stressresistenter bei einer Zahnarztbehandlung im Verhältnis zu Männern.
- 4.) Jüngere Patienten weisen ein höheres Stressniveau während einer Behandlung beim Zahnarzt auf als ältere Patienten.
- 5.) Der Dental Anxiety Scale Fragebogen zur subjektiven Bewertung einer Stresssituation ist aussagekräftig und gut einsetzbar im täglichen Praxisalltag.
- 6.) Durch eine Kombination von subjektiven, psychobiologischen und physiologischen Stressparametermessungen ist eine Differenzierung von Angstpatienten in einer Zahnarztpraxis möglich.
- 7.) Äußere Einflüsse (exogene Stressoren) in einer Zahnarztpraxis tragen zu einem erhöhten Angstpotenzial bei.

9. Literaturverzeichnis

1. **Akali, A.; Huck, O.; Tenenbaum, H.; Davideau, J. L.; Buduneli, N.** (2013): Periodontal diseases and stress: a brief review. In *Journal of oral rehabilitation* **40** (1), pp. 60–68.
2. **Anne Buchheit, Corinna Buderer, Verena Schreiner, Bettina Mutschler, Ulrike Halsband, Rainer Wohlfarth** (2013): Die Effekte eines Therapiebegleithundes auf die Stressreaktion bei gesunden erwachsenen Männern während des Trierer Stress Testes: Eine explorative Studie. Forschungsbericht. Available at: http://www.tiere-begleiten-leben.de/fileadmin/medien/tiere-begleiten-leben/Forschung/Forschungsbericht_1_Tgt_und_Stressbelastung.pdf
3. **Balasubramanian, Nathiya; Rayapati, Dilip Kumar; Puttiah, Raghuveer Hosahalli; Tavane, Prashanth; Singh, Shobha Eswara; Rangan, Vinod; Kalakunta, Prithvi Raj** (2016): Evaluation of Anxiety Induced Cardiovascular Response in known Hypertensive Patients Undergoing Exodontia - A Prospective Study. In *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR* **10** (8), ZC123-7.
4. **Beier, Ulrike Stephanie; Torggler, Sieglinde; Slacek, Tanja; Kapferer, Ines; Kumnig, Martin; Schüßler, Gerhard; Grunert, Ingrid** (2010): Vergleichende Untersuchung zur Erfassung der Zahnbehandlungsangst in unterschiedlichen Patientengruppen. In *Stomatologie* **107** (6), pp. 127–136.
5. **BEMA** (2016): Einheitlicher Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen. Available at: <http://www.kzbv.de/gebuehrenverzeichnisse.334.de.html>
6. **Benjamins, C.; Asscheman, H.; Schuurs, A. H.** (1992): Increased salivary cortisol in severe dental anxiety. In *Psychophysiology* **29** (3), pp. 302–305.
7. **Benjamins, C.; Schuurs, A. H.; Asscheman, H.; Hoogstraten, J.** (1990): Anxiety and blood pressure prior to dental treatment. In *Psychol Rep* **67** (2), pp. 371–377.
8. **Benjamins, C.; Schuurs, A. H.; Hoogstraten, J.** (1994): Skin conductance, Marlowe-Crowne defensiveness, and dental anxiety. In *Perceptual and motor skills* **79** (1 Pt 2), pp. 611–622.
9. **Bortoluzzi, Marcelo Carlos; Manfro, Rafael; Nardi, Anderson** (2010): Glucose levels and hemodynamic changes in patients submitted to routine dental treatment with and without local anesthesia. In *Clinics (Sao Paulo, Brazil)* **65** (10), pp. 975–978.
10. **Brand, H. S.** (1999): Anxiety and cortisol excretion correlate prior to dental treatment. In *Int Dent J* **49** (6), pp. 330–336.
11. **Brand, H. S.** (1999): Cardiovascular responses in patients and dentists during dental treatment. In *Int Dent J* **49** (1), pp. 60–66.
12. **Brand, H. S.; Gortzak, R. A.; Abraham-Inpijn, L.** (1995): Anxiety and heart rate correlation prior to dental checkup. In *International dental journal* **45** (6), pp. 347–351.

13. **BZÄK** (Stand 02/2018): Bundeszahnärztekammer, Available at: https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/pati/bzaekdgzmk/2_03_pzr.pdf
14. **Carlsson, Viktor; Hakeberg, Magnus; Wide Boman, Ulla** (2015): Associations between dental anxiety, sense of coherence, oral health-related quality of life and health behavior--a national Swedish cross-sectional survey. In *BMC oral health* **15**, p. 100.
15. **Chang, Hyeyoon; Noh, Jiyoung; Lee, Jungwon; Kim, Sungtae; Koo, Ki-Tae; Kim, Tae-II et al.** (2016): Relief of Injection Pain During Delivery of Local Anesthesia by Computer-Controlled Anesthetic Delivery System for Periodontal Surgery: Randomized Clinical Controlled Trial. In *Journal of periodontology* **87** (7), pp. 783–789.
16. **Christina Aichinger** (2003): Arbeitszeit und subjektive Gesundheitsaspekte, Diplomarbeit, Linz Universität
17. **Christmann, Tobias** (2013): Stress in Organisationen: Eine empirische Untersuchung von Moderatoren und deren Einfluss auf den Zusammenhang zwischen Belastungen und Beanspruchungen der Mitarbeiter am Beispiel des Rettungsdienstes des Bayerischen Roten Kreuzes. Augsburg: Universität Augsburg. Available at: https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/2156/file/Dissertation_Christmann.pdf
18. **Clarke, J. H.; Rustvold, S. R.** (1993): Dental issues and techniques--1893. In *The Journal of the Oregon Dental Association* **62** (3), pp. 36–38.
19. **Corah, N. L.** (1969): Development of a dental anxiety scale. In *J Dent Res* **48** (4), p. 596.
20. **Corah, N. L.; Gale, E. N.; Illig, S. J.** (1978): Assessment of a dental anxiety scale. In *J Am Dent Assoc* **97** (5), pp. 816–819.
21. **Dušková, M.; Vašáková, J.; Dušková, J.; Kaiferová, J.; Broukal, Z.; Stárka, L.** (2017): The role of stress hormones in dental management behavior problems. In *Physiological research* **66** (Supplementum 3), S317-S322.
22. **Enkling, Norbert; Marwinski, G.; Jhren, P.** (2006): Dental anxiety in a representative sample of residents of a large German city. In *Clin Oral Investig* **10** (1), pp. 84–91.
23. **Eppel, Heidi** (2007): Stress als Risiko und Chance. Grundlagen von Belastung, Bewältigung und Ressourcen. 1. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer.
24. **Fahlke, Christoph; Linke, Wolfgang A.; Raßler, Beate ; Wiesner, Rudolf J.** (2015): Taschenatlas Physiologie. With assistance of Christoph Fahlke, Wolfgang A. Linke, Beate Raßler, Rudolf J. Wiesner. 2. Aufl. München: Urban & Fischer in Elsevier (StudentConsult.com).
25. **Greabu, Maria; Purice, Mariana; Totan, Alexandra; Spinu, T.; Totan, C.** (2006): Salivary cortisol-marker of stress response to different dental treatment. In *Rom J Intern Med* **44** (1), pp. 49–59.
26. **Gressner, Axel M.; Arndt, Torsten** (2013): Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. 2nd ed. Dordrecht: Springer.

27. **Hagenow, Frank** (2007): Patientenzentrierte Gesprächsführung als Interventionsmethode gegen Zahnbehandlungsangst. Evaluation eines Trainingskurses für Zahnärzte zum Umgang mit ängstlichen Patienten. Dissertation. Universität Hamburg. Available at <https://d-nb.info/983083509/34>.
28. **Hakeberg, M.; Berggren, U.; Carlsson, S. G.** (1992): Prevalence of dental anxiety in an adult population in a major urban area in Sweden. In *Community dentistry and oral epidemiology* **20** (2), pp. 97–101.
29. **Hellhammer, Dirk H.; Wüst, Stefan; Kudielka, Brigitte M.** (2009): Salivary cortisol as a biomarker in stress research. In *Psychoneuroendocrinology* **34** (2), pp. 163–171.
30. **Hill, C. M.; Walker, R. V.** (2001): Salivary cortisol determinations and self-rating scales in the assessment of stress in patients undergoing the extraction of wisdom teeth. In *British dental journal* **191** (9), pp. 513–515.
31. **Hoyer, Jürgen** (2005): Diagnostik der Angststörungen. Göttingen: Hogrefe (Kompendien Psychologische Diagnostik, Bd. 8).
32. **Humphris, G. M.; Morrison, T.; Lindsay, S. J.** (1995): The Modified Dental Anxiety Scale: validation and United Kingdom norms. In *Community dental health* **12** (3), pp. 143–150.
33. **Humphris, Gerry; Crawford, John R.; Hill, Kirsty; Gilbert, Angela; Freeman, Ruth** (2013): UK population norms for the modified dental anxiety scale with percentile calculator: adult dental health survey 2009 results. In *BMC oral health* **13**, p. 29.
34. **Inder, Warrick J.; Dimeski, Goce; Russell, Anthony** (2012): Measurement of salivary cortisol in 2012 - laboratory techniques and clinical indications. In *Clin. Endocrinol. (Oxf)* **77** (5), pp. 645–651.
35. **Ingersoll, Barbara D.; Schneller, Thomas** (1987): Psychologische Aspekte der Zahnheilkunde. Berlin, Chicago, London, São Paulo, Tokio: Quintessenz-Verl.-GmbH (Quintessenz Bibliothek).
36. **Jöhren, Peter** (1999): Validierung eines Fragebogens zur Erkennung von Zahnbehandlungsangst. In *ZWR* **108** (3), pp. 104–114.
37. **Jöhren, Peter** (2002): Zahnbehandlungsangst - Zahnbehandlungsphobie. Ätiologie - Diagnose - Therapie. Hannover: Schlütersche (Dent S).
38. **Jöhren, Peter; Witten- Herdecke; Margraf-Stiksrud, J.** (2002): Zahnbehandlungsangst und Zahnbehandlungsphobie bei Erwachs. In *DGZMK 2002*. Available at: http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Zahnbehandlungsangst_und_Zahnbehandlungsphobie_bei_Erwachsenen.pdf.
39. **Jöhren, P., Enkling, N., Sartory, G.** (2005): Prädiktoren des Vermeidungsverhaltens bei Zahnbehandlungsphobie. In *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* **60**(3), pp. 160–165.
40. **Kaluza, Gert** (2007): Gelassen und sicher im Stress. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg.

41. **Kanegane, Kazue; Penha, Sibeles S.; Munhoz, Carolina D.; Rocha, Rodney G.** (2009): Dental anxiety and salivary cortisol levels before urgent dental care. In *J Oral Sci* **51** (4), pp. 515–520.
42. **Keitel, Ariane; Ringleb, Matthias; Schwartges, Ingo; Weik, Ulrike; Picker, Olaf; Stockhorst, Ursula; Deinzer, Renate** (2011): Endocrine and psychological stress responses in a simulated emergency situation. In *Psychoneuroendocrinology* **36** (1), pp. 98–108.
43. **King, Shirley L.; Hegadoren, Kathy M.** (2002): Stress hormones: how do they measure up? In *Biological research for nursing* **4** (2), pp. 92–103.
44. **Kirschbaum, C.; Hellhammer, D. H.** (1994): Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. In *Psychoneuroendocrinology* **19** (4), pp. 313–333.
45. **Kirschbaum, C.; Pirke, K. M.; Hellhammer, D. H.** (1993): The 'Trier Social Stress Test'--a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. In *Neuropsychobiology* **28** (1-2), pp. 76–81.
46. **Kirschbaum, Clemens** (1991): Cortisolmessung im Speichel, eine Methode der biologischen Psychologie. Bern: Huber.
47. **Kleinknecht, R. A.; Klepac, R. K.; Alexander, L. D.** (1973): Origins and characteristics of fear of dentistry. In *Journal of the American Dental Association (1939)* **86** (4), pp. 842–848.
48. **Klumbies, Elisabeth; Braeuer, David; Hoyer, Juergen; Kirschbaum, Clemens** (2014): The reaction to social stress in social phobia: discordance between physiological and subjective parameters. In *PloS one* **9** (8), e105670.
49. **Kreyer, Gerhard** (2009): Grundlagen der klinischen Dentalpsychologie. 2., erweiterte Auflage. Wien: Facultas.wuv.
50. **Krueger, Tillmann H C; Heller, Heinz-Werner; Hauffa, Berthold P.; Haake, Philip; Exton, Mike S.; Schedlowski, Manfred** (2005): The dental anxiety scale and effects of dental fear on salivary cortisol. In *Percept Mot Skills* **100** (1), pp. 109–117.
51. **Kudielka, B.M; Buske-Kirschbaum, A.; Hellhammer, D.H; Kirschbaum, C.** (2004): HPA axis responses to laboratory psychosocial stress in healthy elderly adults, younger adults, and children. Impact of age and gender. In *Psychoneuroendocrinology* **29** (1), pp. 83–98.
52. **Kunzelmann, K. H.; Dünninger, P.** (1990): Wechselwirkung zwischen Angst vor dem Zahnarzt und Mundgesundheit. In *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* **45** (10), pp. 636–638.
53. **Lahti, Satu; Vehkalahti, Miira M.; Nordblad, Anne; Hausen, Hannu** (2007): Dental fear among population aged 30 years and older in Finland. In *Acta odontologica Scandinavica* **65** (2), pp. 97–102.
54. **Lenk, Maria; Berth, Hendrik; Joraschky, Peter; Petrowski, Katja; Weidner, Kerstin; Hannig, Christian** (2013): Fear of dental treatment--an underrecognized symptom in people with impaired mental health. In *Deutsches Ärzteblatt international* **110** (31-32), pp. 517–522.

55. **Liddell, A.; Locker, D.** (1997): Gender and age differences in attitudes to dental pain and dental control. In *Community dentistry and oral epidemiology* **25** (4), pp. 314–318.
56. **Liddell, A.; Locker, D.** (2000): Changes in levels of dental anxiety as a function of dental experience. In *Behavior modification* **24** (1), pp. 57–68.
57. **Locker, D.; Liddell, A.** (1995): Stability of Dental Anxiety Scale scores: a longitudinal study of older adults. In *Community dentistry and oral epidemiology* **23** (5), pp. 259–261.
58. **Locker, D.; Liddell, A.; Shapiro, D.** (1999): Diagnostic categories of dental anxiety: a population-based study. In *Behaviour research and therapy* **37** (1), pp. 25–37.
59. **Locker, D.; Liddell, A. M.** (1991): Correlates of dental anxiety among older adults. In *Journal of dental research* **70** (3), pp. 198–203.
60. **Locker, D.; Shapiro, D.; Liddell, A.** (1996): Who is dentally anxious? Concordance between measures of dental anxiety. In *Community dentistry and oral epidemiology* **24** (5), pp. 346–350.
61. **Marrelli, Massimo; Gentile, Stefano; Palmieri, Francesca; Paduano, Francesco; Tatullo, Marco** (2014): Correlation between Surgeon's experience, surgery complexity and the alteration of stress related physiological parameters. In *PloS one* **9** (11), pp. e112444.
62. **Mehrstedt, Mats; Tönnies, Sven** (2002): Vorbeugung und Therapie bei Patienten mit Zahnbehandlungsängsten. In *Zahnpraxis* (5), pp. 172–176.
63. **Mehrstedt, Mats; John, Mike T.; Tönnies, Sven; Micheelis, Wolfgang** (2007): Oral health-related quality of life in patients with dental anxiety. In *Community dentistry and oral epidemiology* **35** (5), pp. 357–363.
64. **Mehrstedt, Mats; Tönnies, Sven; Eisentraut, Idis** (2004): Dental fears, health status, and quality of life. In *Anesthesia progress* **51** (3), pp. 90–94.
65. **Miller, C. S.; Dembo, J. B.; Falace, D. A.; Kaplan, A. L.** (1995): Salivary cortisol response to dental treatment of varying stress. In *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* **79** (4), pp. 436–441.
66. **Nakamura, Y.; Matsumura, K.; Miura, K.; Kurokawa, H.; Abe, I.; Takata, Y.** (2001): Cardiovascular and sympathetic responses to dental surgery with local anesthesia. In *Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension* **24** (3), pp. 209–214.
67. **Naumova, E. A.; Faber, S.; Lindner, P.; Wannemueller, A.; Sandulescu, T.; Joehren, P.; Arnold, W. H.** (2016): Parallel study about the effects of psychotherapy on patients with dental phobia determined by anxiety scores and saliva secretion and composition. In *BMC oral health* **17** (1), p. 32.
68. **Pohjola, Vesa; Lahti, Satu; Vehkalahti, Miira M.; Tolvanen, Mimmi; Hausen, Hannu** (2008): Age-specific associations between dental fear and dental condition among adults in Finland. In *Acta odontologica Scandinavica* **66** (5), pp. 278–285.

69. **Poll, Eva-Maria; Kreitschmann-Andermahr, Ilonka; Langejuergen, Yvonne; Stanzel, Sven; Gilsbach, Joachim Michael; Gressner, Axel; Yagmur, Eray** (2007): Saliva collection method affects predictability of serum cortisol. In *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry* **382** (1-2), pp. 15–19.
70. **Portmann, K.; Radanov, B. P.; Augustiny, K. F.** (1998): Über den Zusammenhang zwischen Gebisszustand und Zahnarztangst. In *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* **48** (2), pp. 70–74.
71. **Rensing, Ludger** (2006): Mensch im Stress. Psyche, Körper, Moleküle. 1. Aufl. München: Elsevier, Spektrum Akad. Verl.
72. **Rusch, Stephan** (2012): Stressmanagement. Ein Arbeitsbuch für die Aus-, Fort- und Weiterbildung ; Lehrbuch für den von der Staatlichen Zentralstelle für den Fernunterricht (ZFU) anerkannten Fernlehrgang: Stressmanagementtrainer der Celsusakademie. 1. Aufl. Bremen: Niebank-Rusch-Fachverl. (Theorie- und Praxismanual).
73. **Sadi, Hana; Finkelman, Matthew; Rosenberg, Morton** (2013): Salivary cortisol, salivary alpha amylase, and the dental anxiety scale. In *Anesthesia progress* **60** (2), pp. 46–53.
74. **Schmidt, Robert F.** (2001): Physiologie kompakt. 4., korrigierte und aktualisierte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch).
75. **Schmitz-Hüser, Peter Matthias** (2006): Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Zahnbehandlungsangst und kardiovaskulären Parametern bei Betrachtung des affektiven, kognitiven und somatischen Angsterlebens. Universität Köln. Available at http://publications.rwth-aachen.de/record/52656/files/Schmitz-Hueser_Peter.pdf.
76. **Schwichtenhövel, Jürgen** (2008): Zahnbehandlungsangst und ihre Wechselwirkung mit der Mundgesundheit und der mundbezogenen Lebensqualität. With assistance of Norbert Enkling. Bern. Available at http://www.zb.unibe.ch/download/eldiss/08schwichtenhoevel_j.pdf.
77. **Selye, Hans** (1953): Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom. Stuttgart: Georg Thieme.
78. **Selye, Hans** (1957): Stress beherrscht unser Leben. Düsseldorf: Econ Verlag GmbH
79. **Sghaireen, Mohd G.; Zwiri, Abdalwhab M. A.; Alzoubi, Ibrahim A.; Qodceih, Sadeq M.; Al-Omiri, Mahmoud K.** (2013): Anxiety due to Dental Treatment and Procedures among University Students and Its Correlation with Their Gender and Field of Study. In *International journal of dentistry* 2013, p. 647436.
80. **Spielberger, Charles Donald** (1991): Stress and anxiety. New York, London: Hemisphere.
81. **Spielberger, Charles Donald; Gorsuch, Richard L.; Lushene, Robert E.** (1970): STAI manual for the Stait-Trait Anxiety Inventory ("self-evaluation questionnaire"). [Palo Alto, Calif]: Consulting Psychologists Press.

82. **Talo Yildirim, Tuba; Dundar, Serkan; Bozoglan, Alihan; Karaman, Tahir; Dildes, Neval; Acun Kaya, Filiz et al.** (2017): Is there a relation between dental anxiety, fear and general psychological status? In *PeerJ* **5**, e2978.
83. **Tófoli, Giovana Radomille; Ramacciato, Juliana Cama; Volpato, Maria Cristina; Meechan, Jonh G.; Ranali, José; Groppo, Francisco Carlos** (2007): Anesthetic efficacy and pain induced by dental anesthesia: the influence of gender and menstrual cycle. In *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* **103** (2), e34-8.
84. **Tolksdorf, Werner** (1985): Der präoperative Streß. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
85. **Tönnies, Sven** (2002) : Die Dental Anxiety Scale (DAS) und das Dental Fear Survey (DFS) – Zwei Messinstrumente zur Erfassung von Zahnbehandlungsängsten. In *Z Med Psychol* 2002 (11), pp. 63–72.
86. **Tzortzi, Christina** (2010): Cortisol-Tagesrhythmus im Speichel gesunder Schulkinder.
87. **Universität Halle** (Stand 12/2014): Liste der Parameter laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen und ihrer Referenzbereiche; Available at: https://www.uk-halle.de/fileadmin/Bereichsordner/SonstigeEinrichtungen/Zentrallabor/Leistungsverzeichnis/referenzbereiche_stand_12-14.pdf
88. **Vassend, O.** (1993): Anxiety, pain and discomfort associated with dental treatment. In *Behaviour research and therapy* **31** (7), pp. 659–666.
89. **Vining, R. F.; McGinley, R. A.** (1987): The measurement of hormones in saliva: possibilities and pitfalls. In *Journal of steroid biochemistry* **27** (1-3), pp. 81–94.
90. **Wardle, J.** (1982): Fear of dentistry. In *The British journal of medical psychology* **55** (Pt 2), pp. 119–126.
91. **Weinstein, D. D.; Diforio, D.; Schiffman, J.; Walker, E.; Bonsall, R.** (1999): Minor physical anomalies, dermatoglyphic asymmetries, and cortisol levels in adolescents with schizotypal personality disorder. In *The American journal of psychiatry* **156** (4), pp. 617–623.
92. **Welly, A.; Lang, H.; Welly, D.; Kropp, P.** (2012): Impact of dental atmosphere and behaviour of the dentist on children's cooperation. In *Applied psychophysiology and biofeedback* **37** (3), pp. 195–204.
93. **Westermann, Jürgen; Demir, Anke; Herbst, Victor** (2004): Determination of cortisol in saliva and serum by a luminescence-enhanced enzyme immunoassay. In *Clinical laboratory* **50** (1-2), pp. 11–24.
94. **Wide Boman, Ulla; Carlsson, Viktor; Westin, Maria; Hakeberg, Magnus** (2013): Psychological treatment of dental anxiety among adults: a systematic review. In *European journal of oral sciences* **121** (3 Pt 2), pp. 225–234.
95. **Zimmer, Christiane; Basler, Heinz-Dieter; Vedder, Helmut; Lautenbacher, Stefan** (2003): Sex differences in cortisol response to noxious stress. In *Clin J Pain* **19** (4), pp. 233–239.

10. Anhang

Abkürzungen

AAS	Allgemeines Anpassungssyndrom
ACTH	Adrenokortikotropes Hormon
BZ	Blutzucker
CRF	Kortikotropin-Releasing Hormone
DAS	Dental Anxiety Scale
DFS	Dental Fear Scale
HHNR-Achse	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse
IBM	International Business Machines Corporation
L1	Leitungsanästhesie
MW	Mittelwert
p	Signifikanz
PZR	professionelle Zahnreinigung
SD	Standardabweichung
STAI	State-Trait-Anxiety-Inventory
t	Prüfgröße
vs.	Versus
ZNS	Zentrales Nervensystem
01	Befunderhebung

Dental Anxiety Scale (DAS nach Corah) Fragebogen

Name: _____ Alter: _____ Geschlecht: w/m

1. **Frage:** Falls sie morgen zum Zahnarzt gehen sollten, wie fühlen Sie sich dabei?
 - a) Ich würde es als eine angenehme Erfahrung betrachten
 - b) Ich wäre in keiner Art und Weise beunruhigt
 - c) Ich wäre leicht beunruhigt
 - d) Ich befürchte, dass es unangenehm und schmerzhaft ablaufen könnte
 - e) Ich bin verängstigt, wenn ich daran denke, was der Zahnarzt machen könnte

2. **Frage:** Wenn Sie in der Praxis des Zahnarztes warten, um Platz im Behandlungsstuhl zu nehmen, wie fühlen Sie sich?
 - a) entspannt
 - b) leicht unwohl
 - c) angespannt, verkrampft
 - d) verängstigt
 - e) so verängstigt, dass ich anfangs zu schwitzen und mich fast körperlich krank fühle (fahles Gefühl im Bauch, Brechreiz z.B.)

3. **Frage:** Wenn Sie im Behandlungsstuhl sitzen und darauf warten, dass der Zahnarzt den Bohrer zur Hand nimmt, um an ihren Zähnen zu arbeiten, wie fühlen Sie sich?
 - a) entspannt
 - b) leicht unwohl
 - c) angespannt, verkrampft
 - d) verängstigt
 - e) so verängstigt, dass ich anfangs zu schwitzen und mich fast körperlich krank fühle (fahles Gefühl im Bauch, Brechreiz z.B.)

4. **Frage:** Sie sitzen im Behandlungsstuhl und warten bis die Instrumente zurechtgelegt werden, die man für die Zahnsteinentfernung braucht. Wie fühlen Sie sich?
 - a) entspannt
 - b) leicht unwohl
 - c) angespannt, verkrampft
 - d) verängstigt
 - e) so verängstigt, dass ich anfangs zu schwitzen und mich fast körperlich krank fühle (fahles Gefühl im Bauch, Brechreiz z.B.)

Danksagung

Bedanken möchte ich mich auf diesem Wege bei Herrn Professor Dr. Peter Kropp, Direktor des Institutes für Medizinische Psychologie an der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock, für die Bereitstellung dieser Thematik. Seine kritische Begleitung und stetige Hilfsbereitschaft machte den erfolgreichen Abschluss dieser Dissertation möglich.

Ebenso möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Hermann Lang, der Zahnarztpraxis Dr. med. dent. Andreas Pippig und der Zahnklinik der Universität Rostock Abteilung Zahnerhaltung und Parodontologie für die Bereitstellung der Patientendaten, sowie der Durchführung der Messungen bedanken.

Ich möchte mich herzlich bei meiner Familie bedanken, dass sie mir das Studium ermöglichten und mir jederzeit ermunternd zur Seite standen.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinem Ehemann, der mir tatkräftig in allen Lebenssituationen zur Seite steht und mir mit viel Verständnis und Geduld bei dieser Dissertation Unterstützung geboten hat.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe.

Ich habe keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt.

Roggentin, Februar 2018