

Aus der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,  
Psychosomatik und Psychotherapie (KJPPP)

der Universität Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. Marcel Romanos

**Untersuchungen zur Assoziation von Schlafbruxismus  
und psychischer Belastung bei Kindern**

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der  
Medizinischen Fakultät  
der  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von  
Kim Buchner  
aus Stuttgart

Würzburg, August 2020



Referent: Prof. Dr. Marcel Romanos

Koreferent: Prof. Dr. Marc Schmitter

Dekan: Prof. Dr. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 03.02.2021

Die Promovendin ist Ärztin

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Einführung.....	1
1.2	Forschungsstand.....	2
1.3	Zusammenfassung.....	5
1.4	Fragestellung und Hypothesen .....	5
2	Material und Methoden .....	7
2.1	Ethikvotum .....	7
2.2	Stichprobenbeschreibung.....	7
2.2.1	Ein- und Ausschlusskriterien .....	7
2.2.2	Merkmale der Ausgangsstichprobe .....	8
2.3	Verfahren zur Datenerhebung.....	8
2.3.1	Kontaktaufnahme.....	8
2.3.2	Durchführung der Untersuchung.....	9
2.4	Untersuchungsplan .....	14
2.5	Statistische Auswertung .....	14
3	Ergebnisse.....	16
3.1	Deskription .....	16
3.2	Assoziation von Bruxismus zu Angst.....	18
3.3	Assoziation von Bruxismus zu weiteren Faktoren .....	20
4	Diskussion .....	25
5	Zusammenfassung .....	30
6	Literaturverzeichnis.....	31
7	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....	35
8	Anhang .....	36

# 1 Einleitung

Im Folgenden wird das Krankheitsbild des Bruxismus vorgestellt, der aktuelle Forschungsstand analysiert und die Zielsetzung der Studie dargelegt.

## 1.1 Einführung

Unter Bruxismus versteht man eine sich wiederholende Kaumuskelaktivität, die durch Knirschen oder Aufeinanderpressen der Zähne gekennzeichnet ist. Auf Dauer kann daraus der Verlust von Zahnhartsubstanz resultieren (1). Bruxismus hat zwei verschiedene zirkadiane Manifestationen, er kann im Wachzustand (Wachbruxismus) oder während des Schlafens (Schlafbruxismus) auftreten (2).

Studien über den Zusammenhang von Bruxismus mit psychologischen Merkmalen bei Erwachsenen konnten bereits detailliert Persönlichkeitseigenschaften der sog. Bruxer<sup>1</sup> (wie z.B. Aggressivität, Feindseligkeit, Angststörungen, Perfektionismus, Stresssensitivität) sowie eine hohe Prävalenz von psychischen Erkrankungen bei den Betroffenen aufzeigen (3-5). Es gibt bisher jedoch keine systematische Analyse dieser Zusammenhänge bei Kindern, obwohl mehrere veröffentlichte Studien auf ebenjene Assoziation hinweisen (6).

In der vorliegenden Studie sollen nun verschiedene psychosoziale Faktoren auf ihre Assoziation zu Schlafbruxismus bei Acht- bis Zwölfjährigen geprüft werden. Gegenstand der Untersuchung sind unter anderem die Beziehung zu Angstsensitivität und -intensität, Lebensqualität, ADHS, depressiven Störungen, Zwangsstörungen und Ticstörungen. Es handelt sich bei der Studie um ein Kooperationsprojekt der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie Würzburg (KJPPP, Direktor Prof. M. Romanos) mit der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Würzburg (Direktor Prof. M. Schmitter).

---

<sup>1</sup> Personen, die an Bruxismus leiden

Der Nachweis einer Assoziation von Bruxismus zu psychischen Belastungen bietet insbesondere bei Kindern wertvolle Ansatzmöglichkeiten zur früheren Erkennung, Behandlung und vor allem auch Prävention Lebensqualität beeinträchtigender Erkrankungen sowohl zahnärztlicher- als auch psychiatrischerseits. Darüber hinaus bildet diese Pilotstudie die Grundlage für nachfolgende, beispielsweise auch interventionelle Studien mit Ansatzpunkt bereits in frühen Altersgruppen. Die vorliegende Studie stellt eine vorbereitende Arbeit eines geplanten Antrags bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) dar.

## 1.2 Forschungsstand

Studien zeigen, dass sich Schlafbruxismus bereits im Kleinkindalter manifestieren kann und neben einer hohen Inzidenz eine multifaktorielle Ätiologie einschließlich pathophysiologischer und psychologischer Faktoren aufweist (6). Die Prävalenz hierfür ist in der Literatur mit einer hohen Schwankungsbreite von 5% bis zu 40 % angegeben (7).

Bei Kindern zwischen fünf und sechs Jahren tritt Schlafbruxismus mit einer Prävalenz von bis zu 20% verhältnismäßig häufig auf, jedoch konnte in dieser Altersgruppe bisher keine Assoziation mit psychosozialen Faktoren nachgewiesen werden (8, 9). Bei Kindern im Alter von sechs bis elf Jahren und bei Jugendlichen zwischen 12 und 17 Jahren konnte hingegen eine positive Korrelation zwischen Schlafbruxismus und verschiedenen psychosozialen Faktoren beobachtet werden. So wurde bereits in mehreren Studien der Zusammenhang mit internalisierenden Störungen untersucht: *Katayoun et al.* fanden beispielsweise in ihrer Fall-Kontroll-Studie mithilfe von Selbstbeurteilungsfragebögen höhere Prävalenzen für psychische Erkrankungen bei Bruxern (10). Auch die Studie von *Restrepo et al.* konnte durch Persönlichkeitsfragebögen für bruxende Kinder und ihre Eltern ein erhöhtes Maß an Ängstlichkeit und Anspannung im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe aufzeigen (11). Eine statistisch signifikante Assoziation zu Bruxismus konnte für Angstsensitivität in der Studie von *Türkoğlu et al.* mithilfe von Selbstbeurteilungsfragebögen und Anamneseerhebung nachgewiesen werden,

wohingegen sich für State- und Trait-Angst sowie für depressive Störungen keine starke Korrelation zeigte (12).

Auch der Zusammenhang mit externalisierenden Störungen wurde geprüft. *Herrera et al.* fanden bei ihrer Fragebogen-basierten Studie zum Alltagsverhalten bei bruxenden Kindern Hinweise für ein erhöhtes Vorkommen von Verhaltensauffälligkeiten (13). Ferner ergaben sich in der Studie von *Ferreira-Bacci et al.* mit dem Schwerpunkt auf Verhaltensauffälligkeiten und Stress im Bezug zu Bruxismus bei den Bruxern höhere Werte für Gesundheitsprobleme, Verhaltensauffälligkeiten und emotionale Probleme in den Fragebögen. (14).

Die Wahl der Untersuchungsmethoden für Schlafbruxismus stellt bei vielen Studien mit Kindern ein entscheidendes Problem dar. Nach Goldstandard der *American Academy of Sleep Medicine (AASM)* sollten drei Kriterien erfüllt sein, um bei einem Patienten die Diagnose eines Schlafbruxismus stellen zu können: Zunächst erfolgt eine Selbsteinschätzung der Patienten (bzw. deren Eltern) bezüglich des Schlafverhaltens und der Beschwerden mithilfe von Fragebögen (15). Den zweiten Schritt stellt die klinische Untersuchung durch ZahnärztInnen dar, dabei sollte auch die Kaumuskulatur mit untersucht werden (16). Zuletzt wird dann die polysomnografische Audio- und Videountersuchung im Schlaflabor durchgeführt (17). Aufgrund von hohen Kosten, geringer Verfügbarkeit, aufwändigem Instrumentarium und großem Aufwand für die Probanden<sup>2</sup> wurden stattdessen in den meisten Studien bislang nur Fragebögen für Eltern als alleiniges Diagnostikinstrument verwendet – dies ist jedoch nur wenig valide. Hinzu kommt die eingeschränkte Vergleichbarkeit der verschiedenen Instrumente sowie die schwankende Beobachtungszeit durch die Eltern (6, 18). Neueste Studien beinhalten dagegen im Studiendesign zusätzlich zu den zahnmedizinischen Fragebögen der Eltern eine Aufzeichnung der nächtlichen Bruxismus-Episoden der Kinder im Schlaflabor (15). Allerdings ergeben sich auch hieraus Schwierigkeiten: Der sog. „first night effect“ kann die Ergebnisse der Polysomnografie in der ersten Nacht verfälschen. Daher sollten mindestens zwei Nächte im Schlaflabor

---

<sup>2</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung geschlechterspezifischer Sprachformen verzichtet, sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

aufgezeichnet werden, was jedoch die Kosten und den Aufwand für die Patienten noch einmal deutlich erhöht. Des Weiteren kann auch das ungewohnte Umfeld des Schlaflabors die nächtliche Muskelaktivität im Kiefer- und Gesichtsbereich beeinflussen (19).

Eine vereinfachte und auch kostengünstige Alternative zur Untersuchung des Schlafbruxismus bieten portable Elektromyografiegeräte, wie z.B. das *BUTLER® GrindCare®*-Gerät der Firma *SUNSTAR*. Die Reliabilität und Validität dieser Untersuchung sind, gemessen am Goldstandard, sehr gut – allerdings müssen hierzu mindestens drei Nächte aufgezeichnet werden. Bereits nach einer Tragedauer von drei bis fünf aufeinander folgenden Nächten konnte das Gerät einen klaren Unterschied zwischen Schlafbruxern und Nichtbruxern entsprechend des Goldstandards aufzeigen. Hierbei weist das *GrindCare*-Gerät eine Spezifität von 90% auf (20).

In der vorliegenden Studie nutzen wir in Kooperation mit der Zahnklinik der Universität Würzburg den Mittelwert (MW) der vom *GrindCare*-Gerät gemessenen Anzahl der Schlafbruxismus-Episoden aller validen Nachtstunden als Marker für die Intensität des Schlafbruxismus der Probanden. Im Gegensatz zu bisher durchgeführten Kohorten- oder Fall-Kontroll-Studien wird Schlafbruxismus hier als dimensionales Konstrukt eingeführt und keine kategoriale Zuordnung vorgenommen, da insbesondere für Kinder keine festen Grenzwerte existieren.

Nach ausführlicher Literaturrecherche liegt der Fokus dieser Studie auf der Assoziation von Bruxismus zu psychischen Faktoren, insbesondere mit Schwerpunkten bei der Ängstlichkeit mit den Bereichen der Angstsensitivität und der Ängstlichkeit als Trait (Angstintensität). Als weitere Fragestellung soll geprüft werden, ob die hypothetische Assoziation von Bruxismus mit Angst weiterhin nachweisbar ist, wenn andere relevante Variablen wie beispielsweise Lebensqualität, ADHS-Symptomatik oder depressive Symptomatik im Sinne einer multiplen Regressionsanalyse mitberücksichtigt werden.

### 1.3 Zusammenfassung

Die bisher durchgeführten Studien wiesen vor allem auf einen Zusammenhang von Schlafbruxismus mit Angstsensitivität hin, eine Assoziation mit weiteren Faktoren wie z.B. ADHS oder affektiven Störungen konnte bisher nur vermutet werden. Allerdings ließ das systematische Review von *De Luca et al.* aufgrund der teilweise veralteten oder unzureichenden Messmethoden Zweifel an der Gültigkeit der bisherigen Ergebnisse aufkommen (6). Wir haben uns deshalb mit dem *GrindCare*-Gerät und den normierten psychologischen Fragebögen (s. Kapitel 2.3.2) ausschließlich für Instrumente entschieden, deren Objektivität, Reliabilität und Validität gesichert sind.

### 1.4 Fragestellung und Hypothesen

In unserer Studie soll Schlafbruxismus bei gesunden Kindern im Alter von acht bis zwölf Jahren erstmals mittels eines objektiven physiologischen Messinstruments dimensional erfasst und die Assoziation der Ergebnisse zu psychischer Belastung geprüft werden. Aufgrund des gegenwärtigen Forschungsstands ergibt sich primär folgende Fragestellung: Ist Schlafbruxismus bei Kindern mit einer größeren Angstsensitivität und -intensität assoziiert?

Die aus der Fragestellung abgeleiteten Hypothesen sind:

Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der Schlafbruxismus-Episoden (MW aller validen Nachtstunden) und

- dem Ausmaß der Angstsensitivität gemessen anhand des *KASI*-Fragebogens (Hypothese 1) sowie
- der Angstintensität gemessen anhand des *STAIK-T*-Fragebogens (Hypothese 2).

Als Nebenfragestellung soll explorativ folgendes geprüft werden: Bleiben die hypothetisierten Zusammenhänge zwischen Bruxismus und Angstsensitivität sowie Angstintensität bestehen, wenn zusätzlich neben Alter und Geschlecht der Einfluss anderer psychopathologischer Dimensionen berücksichtigt wird?



Die daraus ableitbare Nebenhypothese ist:

Die hypothetisierte Assoziation zwischen Bruxismus und Angstsensitivität sowie Angstintensität bleibt auch bestehen, wenn zusätzlich die Kontrollvariablen

- Lebensqualität (Gesamtwert gemessen anhand der *Kidscreen*-Fragebögen für Kinder und Eltern),
- Anzahl negativer Lebensereignisse (Gesamtwert gemessen anhand der *Zürcher Lebensereignisliste*),
- Verhaltensauffälligkeiten (Gesamtwert sowie die Werte der Unterskalen „emotionale Probleme“, „Verhaltensprobleme“, „Hyperaktivität“ und „Probleme mit Gleichaltrigen“ gemessen anhand des *SDQ*-Fragebogens),
- ADHS-Symptomatik (Gesamtwert gemessen anhand des *FBB-ADHS*),
- depressive Symptomatik (Gesamtwert gemessen anhand des *DIKJ*-Fragebogens),
- Zwangssymptomatik (Gesamtwert gemessen anhand des *SBB-ZWA*),
- Ticsymptomatik (Gesamtwert gemessen anhand des *SBB-TIC*),
- Alter und
- Geschlecht

einbezogen werden (Hypothese 3).

## **2 Material und Methoden**

In diesem Kapitel werden der Ablauf der Studie sowie Details zur statistischen Auswertung vorgestellt.

### **2.1 Ethikvotum**

Der Ethikantrag für die Studie „Untersuchungen zur Assoziation von Schlafbruxismus und psychischer Belastung bei Kindern“ wurde am 30. August 2017 bei der Ethik-Kommission der Universität Würzburg eingereicht und trägt die Bearbeitungsnummer 223/17-sc. Revidierte Unterlagen wurden am 08. November 2017 sowie 29. Januar 2018 vorgelegt. Am 27. Februar 2018 erfolgte das abschließende Votum der Ethik-Kommission, dass keine Einwände gegen die Durchführung der Studie bestehen.

### **2.2 Stichprobenbeschreibung**

Im Rahmen der Studie wurden 53 Kinder untersucht. Diese wurden nach den folgenden Kriterien ausgewählt.

#### **2.2.1 Ein- und Ausschlusskriterien**

In die Studie eingeschlossen wurden gesunde Kinder aller Geschlechter im Alter von acht bis zwölf Jahren. Ausgeschlossen wurden Kinder mit diagnostizierter kraniomandibulärer Dysfunktion nach DC/TMD (16) sowie Kinder mit aktuell bestehender kieferorthopädischer Behandlung. Ein weiteres Ausschlusskriterium stellten systemische Erkrankungen (wie z.B. juvenile Arthritis, Stoffwechselerkrankungen u.a.) dar, ebenso wie die Einnahme von Psychopharmaka, Muskelrelaxantien oder anderen systemisch wirksamen Medikamenten. Außerdem konnten Kinder mit diagnostizierter psychiatrischer Störung nicht teilnehmen. Eine vorliegende Pflasterallergie war ebenso Ausschlusskriterium für eine Teilnahme an der Studie.

### **2.2.2 Merkmale der Ausgangsstichprobe**

Alle 53 teilnehmenden Kinder (33 Jungen und 20 Mädchen) im Alter von acht bis zwölf Jahren besuchten Regelschulen im Würzburger Landkreis (genauere Stichprobenbeschreibung s. Kapitel 3 „*Ergebnisse*“). Sie wurden gemeinsam mit ihren Eltern (bzw. Erziehungsberechtigten) mündlich sowie schriftlich über die Inhalte der Studie, insbesondere über den möglichen Nutzen für Ihre Gesundheit (kostenlose Diagnose von Schlafbruxismus), aufgeklärt. Darüber hinaus erhielten alle Probanden eine Aufwandsentschädigung von 20€. Die schriftliche Einwilligung zur Teilnahme aller Kinder lag vor.

## **2.3 Verfahren zur Datenerhebung**

Die Erhebung der in dieser Studie verwendeten Daten erfolgte gemäß datenschutzrechtlichen Vorgaben des Universitätsklinikums Würzburg. Im Folgenden ist der Ablauf der Datenerhebung geschildert.

### **2.3.1 Kontaktaufnahme**

Ein Teil der Probanden hatte bereits selbst an früheren Studien der KJPPP Würzburg teilgenommen (u. a. am Zentralprojekt Z02 des Sonderforschungsbereichs Angst SFB TRR 58, „*Warum müssen Kinder Angst haben?*“ und an verschiedenen Forschungsprojekten zum Themenbereich „Biomarker“) und hatten damals Interesse an einer weiteren Studienteilnahme geäußert. Zum Teil hatten sich auch gesunde Geschwisterkinder ehemaliger Probanden (v.a. der *ESCALife*-Studie zu Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen) zur Teilnahme an anderen Studien bereiterklärt. Außerdem werden regelmäßig Flyer mit Informationen zu aktuellen Studien/Projekten der KJPPP in Schulen des Landkreises Würzburg verteilt, woraufhin sich die interessierten Familien rückmelden können.

Die Familien der für unsere Bruxismus-Studie passenden Kinder wurden dann telefonisch kontaktiert und ausführlich über Inhalt und Ablauf der Studie infor-

miert. Darüber hinaus wurden während des Telefonats die Ein- und Ausschlusskriterien (s. 2.2.1) überprüft und protokolliert. Etwa die Hälfte aller kontaktierten Kinder konnte nicht an der Studie teilnehmen, die meisten aufgrund einer laufenden kieferorthopädischen Behandlung oder weil der Untersuchungsaufwand den jeweiligen Familien zu groß erschien. Bei weiterhin bestehendem Interesse zur Teilnahme und Erfüllung der Teilnahmekriterien konnten im Rekrutierungszeitraum von Juli 2018 bis Juli 2019 insgesamt 53 Kinder für die Studie gewonnen werden.

### **2.3.2 Durchführung der Untersuchung**

Bei der Studie handelt es sich um eine Querschnittsuntersuchung zu Schlafbruxismus und dem hypothetisierten Zusammenhang mit psychischer Belastung bei Kindern. Sowohl bei den psychischen Parametern als auch bei der Bruxismusdiagnostik wurden dimensionale Variablen erfasst. Bei der vorliegenden Studie erfolgte im Gegensatz zu bisher durchgeführten Kohorten- oder Fall-Kontroll-Studien eine Korrelationsanalyse zwischen der Anzahl der Bruxismusepisoden und den psychischen Faktoren, es wurde keine kategoriale Zuordnung vorgenommen.

Im Rahmen des Kooperationsprojekts mit der Zahnklinik Würzburg wurde die Diagnostik des Schlafbruxismus nach Goldstandard durchgeführt (15). Dazu beantworteten die Kinder sowie ihre Eltern zu Hause zunächst einige Fragebögen zu zahnmedizinischen Fragestellungen, insbesondere zur Zahngesundheit, zu Kiefergelenksbeschwerden und zu Bruxismussymptomatik sowie auch zu Alltags- und Schlafgewohnheiten. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse hatten vor allem Bedeutung für den zahnklinischen Schwerpunkt des kooperativen Forschungsprojekts und wurden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

Zusätzlich wurden zur Erhebung von psychischen Auffälligkeiten folgende Bögen verwendet (wenn nicht anders beschrieben, Versionen für Kinder):

### *KASI Childhood Anxiety Sensitivity Scale*

Beim *KASI* handelt es sich um die deutsche Übersetzung des „*Childhood Anxiety Sensitivity Index (CASI)*“ mit 18 Fragen zur Erfassung von Angstsensitivität bei Kindern und Jugendlichen. Als Angstsensitivität wird die dauerhafte Überzeugung verstanden, dass Angst und die damit assoziierten (v.a. körperlichen) Symptome zu schädigenden körperlichen, psychischen oder sozialen Konsequenzen führen, die über das unmittelbare körperliche Unbehagen während akuter Angst oder eines akuten Panikanfalls hinaus reichen. Im Fragebogen wird dies in Form einer Likert-Skala abgefragt. Die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) ist mit  $\alpha \geq .79$  hoch (21). Laut einer Studie von *Federer et al.* leiden Kinder mit erhöhter Angstsensitivität häufiger an Körperbeschwerden als andere Kinder, überdies erhalten diese Kinder später auch öfter eine Angstdiagnose. Die Autoren empfehlen die Angstsensitivität als Screeningkriterium für Angststörungen, besonders für den internalen Aspekt der Angst (22). Für die statistische Auswertung des *KASI* verwendeten wir den Gesamtpunktwert als Maß für die Angstsensitivität der Kinder.

*STAIK-T State-Trait Anxiety Inventory for Children*, hiervon der Trait-Fragebogen Das *Trait-Angstinventar für Kinder* (deutsche Übersetzung des *STAIK-T* von 1990) erfasst die allgemeine Ängstlichkeit und soll als Pendant zum *KASI* den Symptomkomplex „Ängstlichkeit“ komplettieren. Die Traitskala umfasst 20 Items nach Likert und erwies sich als intern konsistent ( $\alpha = .81$ ) (21, 23). Der erhobene Gesamtpunktwert diene als Maß für die Angstintensität der Probanden.

### *KIDSCREEN-27* (Versionen für Eltern sowie für Kinder)

Mit 27 Items in fünf Rasch-skalierten HRQoL-Dimensionen (Health-Related Quality of Life) ist der *KIDSCREEN-27* die mittlere Version der drei *KIDSCREEN*-Fragebögen. Diese Version kann eingesetzt werden, wenn zwar verschiedene Aspekte der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Kindern und Jugendlichen erhoben werden sollen, das Thema aber nicht zentral für die betreffende Untersuchung ist. Abgefragte Bereiche sind dabei körperliches und psychisches Wohlbefinden, Beziehungen zu Eltern und Autonomie, soziale Unterstützung und Gleichaltrige sowie schulisches Umfeld. Die Konstruktvalidität ist zufriedenstel-

lend, faktorenanalytisch können 56% der Varianz aufgeklärt werden. Die Reliabilität (Cronbachs Alpha) ist für alle fünf Dimensionen  $> .70$  (24). Als statistisches Maß für die Lebensqualität nutzten wir den erreichten Gesamtwert im Eltern- und im Kinderfragebogen.

#### *ZLEL Züricher Lebensereignisliste*

Die *Zürcher Lebensereignis-Liste (ZLEL)* enthält 36 Merkmale aus den Bereichen Schule, Familie, Freundschaften sowie Krankheit, Unfall und Verlust. Zusätzlich zum Auftreten dieser Ereignisse in den letzten 12 Monaten wird der Belastungsgrad auf einer fünfstufigen Likert-Skala (-2 bis +2) erfragt und somit die Bewertung der Ereignisse als positiv oder negativ erfasst. Der Belastungsgesamtwert weist mit Cronbachs Alpha von  $.74$  für Jungen und  $.77$  für Mädchen eine gute Reliabilität auf (25). Die Anzahl negativer Lebensereignisse floss als Rohwert in die multiple Regressionsanalyse ein.

#### *SDQ Strengths and Difficulties Questionnaire*

Der *SDQ*-Fragebogen setzt sich aus 25 Items zusammen, die sich mit jeweils fünf Items auf die Skalen emotionale Probleme, externalisierende Verhaltensauffälligkeiten, Hyperaktivität/Aufmerksamkeitsprobleme, Probleme mit Gleichaltrigen und prosoziales Verhalten verteilen. Die vier Problemskalen können dabei als Gesamtproblemwert aufsummiert werden. Die Reliabilitäten der fünf Skalen lagen bei  $\alpha = .55$  bis  $.77$ , die Gesamtproblemskala erreichte eine zufriedenstellende interne Konsistenz (26). Wir nutzten sowohl die Einzelskalen als auch den Gesamtproblemwert als Maß für Verhaltensauffälligkeiten der Kinder.

#### *DIKJ Depressionsinventar für Kinder und Jugendliche*

Das Depressionsinventar umfasst 27 Items und dient der Erfassung des Schwere- und Ausprägungsgrads depressiver Symptome. Das *DIKJ* ist ein intern konsistentes ( $\alpha = .84$  bis  $.88$ ) Messinstrument (21). Der erhobene Gesamtwert stellte das Maß für depressive Symptomatik der Probanden dar.

#### *FBB-ADHS Fremdbeurteilungsbogen ADHS (Version für Eltern)*

Der Fremdbeurteilungsbogen für Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung ist Bestandteil des Diagnostik-Systems für psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter nach ICD-10 und DSM-5 (DISYPS-III). Er erfasst in 20 Items die

Symptomkriterien nach ICD-10 und DSM-5 und enthält zusätzlich sechs Kompetenzitems. Die internen Konsistenzen aller Skalen liegen mit  $\alpha = .81$  bis  $.94$  durchweg im guten bis sehr guten Bereich (27). Der Kennwert der Gesamtsymptomatik floss als Maß für ADHS-Symptomatik in die statistische Auswertung ein.

#### *SBB-ZWA Selbstbeurteilungsfragebogen Zwangsstörungen*

Der Selbstbeurteilungsbogen für Zwangs-Spektrum-Störungen ist ebenfalls Bestandteil des DISYPS-III und erfasst in 26 Items die Symptomkriterien nach ICD-10 und DSM-5 für die Diagnosen der Zwangsstörung und der anankastischen/zwanghaften Persönlichkeitsstörung sowie die Symptomkriterien nach DSM-5 für die Diagnosen körperdysmorphe Störung, Trichotillomanie, Dermatillomanie und pathologisches Horten. Aus den 26 Items kann neben den Skalen-Kennwerten ein Kennwert für die Gesamtsymptomatik Zwangsspektrum berechnet werden (28). Für alle Verfahren des DISYPS können die internen Konsistenzen sowohl für Gesamt- als auch für Subskalen mit Werten von Cronbachs Alpha  $> .70$  als zufriedenstellend bezeichnet werden (29). Wir verwendeten den Kennwert der Gesamtsymptomatik als Maß für Zwangssymptomatik.

#### *SBB-TIC Selbstbeurteilungsfragebogen Ticstörungen*

Als weiterer Bestandteil des DISYPS-III umfasst der Selbstbeurteilungsbogen für Ticstörungen 25 Items zu den Symptomkriterien nach ICD-10 und DSM-5 für die Diagnose von motorischen und vokalen Tics sowie zu Begleitsymptomen. Neben den Kennwerten für die Subskalen lässt sich ein Kennwert für die Gesamtsymptomatik errechnen (30). Dieser Gesamtwert diente uns in der statistischen Auswertung als Maß für Ticsymptomatik.

Bei der sich anschließenden Untersuchung in der Zahnklinik Würzburg erfolgte dann ein standardisiertes klinisches Screening nach den sog. *Diagnostic Criteria for temporomandibular disorders* (DC/TMD) (16). Hierbei wurde u.a. die Unterkiefermobilität gemessen sowie die Kaumuskeln und Kiefergelenke standardisiert palpirt, um Schmerzen zu identifizieren. Zusätzlich wurden Geräusche aus den Kiefergelenken erfasst. Die Ergebnisse der zahnklinischen Untersuchung flossen

nicht in die vorliegende Dissertation ein, sondern dienten insbesondere der Gewährleistung einer Bruxismusdiagnostik nach Goldstandard. Diesbezüglich folgt eine Publikation von *Schmitter et al.* mit zahnmedizinischem Schwerpunkt.

Im Anschluss an die Untersuchung erhielt jeder Proband ein *GrindCare*-Gerät zur Messung des nächtlichen Bruxismus im häuslichen Umfeld. Das Gerät besteht aus einer drahtlosen Oberflächenelektrode, die vor dem Zubettgehen im Bereich des großen Schläfenmuskels (M. temporalis) angebracht wird, und einer Basisstation, die sowohl zur Aufzeichnung der Muskelaktivität als auch zum Aufladen der Oberflächenelektrode dient. Die Elektrode zeichnet Muskelkontraktionen des M. temporalis als EMG-Ereignis auf, wenn die Amplitude des EMG-Signals einen definierten Schwellenwert für mehr als 100ms bis zu 1s überschreitet. Länger andauernde EMG-Ereignisse werden jeweils als zusätzliche Episoden gezählt (20). Die Messung erfolgte bei jedem Probanden über fünf aufeinanderfolgende Nächte.

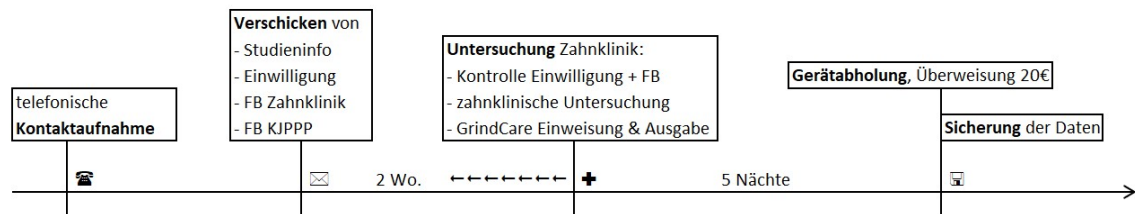
Im Anschluss wurden die Daten aus dem *GrindCare*-Gerät ausgelesen und für jeden Probanden die mittlere Episodenanzahl (MW) aller validen Nachtstunden berechnet. Durch die beteiligten Zahnkliniker wurden hierfür folgende Kriterien aufgestellt: Die Messdaten eines Probanden durften für die weitere statistische Auswertung nur dann verwendet werden, wenn für mindestens drei Nächte über mindestens je vier Stunden lang eine Messung erfolgte – so mussten sieben der 53 Probanden von der weiteren Auswertung ausgeschlossen werden. Außerdem wurden jeweils die erste und die letzte (unvollständige) Aufnahmestunde sowie einzelne größere Ausreißer nicht berücksichtigt.

Aufgrund unvollständiger Fragebögen zu den psychischen Parametern musste ein weiteres Kind von der Studie ausgeschlossen werden, sodass die statistische Auswertung mit N = 45 Probanden erfolgte.



## 2.4 Untersuchungsplan

Der zeitliche Ablauf der Studie war wie folgt (s. Abb. 1 *Studienablauf*):



**Abbildung 1:** Studienablauf

FB = Fragebögen

Während der telefonischen Kontaktaufnahme erfolgte bei Einwilligung in die Studienteilnahme und Erfüllung der Teilnahmevoraussetzungen die Terminvereinbarung für die Untersuchung in der Zahnklinik Würzburg. Zwei Wochen vor dem Untersuchungstermin erhielten die Familien postalisch die Fragebögen zum Ausfüllen. Diese wurden dann zum Termin in die Zahnklinik mitgebracht und auf ihre Vollständigkeit sowie auf das Vorliegen der Einwilligungserklärungen von Kindern und Eltern hin kontrolliert. Dann erfolgte die zahnklinische Untersuchung (s. Kapitel 3.2.3). Anschließend wurde das *GrindCare*-Gerät eingehend erklärt und den Familien mit nach Hause gegeben. Nach der Tragedauer von fünf Nächten wurde das Gerät wieder bei den Familien abgeholt und die Kinder erhielten als Dankeschön die Aufwandsentschädigung von 20 €. Die Daten aus dem *GrindCare*-Gerät wurden nach jedem Probanden in der Zahnklinik Würzburg gesichert und pseudonymisiert.

## 2.5 Statistische Auswertung

In den meisten bisherigen Studien wurde das Vorhandensein von Bruxismus ausschließlich anamnestisch durch Fragebögen erhoben. Durch die zusätzliche Elektromyografie konnten wir die Bruxismus-Episoden quantifizieren und dimensional erfassen. Wir wählten einen korrelativen Ansatz bei einer Stichprobe von Kindern mit dimensionaler Ausprägung von Schlafbruxismus und psychischen

Symptomen (s. 1.4). Eine Ableitung der Effektstärke aus der Literatur war a priori nicht möglich, sodass wir als Pilotstudie explorativ vorgehen mussten. Die Poweranalyse für die bivariate Korrelation ergab zur Prüfung der Alternativhypothese eines Zusammenhangs von  $r = 0,40$  (mittlerer Effekt nach *Cohen* (31)) zweiseitig gegenüber der Nullhypothese keines Zusammenhangs ( $r = 0$ ) bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05 und einer Teststärke von 0,80 eine benötigte Stichprobengröße von  $N = 46$  (berechnet mit G\*Power 3.1.9.7, s. Anhang Abb. 6 *Poweranalyse*).

Die Analysen der als linear angenommenen Zusammenhänge zwischen den intervallskalierten Variablen Bruxismus und Angstsensitivität/-intensität wurden als Produkt-Moment-Korrelation nach *Bravais-Pearson* berechnet. Der Beitrag der weiteren durch die Fragebögen erhobenen Faktoren (Lebensqualität, Anzahl negativer Lebensereignisse, Verhaltensauffälligkeiten, ADHS-Symptomatik, depressive Symptomatik, Zwangssymptomatik, Ticsymptomatik sowie von Alter und Geschlecht) zu den Prädiktoren Angstsensitivität und -intensität bezüglich der Vorhersage des Kriteriums der Anzahl der Bruxismusepisoden wurde durch multiple lineare Regressionsanalyse geprüft. Die Verteilungsvoraussetzungen wurden dabei erfüllt (s. Kapitel 3 *Ergebnisse*). Zur Berechnung der statistischen Analysen diente die Software *SPSS/PC* für Windows, Programmversion 25.0.0.0.

### 3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Studie dargestellt und hypothesengeleitet interpretiert.

#### 3.1 Deskription

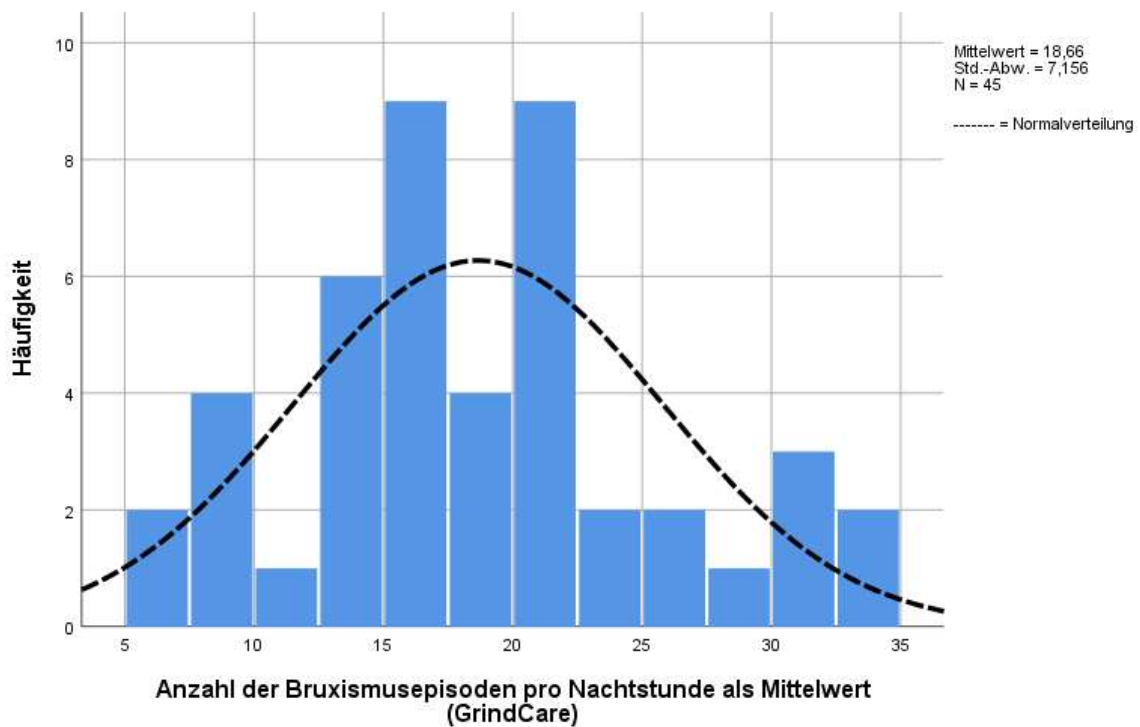
Bei den 45 in die statistische Auswertung einfließenden Probanden handelte es sich um 18 Mädchen und 27 Jungen im Alter von acht bis zwölf Jahren aus Würzburger Regelschulen. Das Durchschnittsalter der Stichprobe betrug 10,53 Jahre.

**Tabelle 1:** Deskription der Stichprobe

Variable	MW, N	SD, %	N gesamt	1. Quartil	2. Quartil	3. Quartil
<b>Alter (in Jahren)</b>	10,53	1,58	45			
<b>Geschlecht</b>			45			
weiblich	18	40				
männlich	27	60				
<b>Anzahl Bruxismusepisoden</b>			45			
Minimum weibl.	9,86					
Maximum weibl.	30,65					
MW weibl.	17,65	5,22	18	14,62	15,57	20,22
Minimum männl.	5,05					
Maximum männl.	33,75					
MW männl.	19,33	8,23	27	13,72	18,67	24,31
MW 8-Jährige	18,27	4,11	9			
MW 9-Jährige	19,17	6,01	8			
MW 10-Jährige	19,67	9,16	11			
MW 11-Jährige	15,3	9,72	7			
MW 12-Jährige	19,84	6,26	10			
MW gesamt	18,66	7,16	45	14,25	17,96	22,45
<b>Anzahl Messnächte</b>	4,76	0,8	214			
3	3	6,67				
4	12	26,67				
5	23	51,11				
6	7	15,56				
<b>Messdauer (in Stunden)</b>	37,91	9,5	1706			

MW = Mittelwert, N = Anzahl, SD = Standardabweichung

Der Mittelwert der Bruxismus-Episoden wurde aus der Episodenanzahl pro validen Nachtstunde jedes Probanden berechnet. Dabei reichte die mit dem *Grind-Care*-Gerät gemessene Verteilung von fünf bis knapp 34 Episoden pro Stunde. Die Häufigkeiten waren annähernd normalverteilt, bei einem Mittelwert von knapp 19 Episoden pro Stunde (s. Tab. 1 *Deskription der Stichprobe* und Abb. 2 *Bruxismusverteilung*). Insgesamt wurden 1706 Stunden in 214 Nächten aufgezeichnet, dies entspricht durchschnittlich 4,76 Messnächten pro Proband.



**Abbildung 2:** Bruxismusverteilung      Std.-Abw. = Standardabweichung, N = Probandenanzahl

Die durchschnittliche Anzahl der Bruxismusepisoden zeigte sich nahezu geschlechterunabhängig. Bei den Jungen lag der maximale Durchschnittswert pro Stunde um drei Episoden und der absolute Mittelwert um zwei Episoden über dem der getesteten Mädchen, dafür war das durchschnittliche Minimum pro Nachtstunde bei den Mädchen um fünf Episoden pro Stunde höher als bei den Jungen (s. Anhang Abb. 6 *Boxplot zur Anzahl der Bruxismusepisoden bei Jungen und Mädchen*).

Der Mittelwert der durchschnittlichen Bruxismusepisodenanzahl blieb über die beobachtete Altersgruppe (acht bis zwölf Jahre) mit Werten um knapp 19 Episoden nahezu konstant. Auffallend war, dass mit zunehmendem Alter die Durchschnittswerte eine größere Streubreite zeigten (s. Anhang Abb. 7 *Streudiagramm zur Anzahl der Bruxismusepisoden im Verhältnis zum Alter*).

### 3.2 Assoziation von Bruxismus zu Angst

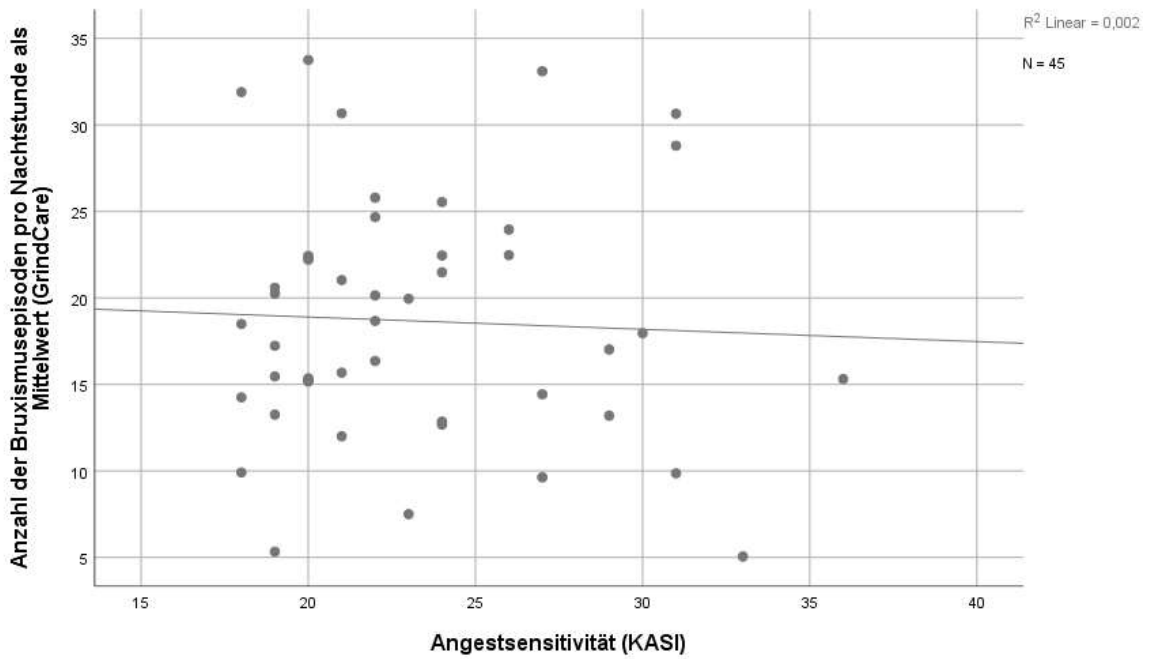
Der Zusammenhang mit Angstsensitivität einerseits (ermittelt anhand des *KASI*-Fragebogens, Hypothese 1) und Angstintensität andererseits (gemessen mit der Trait-Skala des *STAIK*-Fragebogens, Hypothese 2) mit den Bruxismusepisoden wurde durch *Pearson*-Korrelation bestimmt.

**Tabelle 2:** Korrelationen von Bruxismus und Angst

		Anzahl der Bruxismusepisoden pro Nachtstunde als Mittelwert (GrindCare)	Angestsensitivität (KASI)
Angestsensitivität (KASI)	Korrelation nach Pearson	-,045	
	Signifikanz (2-seitig)	,767	
	N	45	
Angstintensität (STAIK-T)	Korrelation nach Pearson	,121	,593
	Signifikanz (2-seitig)	,429	,000
	N	45	51

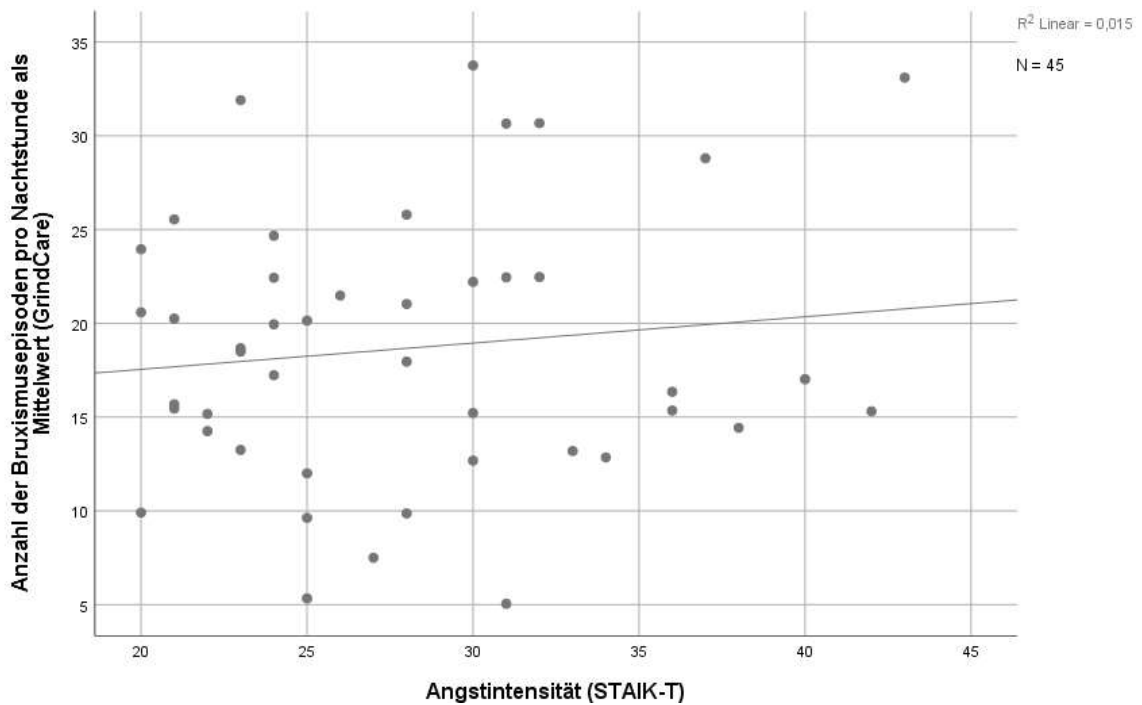
N = Anzahl

Die Anzahl der Bruxismusepisoden korrelierte nicht signifikant mit Angestsensitivität,  $r = -0,045$ ,  $p = 0,767$ . Der Korrelationskoeffizient  $r$  zeigte mit  $< 0,1$  nach *Cohen* keinen Effekt (31). Auch der  $p$ -Wert entsprach mit  $\geq 0,05$  keiner statistisch signifikanten Korrelation (s. Tab. 2 *Korrelationen von Bruxismus und Angst* und Abb. 3 *Streudiagramm zur Korrelation von Bruxismusepisoden und Angestsensitivität*).



$R^2$  = Determinationskoeffizient, N = Anzahl

**Abbildung 3:** Streudiagramm zur Korrelation von Bruxismusepisoden und Angstsensitivität



$R^2$  = Determinationskoeffizient, N = Anzahl

**Abbildung 4:** Streudiagramm zur Korrelation von Bruxismusepisoden und Angstintensität

Auch zwischen Angstintensität und der Bruxismusepisodenanzahl bestand keine signifikante Korrelation,  $r = 0,121$ ,  $p = 0,429$  (s. Tab. 2 und Abb. 4 *Streudiagramm zur Korrelation von Bruxismusepisoden und Angstintensität*).

### 3.3 Assoziation von Bruxismus zu weiteren Faktoren

Zur Prüfung des Einflusses der weiteren Faktoren Lebensqualität, Anzahl negativer Lebensereignisse, Verhaltensauffälligkeiten, ADHS-Symptomatik, depressive Symptomatik, Zwangssymptomatik, Ticssymptomatik, Alter und Geschlecht neben Angstsensitivität und -intensität auf Bruxismus wurde eine multiple Regression durchgeführt. Zunächst erfolgte dafür die Überprüfung der Voraussetzungen (s.u.), im Anschluss wird das Gesamtmodell dargestellt.

In einem ersten Schritt wurde der Zusammenhang zwischen den Residuen (Abweichung beobachteter und prädizierter Werte) und der prädizierten Anzahl der Bruxismusepisoden untersucht. Es zeigte sich kein linearer Zusammenhang,  $R^2$  nach *Cohen*  $< 0,02$  (31) (s. Anhang Abb. 8 *Streudiagramm zur Linearität der Variablen*).

Per fallweiser Diagnose konnte zudem ausgeschlossen werden, dass Fälle mit Residuen  $> 3$  Standardabweichungen (STD) in die Regression einfließen. Alle 45 in den Test eingeschlossenen Fälle lagen innerhalb der geforderten STD.

Bei der Überprüfung auf Hebelwerte nach *Velleman & Welsch* (32) hätten Fälle mit dem neu berechneten *Centered Leverage Value*  $\geq (3 \cdot p)/n$  (für  $p > 6$  und  $n-p > 12$ ;  $p =$  Anzahl der Prädiktoren  $= 16$ ,  $n =$  Anzahl der Fälle  $= 45$ ), also  $\geq 1,067$  ausgeschlossen werden müssen. Alle Werte waren aber  $\leq 0,713$ , es gab hier demnach keine auszuschließenden Ausreißer.

Des Weiteren hätten Fälle mit *Cook-Distanzen*  $> 1$  entfernt werden müssen, da diese sonst zu großen Einfluss auf das Modell genommen hätten. Die Fälle lagen mit Werten  $\leq 0,151$  alle weit entfernt vom Cut-Off-Kriterium.

Die Unabhängigkeit der Residuen wurde mithilfe der *Durbin-Watson-Statistik* geprüft. Sie zeigte mit einem Wert von 1,954, dass keine Autokorrelation vorlag (s. Anhang Tab. 6 *Modellzusammenfassung*).

Im Folgenden wurde untersucht, ob die Prädiktoren untereinander korrelieren (s. Folgeseite Tab. 3, *Interkorrelationsmatrix*). Bei Betrachtung der Korrelationen nach *Pearson* zeigten sich für vier Prädiktoren-Paare Werte oberhalb des Cut-Off-Werts von 0,7 (im oberen Teil der Matrix rot markiert): Der Gesamtwert für Verhaltensauffälligkeiten (erhoben mit dem *SDQ*) korrelierte mit der Angstintensität (gemessen anhand des *STAIK-T*) um 0,723, mit der Unterskala „emotionale Probleme“ (*SDQ*) um 0,773 sowie mit der Unterskala „Hyperaktivität“ (*SDQ*) um 0,835. Darüber hinaus zeigte sich für die Angstintensität eine weitere starke Korrelation mit der Unterskala „emotionale Probleme“ mit 0,767. Die signifikant gewordenen Interkorrelationen sind im unteren Teil der Matrix grün markiert. Um einer etwaigen Multikollinearität entgegenzuwirken, wurde ein Ausschluss des Gesamtwerts für Verhaltensauffälligkeiten sowie der Unterskala „emotionale Probleme“ als Prädiktoren vom Modell für die weiteren Berechnungen erwogen.

Bei Betrachtung der Kollinearitätsstatistik (Toleranz / VIF) ergaben sich dagegen keine Hinweise für eine Multikollinearität. Aus diesem Grund wurden alle Prädiktoren im Modell belassen.

Aus der Verteilung der Werte im Streudiagramm zur Linearität der Variablen (gleichmäßig entlang der X-Achse, s. Anhang Abb. 8 *Streudiagramm zur Linearität der Variablen*) ließ sich ableiten, dass Homoskedastizität der Residuen vorlag. Dies zeigte die Varianzgleichheit des Modells, also eine gleich gute Vorhersage über alle Werte hinweg.

Im letzten Schritt zur Überprüfung der Voraussetzungen wurde die Normalverteilung der Residuen nachgewiesen. Diese ging zum einen aus dem *Histogramm* der standardisierten Residuen mit Gaußkurve (Mittelwert  $\approx 0$ , STD  $\approx 1$ , s. Anhang Abb. 9) hervor, zum anderen aus dem *P-P-Plot* (s. Anhang Abb. 10) – hier befanden sich alle Werte nahe der Geraden.



Tabelle 3: Interkorrelationsmatrix

Korrelation nach Pearson	Angestesstheit (KAS)	Angestesstheit (STAI-K1)	Lebensqualität (kidscreen-Eitem)	Lebensqualität (kidscreen-Kinder)	Anzahl neg. Lebensereignisse (ZLEL)	Verhaltensaufälligkeiten: Gesamtwert (SDO)	Verhaltensaufälligkeiten: emotionale Probleme (SDO)	Verhaltensaufälligkeiten: Verhaltensprobleme (SDO)	Verhaltensaufälligkeiten: Hyperaktivität (SDO)	Verhaltensaufälligkeiten: Probleme mit Gleichzeitigen (SDO)	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS)	Depressive Symptomatik (DIK-I)	Zwangssymptomatik (SBB-ZVA)	Ticsymptomatik (SBB-TIC)	Alter
Anzahl der Boursenbespieler pro Nachtschlaf als Mittelwert (GrundCare)															
Angestesstheit (KAS)															
Angestesstheit (STAI-K1)	.121														
Lebensqualität (kidscreen-Eitem)	-.105	-.249													
Lebensqualität (kidscreen-Kinder)	-.209	-.203	-.486												
Anzahl neg. Lebensereignisse (ZLEL)	.161	.153	.421	-.374											
Verhaltensaufälligkeiten: Gesamtwert (SDO)	.076	.381	.723	-.500	-.663										
Verhaltensaufälligkeiten: emotionale Probleme (SDO)	.213	.354	.767	-.405	-.444	.773									
Verhaltensaufälligkeiten: Verhaltensprobleme (SDO)	.047	.202	.389	-.465	-.465	.635	.316								
Verhaltensaufälligkeiten: Hyperaktivität (SDO)	-.007	.337	.566	-.296	-.333	.835	.530	.337							
Verhaltensaufälligkeiten: Probleme mit Gleichzeitigen (SDO)	-.099	.052	.076	-.231	-.350	.392	.038	.226	.153						
ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS)	-.021	.260	.491	-.404	-.313	.587	.431	.310	.545	.237	.493				
Depressive Symptomatik (DIK-I)	.002	.323	.650	-.507	-.663	.544	.331	.503	.449	.191	.493	.411			
Zwangssymptomatik (SBB-ZVA)	-.093	.160	.354	-.202	-.343	.185	.126	.139	.136	.112	.063	.450			
Ticsymptomatik (SBB-TIC)	-.220	.202	.097	-.196	-.148	.220	-.010	-.068	.049	.140	-.080	.167	.244	.098	
Alter	-.013	.132	.229	-.157	-.203	.177	.114	.183	.186	.129	.230	.345	.244	.098	
Geschlecht	-.116	-.096	.054	.046	.237	-.046	.010	-.108	.000	-.078	.015	.019	.022	.003	-.069
Angestesstheit (KAS)															
Angestesstheit (STAI-K1)															
Lebensqualität (kidscreen-Eitem)															
Lebensqualität (kidscreen-Kinder)															
Anzahl neg. Lebensereignisse (ZLEL)															
Verhaltensaufälligkeiten: Gesamtwert (SDO)															
Verhaltensaufälligkeiten: emotionale Probleme (SDO)															
Verhaltensaufälligkeiten: Verhaltensprobleme (SDO)															
Verhaltensaufälligkeiten: Hyperaktivität (SDO)															
Verhaltensaufälligkeiten: Probleme mit Gleichzeitigen (SDO)															
ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS)															
Depressive Symptomatik (DIK-I)															
Zwangssymptomatik (SBB-ZVA)															
Ticsymptomatik (SBB-TIC)															
Alter															
Geschlecht															

N = Anzahl, Sig. = Signifikanz

Nach der Prüfung der Voraussetzungen wurde die Modellanpassung bestimmt (s. Anhang Tab. 6 *Modellzusammenfassung*). Der multiple Korrelationskoeffizient  $R$  wies mit  $> 0,5$  nach *Cohen* (31) auf eine starke Korrelation zwischen den vorhergesagten und den tatsächlichen Werten hin, was für eine hohe Güte des Modells spricht.

Auch das Bestimmtheitsmaß / der multiple Determinationskoeffizient  $R^2$  lag bei knapp 0,26, was nach *Cohen* (31) von einer hohen Varianzaufklärung, also einer hohen Anpassungsgüte des Modells zeugt. Da Korrelationskoeffizient  $R$  und Determinationskoeffizient  $R^2$  aber auf der Annahme eines linearen Zusammenhangs basieren, der im vorliegenden Modell nicht bestand (s. Anhang Abb. 8), können sie hier nicht zur Bewertung der Anpassungsgüte verwendet werden.

Bei der Prüfung des Gesamtmodells hinsichtlich der Signifikanz der Korrelationen zeigte sich, dass diese mit  $p = 0,790$  weit entfernt vom angestrebten Signifikanzniveau von 5% lag,  $F(15, 29) = 0,671$ . Die eingeschlossenen Prädiktoren standen mit der Anzahl der Bruxismusepisoden pro Nachtstunde also nicht statistisch signifikant in multivariatem Zusammenhang (s. Tab. 4 *Multifaktorielle Varianzanalyse - ANOVA*).

**Tabelle 4:** Multifaktorielle Varianzanalyse - ANOVA

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	580,610	15	38,707	,671	,790 <sup>b</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	1672,692	29	57,679		
	Gesamt	2253,301	44			

a. Abhängige Variable: Anzahl der Bruxismusepisoden pro Nachtstunde als Mittelwert (GrindCare)

b. Einflussvariablen : (Konstante), Geschlecht, Verhaltensauffälligkeiten: Hyperaktivität (SDQ), Ticsymptomatik (SBB-TIC), Verhaltensauffälligkeiten: Probleme mit Gleichaltrigen (SDQ), Alter, Lebensqualität (Kidscreen-Eltern), Angestsensitivität (KASI), Zwangssymptomatik (SBB-ZWA), Anzahl neg. Lebensereignisse (ZLEL), Verhaltensauffälligkeiten: Verhaltensprobleme (SDQ), Verhaltensauffälligkeiten: emotionale Probleme (SDQ), ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS), Lebensqualität (Kidscreen-Kinder), Depressive Symptomatik (DIKJ), Angstintensität (STAIK-T)

Sig. = Signifikanz

Im letzten Schritt erfolgte die Betrachtung der einzelnen Regressionskoeffizienten (s. Tab. 5 *Koeffizienten*):

**Tabelle 5:** Koeffizienten

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
		Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta		
1	(Konstante)	63,755	32,294		1,974	,058
	Angestsensitivität (KASI)	-,179	,353	-,114	-,507	,616
	Angstintensität (STAIK-T)	,413	,501	,356	,824	,417
	Lebensqualität (Kidscreen-Eltern)	-,040	,178	-,051	-,223	,825
	Lebensqualität (Kidscreen-Kinder)	-,341	,257	-,383	-1,324	,196
	Anzahl neg. Lebensereignisse (ZLEL)	,772	,545	,338	1,417	,167
	Verhaltensauffälligkeiten: emotionale Probleme (SDQ)	-,083	1,280	-,022	-,065	,949
	Verhaltensauffälligkeiten: Verhaltensprobleme (SDQ)	-,252	1,153	-,045	-,218	,829
	Verhaltensauffälligkeiten: Hyperaktivität (SDQ)	-,631	,782	-,187	-,807	,426
	Verhaltensauffälligkeiten: Probleme mit Gleichaltrigen (SDQ)	-,918	1,244	-,135	-,738	,467
	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS)	,025	4,632	,001	,005	,996
	Depressive Symptomatik (DIKJ)	-,809	,615	-,504	-1,316	,199
	Zwangssymptomatik (SBB-ZWA)	-2,534	8,972	-,059	-,282	,780
	Ticsymptomatik (SBB-TIC)	-6,384	5,856	-,215	-1,090	,285
	Alter	,183	,789	,040	,232	,818
	Geschlecht	-1,310	2,582	-,091	-,508	,616

a. Abhängige Variable: Anzahl der Bruxismusepisoden pro Nachtstunde als Mittelwert (GrindCare)

Std.-Fehler = Standardabweichung, Sig. = Signifikanz

Die Werte für die Signifikanzen der einzelnen Koeffizienten lagen alle  $\geq 0,167$ , daher erfüllte auch kein einzelner Prädiktor das im Vorfeld festgelegte Signifikanzniveau von  $\leq 5\%$ . Für die aufgestellte Regressionsgleichung des nicht signifikanten Gesamtmodells wird auf den Anhang verwiesen (s. dort Abb. 11 *Regressionsgleichung*).

## 4 Diskussion

Bruxismus ist ein auch im Kindes- und Jugendalter häufig auftretendes Phänomen, das in dieser Altersgruppe noch wenig umfassend erforscht ist (6). Unsere Untersuchung mit dem *GrindCare*-Gerät hat gezeigt, dass die acht bis zwölfjährigen Probanden nachts zwischen fünf und 33 (MW 18,76) Mal pro Stunde mit den Zähnen geknirscht haben. Eine Prävalenz konnte daraus nicht abgeleitet werden, da in der Literatur keine Episodenanzahl als Grenzwert zur Diagnose von Bruxismus existiert; die Diagnose wird in der Regel nach dichotomer Kategorisierung gestellt. Aus diesem Grund erfolgte die Darstellung unserer Ergebnisse dimensional.

In unserer Stichprobe fanden sich, analog zu anderen bisherigen Studien, keine nennenswerten Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Bruxismusepisoden und den verschiedenen Altersgruppen oder dem Geschlecht (7).

### **Assoziation von Bruxismus zu Angst**

Bei unseren Untersuchungen konnte für eine Assoziation von Bruxismus zu Angstsensitivität, gemessen anhand des *KASI*-Fragebogens, kein statistisch signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden. Die Nullhypothese (kein Zusammenhang zwischen den Variablen) kann demnach nicht zugunsten der Alternativhypothese 1 abgelehnt werden.

Dies widerspricht bisherigen Studien, die zum Ergebnis kamen, dass Angstsensitivität bei Bruxern statistisch signifikant höher ausgeprägt sei als bei der gleichaltrigen Kontrollgruppe (12). Auch andere Studien hatten einen Zusammenhang von erhöhter Ängstlichkeit und Anspannung zu Bruxismus nachweisen können (11). Im Review von *De Luca Canto et al.* wurde allerdings kritisiert, dass dabei teilweise veraltete Testmethoden verwendet wurden und diese scheinbar auch in einem kulturell unpassenden Setting durchgeführt worden seien, was die Validität der gezogenen Schlussfolgerungen schmälern könnte (6). Eine weitere Studie, die einen positiven Zusammenhang zwischen Bruxismus und Angstsensitivität

aufgezeigt hatte, unterlag hinsichtlich der Bruxismusdiagnostik nicht den Kriterien der *AASM*, weshalb die Validität ebenfalls angezweifelt werden muss (33). Aus diesem Grund stellt die vorliegende Arbeit mit objektiver Messung von Bruxismus einen wichtigen Schritt in der Bruxismusforschung bei Kindern dar, da bei bisherigen Studien die Bruxismusmessung vorwiegend über Beurteilungsskalen erfolgte.

Auch für die Assoziation von Bruxismus zu Angstintensität, gemessen anhand der Trait-Skala des *STAIK*-Fragebogens, zeigte sich in unserer Studie kein statistisch signifikanter Zusammenhang. Auch hier kann die Nullhypothese also nicht zugunsten der Alternativhypothese 2 abgelehnt werden. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von *Türkoğlu et al.*, die nach multivariater Datenanalyse die Korrelation von Bruxismus mit State- und Traitaspekten der Angst als statistisch nicht signifikant beschrieben hatten (12).

### **Assoziation von Bruxismus zu anderen Faktoren**

Explorativ wurde für andere psychosoziale Dimensionen der Zusammenhang mit Bruxismus durch multiple Regressionsanalyse untersucht. Es zeigte sich für keinen der getesteten Prädiktoren Lebensqualität, Anzahl negativer Lebensereignisse, Verhaltensauffälligkeiten, ADHS-Symptomatik, depressive Symptomatik, Zwangssymptomatik, Ticssymptomatik, Alter und Geschlecht ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Ausprägung von Bruxismus.

Dies steht im Widerspruch zu einigen bisher durchgeführten Studien, die lineare Zusammenhänge für Bruxismus unter anderem mit Lebensqualität (34, 35), und der Anzahl negativer Lebensereignisse (36) gefunden hatten. Andere Studien hatten Hinweise auf eine mögliche Assoziation von Bruxismus zu Verhaltensauffälligkeiten wie beispielsweise Hyperaktivität (9) oder emotionalen Problemen (14, 37) beschrieben, betonten aber gleichzeitig die vorhandenen messtechnischen Probleme wie insbesondere die eingeschränkte Validität der verwendeten Fragebögen zur Erfassung von Bruxismus (6, 13, 14). Einen Zusammenhang von ADHS mit Bruxismus hatten mehrere Studien nachweisen können (38-40), die

untersuchten Kinder hatten dabei jedoch alle bereits im Vorfeld eine ADHS-Diagnose erhalten und wurden nicht wie in der vorliegenden Studie als gesunde Kinder auf die Ausprägung einer etwaigen ADHS-Symptomatik hin untersucht. Wie die Autoren mehrerer Studien angemerkt haben, gilt es darüber hinaus zu bedenken, dass die beschriebenen Zusammenhänge auch gleichzeitig auftretende normale Entwicklungsprozesse der Adoleszenz darstellen könnten und nicht zwingend kausale Beziehungen repräsentieren müssen (6).

Weitere Studien hatten für die Faktoren Alter und Geschlecht (7) sowie depressive Symptomatik (12, 37) keine Assoziation zu Bruxismus nachweisen können, dies deckt sich mit unseren Ergebnissen. Über den Einfluss von Zwangs- und Ticsymptomatik auf Bruxismus bei Kindern wurden bislang keine Studien durchgeführt.

### **Aussagekraft und Gültigkeit der Ergebnisse**

Ein großer Kritikpunkt bisheriger Studien war die Methodik der Bruxismusmessung: So wurde bei den meisten bisher existierenden Studien zu Bruxismus bei Kindern das Vorhandensein von Bruxismus nur über Elternbefragung festgestellt (6, 18). Nach Goldstandard der AASM sollte aber eine nächtliche Polysomnografie im Schlaflabor (15, 17) oder eine vergleichbar valide Messung erfolgen. Diese innovative Form der Bruxismusmessung konnten wir in unserer Studie als eine der ersten mithilfe des portablen *GrindCare*-Geräts gewährleisten (20).

In der vorliegenden Pilotstudie wurde eine kleinere Stichprobe (N = 53) gesunder Kinder untersucht, um erste Schlussfolgerungen und Empfehlungen für sich anschließende Studien ziehen zu können. Im Verlauf mussten sieben Kinder aufgrund unzureichender Messergebnisse des *GrindCare*-Geräts und ein weiteres Kind aufgrund nicht vollständig vorliegender Fragebögen aus der Studie ausgeschlossen werden, was einer relativ hohen drop-out-rate von 15,09% entspricht und die Stichprobengröße weiter gesenkt hat.

Die Zuverlässigkeit und Validität der Messungen von internalen und externalen Symptomen sowie von Lebensqualität über die verwendeten Fragebögen hat

sich durch das Vorliegen erwartbarer Korrelationen bestätigt. So zeigten sich beispielsweise starke Interkorrelationen zwischen den Parametern für internalisierende Symptome (wie Angstintensität mit Angstsensitivität um 0,6, mit depressiven Symptomen um 0,65 und mit emotionalen Problemen um 0,77), für externalisierende Symptome (z.B. Verhaltensauffälligkeiten mit ADHS-Symptomatik um 0,59) sowie für weitere Parameter (u.a. Lebensqualität um -0,42 mit der Anzahl negativer Lebensereignisse, s. Tab. 3 *Interkorrelationsmatrix*). Eine unzureichende Datenqualität bei der Erfassung von Angstdimensionen und anderen psychosozialen Faktoren scheint demnach als Begründung für den fehlenden Zusammenhang mit Bruxismus ausgeschlossen werden zu können.

Überlegungen, ob die Bruxismusintensität in der untersuchten Stichprobe zu schwach ausgeprägt sei, sind aufgrund des nicht vorhandenen Schwellenwerts in der Diagnostik von Bruxismus bei Kindern schwierig zu bewerten. Da sich jedoch in der vorliegenden Studie durchaus eine hohe Streubreite in der Anzahl der Bruxismusepisoden zeigte (fünf bis knapp 34 Episoden pro Stunde), ergeben sich zumindest keine unmittelbaren Hinweise dafür, dass dieser Faktor wesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse gehabt hat.

Aufgrund der bereits in der Literatur vorbeschriebenen Heterogenität der Ergebnisse bei der Ursachenforschung für Bruxismus im Kindesalter muss auch in Betracht gezogen werden, dass es sich durch die große Entwicklungsvarianz in der beobachteten Altersgruppe bei Bruxismus auch um myofunktionelle Störungen, vergleichbar mit Ticstörungen oder Stottern, handeln könnte, die unabhängig von psychischer Belastung auftreten und nicht zwangsläufig im Erwachsenenalter persistieren (41). Es mag aber auch sein, dass sich die erwarteten Zusammenhänge nur bei klinisch bedeutsam beeinträchtigten Bruxern zeigen – die Betrachtung der Streudiagramme lässt einen solchen Effekt jedoch nicht unmittelbar vermuten.

## Ausblick

Für zukünftige Studien wäre es empfehlenswert, die sichere Handhabung des *GrindCare*-Geräts noch besser zu gewährleisten, um technische Fehler zu vermeiden und damit die drop-out-rate zu minimieren. Im Vergleich zur Menge der getesteten Variablen wäre es außerdem ratsam, die Stichprobengröße anzuheben.

Wir hatten uns in unserer Studie für ein Querschnittsdesign entschieden, um erstmals viele psychologische Faktoren gleichzeitig auf ihre Assoziation zu Bruxismus überprüfen zu können und daraus weitere Forschungsschwerpunkte ableiten zu können. Deshalb erfolgte auch keine Diagnosestellung von Bruxismus oder Psychopathologien, sondern eine rein dimensionale Darstellung der Ergebnisse. Für zukünftige Studien wäre auch ein Kontrollgruppendesign denkbar, entweder mit bereits gestellter Bruxismusdiagnose oder mit bestehender Diagnose der zu korrelierenden psychologischen Faktoren, da sich nach objektiver Messung bei klinisch nicht schwer betroffenen Kindern kein Zusammenhang gezeigt hatte. Grundsätzlich denkbar ist, dass der Zusammenhang zwischen Angst und Bruxismus nicht linear ist und in unserer Stichprobe nicht entdeckt werden konnte, wenn sich nur bei klinisch bedeutsam ausgeprägtem Bruxismus eine Assoziation mit Angst zeigt.

Des Weiteren wäre es für nachfolgende Studien interessant, die Korrelation der mittleren Episodenanzahl mit anderen Bruxismusindikatoren zu prüfen, beispielsweise ob die subjektive Beeinträchtigung durch Knirschen oder die Besorgtheit der Eltern diesbezüglich mit psychischen Symptomen korreliert.

Die Untersuchung der Interkorrelation der durch das *GrindCare*-Gerät gemessenen Bruxismusepisoden mit den Fragebögen zu Bruxismus-assoziierten Symptomen sowie zu zahnklinischen Auffälligkeiten (Bruxismusdiagnostik nach Goldstandard (15)) erfolgte im Rahmen der interdisziplinären Arbeitsgruppe parallel zur vorliegenden Studie durch die Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Würzburg, diese Ergebnisse werden in einer separaten Arbeit veröffentlicht.



## 5 Zusammenfassung

Bruxismus bezeichnet eine sich wiederholende Kaumuskelaktivität mit Knirschen oder Aufeinanderpressen der Zähne (1). Während bei Erwachsenen die Ursachen und die Pathophysiologie schon weitreichend erforscht wurden, gab es bei Kindern bislang keine systematische Untersuchung hinsichtlich des Zusammenhangs mit psychopathologischen Faktoren, obwohl sich in mehreren Studien Hinweise darauf ergeben hatten (6). Deshalb wurde unsere Studie nun erstmals mit Bruxismusmessung nach Goldstandard (15) sowie mit normierten und validierten Fragebögen zu verschiedenen psychosozialen Dimensionen als Querschnittsuntersuchung bei 53 acht- bis zwölfjährigen Kindern durchgeführt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf den vermuteten Zusammenhang zwischen Bruxismus und Angstsensitivität (Hypothese 1) sowie Angstintensität (Hypothese 2) gelegt, da sich hierfür aus der Literatur die stärksten Hinweise ergeben hatten (11, 12). Außerdem wurde der Einfluss weiterer psychosozialer Faktoren (wie Lebensqualität, Anzahl negativer Lebensereignisse, Verhaltens-auffälligkeiten, ADHS-Symptomatik, depressive Symptomatik, Zwangs-symptomatik, Ticsymptomatik, Alter und Geschlecht) auf die o.g. Prädiktoren per multipler Regressionsanalyse geprüft (Hypothese 3).

Auf Basis der durchgeführten Untersuchung ergaben sich keine Hinweise auf eine Assoziation von Bruxismus zu psychosozialen Dimensionen. Die vorbeschriebenen Zusammenhänge erwiesen sich als statistisch nicht signifikant. Dies mag zum einen der Stichprobenauswahl von gesunden Kindern geschuldet sein, die weder von Bruxismus noch von anderen Faktoren vorbekannt klinisch beeinträchtigt waren. Andererseits können aber auch fehlerhafte Ausgangsüberlegungen durch nicht dem Goldstandard entsprechenden Messungen der Vorstudien zu diesem Ergebnis geführt haben (6). Darüber hinaus verläuft die Kindesentwicklung interindividuell sehr variabel und temporäre myofunktionelle Beeinträchtigungen können ohne Bezug zu psychischer Belastung auftreten (41). Das verhältnismäßig junge Themenfeld des Bruxismus bei Kindern bietet demnach noch viel Raum für nachfolgende Forschungsarbeiten.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Bernhardt O, Imhoff B, Lange M, Ottl P. Bruxism: etiology, diagnosis, and treatment. Scientific communication of the German Society for Function Diagnostics and Therapy (DGFDT). *Journal of Craniomandibular Function*. 2015;7:71-4.
2. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil*. 2013;40(1):2-4.
3. Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest*. 2001;119(1):53-61.
4. Schmitter M, Kares-Vrincianu A, Kares H, Malsch C, Schindler HJ. Chronic stress and temporalis muscle activity in TMD patients and controls during sleep: a pilot study in females. *Clin Oral Investig*. 2019;23(2):667-72.
5. Manfredini D, Lobbezoo F. Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism. *J Orofac Pain*. 2009;23(2):153-66.
6. De Luca Canto G, Singh V, Conti P, Dick BD, Gozal D, Major PW, et al. Association between sleep bruxism and psychosocial factors in children and adolescents: a systematic review. *Clin Pediatr (Phila)*. 2015;54(5):469-78.
7. Manfredini D, Restrepo C, Diaz-Serrano K, Winocur E, Lobbezoo F. Prevalence of sleep bruxism in children: a systematic review of the literature. *J Oral Rehabil*. 2013;40(8):631-42.
8. Rodriguez BD, Tamayo AM, Tobon AC. [Analysis of factors associated with dental grinding in 5-year-old children]. *CES Odontol*. 1987;1(1):7-13.
9. Kuch EV, Till MJ, Messer LB. Bruxing and non-bruxing children: a comparison of their personality traits. *Pediatr Dent*. 1979;1(3):182-7.
10. Katayoun E, Sima F, Naser V, Anahita D. Study of the relationship of psychosocial disorders to bruxism in adolescents. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2008;26 Suppl 3:S91-7.
11. Restrepo CC, Vasquez LM, Alvarez M, Valencia I. Personality traits and temporomandibular disorders in a group of children with bruxing behaviour. *J Oral Rehabil*. 2008;35(8):585-93.
12. Turkoglu S, Akca OF, Turkoglu G, Akca M. Psychiatric disorders and symptoms in children and adolescents with sleep bruxism. *Sleep Breath*. 2014;18(3):649-54.

13. Herrera M, Valencia I, Grant M, Metroka D, Chialastri A, Kothare SV. Bruxism in children: effect on sleep architecture and daytime cognitive performance and behavior. *Sleep*. 2006;29(9):1143-8.
14. Ferreira-Bacci Ado V, Cardoso CL, Diaz-Serrano KV. Behavioral problems and emotional stress in children with bruxism. *Braz Dent J*. 2012;23(3):246-51.
15. Restrepo C, Manfredini D, Castrillon E, Svensson P, Santamaria A, Alvarez C, et al. Diagnostic accuracy of the use of parental-reported sleep bruxism in a polysomnographic study in children. *Int J Paediatr Dent*. 2017;27(5):318-25.
16. Michelotti A, Alstergren P, Goulet JP, Lobbezoo F, Ohrbach R, Peck C, et al. Next steps in development of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD): Recommendations from the International RDC/TMD Consortium Network workshop. *J Oral Rehabil*. 2016;43(6):453-67.
17. Lavigne GJ, Rompre PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res*. 1996;75(1):546-52.
18. Serra-Negra JM, Ribeiro MB, Prado IM, Paiva SM, Pordeus IA. Association between possible sleep bruxism and sleep characteristics in children. *Cranio*. 2017;35(5):315-20.
19. Hasegawa Y, Lavigne G, Rompre P, Kato T, Urade M, Huynh N. Is there a first night effect on sleep bruxism? A sleep laboratory study. *J Clin Sleep Med*. 2013;9(11):1139-45.
20. Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, Costa YM, Svensson P, Conti PC. Diagnostic validity of the use of a portable single-channel electromyography device for sleep bruxism. *Sleep Breath*. 2016;20(2):695-702.
21. Schneider S, Adornetto C, In-Albon T, Federer M, Hensdiek M. Psychometrische Eigenschaften und Normierung der deutschen Version des Childhood Anxiety Sensitivity Index (CASI). *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*. 2009;38(3):175-80.
22. Federer M, Schneider S, Margraf J, Herrle J. Angstsensitivität und Angststörungen bei Achtjährigen. *Kindheit und Entwicklung*. 2000;9(4):241-50.
23. Seligman LD, Ollendick TH, Langley AK, Baldacci HB. The utility of measures of child and adolescent anxiety: a meta-analytic review of the Revised Children's Manifest Anxiety Scale, the State-Trait Anxiety Inventory for Children, and the Child Behavior Checklist. *J Clin Child Adolesc Psychol*. 2004;33(3):557-65.

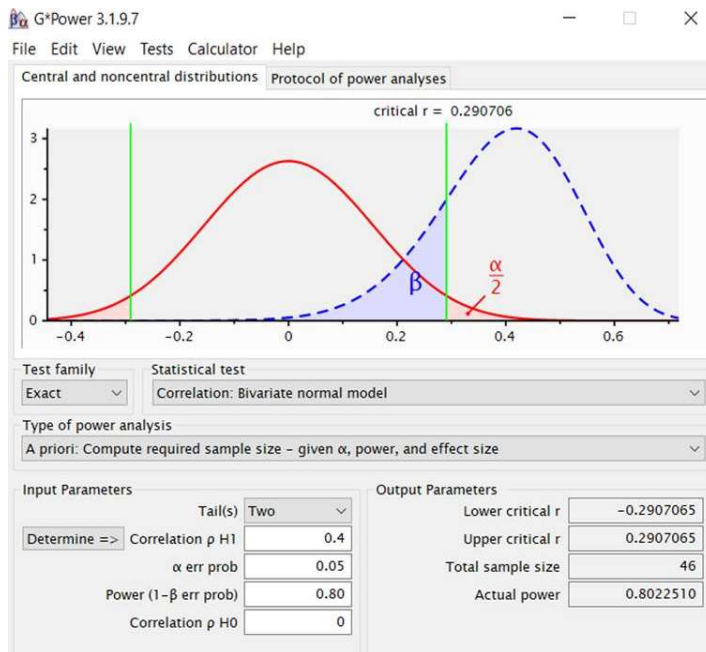
24. Ravens-Sieberer U, Auquier P, Erhart M, Gosch A, Rajmil L, Bruil J, et al. The KIDSCREEN-27 Quality of Life Measure for Children and Adolescents: Psychometric Results from a Cross-Cultural Survey in 13 European Countries. *Quality of Life Research*. 2007;16(8):1347-56.
25. Steinhausen H-C, Metzke CW. Die Zürcher Lebensereignis-Liste (ZLEL): Ergebnisse einer Schweizer epidemiologischen Untersuchung. *Kindheit und Entwicklung*. 2001;10(1):47-55.
26. Lohbeck A, Schultheiß J, Petermann F, Petermann U. Die deutsche Selbstbeurteilungsversion des Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ-Deu-S). *Diagnostica*. 2015;61(4):222-35.
27. Görtz-Dorten A, Döpfner M. Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen von Kindern und Jugendlichen im Elternurteil. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*. 2009;37(3):183-94.
28. Goletz H, Döpfner M, Roessner V. *Zwangsstörungen*: Hogrefe Verlag; 2018. 126-7 p.
29. Hermann B, Döpfner M, Lehmkuhl G. Diagnostik-System für psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter nach ICD10/DSM-IV(DISYPS-KJ; 2., korr. u. erg. Aufl.). *Kindheit Und Entwicklung - KINDH ENTWICKL*. 2001;10:138-9.
30. Woitecki K, Döpfner M. Die Wirksamkeit der Reaktionsumkehr-Behandlung bei Kindern und Jugendlichen mit chronischen Tic-Störungen. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*. 2011;39(6):387-97.
31. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; 1988.
32. Velleman PF, Welsch RE. Efficient Computing of Regression Diagnostics. *The American Statistician*. 1981;35(4):234-42.
33. Monaco A, Ciammella NM, Marci MC, Pirro R, Giannoni M. The anxiety in bruxer child. A case-control study. *Minerva Stomatol*. 2002;51(6):247-50.
34. Suguna S, Gurunathan D. Quality of life of children with sleep bruxism. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(1):332-6.
35. da Silva MF, Vedovello SAS, Vedovello Filho M, Venezian GC, Valdrighi HC, Degan VV. Temporomandibular disorders and quality of life among 12-year-old schoolchildren. *Cranio*. 2017;35(6):392-6.

36. Seraj B, Shahrabi M, Ghadimi S, Ahmadi R, Nikfarjam J, Zayeri F, et al. The Prevalence of Bruxism and Correlated Factors in Children Referred to Dental Schools of Tehran, Based on Parent's Report. *Iran J Pediatr.* 2010;20(2):174-80.
37. Renner AC, da Silva AA, Rodriguez JD, Simoes VM, Barbieri MA, Bettiol H, et al. Are mental health problems and depression associated with bruxism in children? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40(3):277-87.
38. Chau YC, Lai KY, McGrath CP, Yiu CK. Oral health of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Eur J Oral Sci.* 2017;125(1):49-54.
39. Chin WC, Huang YS, Chou YH, Wang CH, Chen KT, Hsu JF, et al. Subjective and objective assessments of sleep problems in children with attention deficit/hyperactivity disorder and the effects of methylphenidate treatment. *Biomed J.* 2018;41(6):356-63.
40. Bimstein E, Wilson J, Guelmann M, Primosch R. Oral characteristics of children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Spec Care Dentist.* 2008;28(3):107-10.
41. Cortese SG, Biondi AM. [Relationship between dysfunctions and parafunctional oral habits, and temporomandibular disorders in children and teenagers]. *Arch Argent Pediatr.* 2009;107(2):134-8.

## 7 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1:	Studienablauf .....	S. 14
Abb. 2:	Bruxismusverteilung .....	S. 17
Abb. 3:	Streudiagramm zur Korrelation von Bruxismusepisoden und Angstsensitivität .....	S. 19
Abb. 4:	Streudiagramm zur Korrelation von Bruxismusepisoden und Angstintensität .....	S. 19
Abb. 5:	Poweranalyse .....	S. 36
Abb. 6:	Boxplot zur Anzahl der Bruxismusepisoden bei Jungen und Mädchen .....	S. 36
Abb. 7:	Streudiagramm zur Anzahl der Bruxismusepisoden im Verhältnis zum Alter .....	S. 37
Abb. 8:	Streudiagramm zur Linearität der Variablen .....	S. 37
Abb. 9:	Histogramm .....	S. 38
Abb. 10:	P-P-Plot von Standardisiertem Residuum .....	S. 38
Abb. 11:	Regressionsgleichung .....	S. 39
Tab. 1:	Deskription der Stichprobe .....	S. 16
Tab. 2:	Korrelationen von Bruxismus und Angst .....	S. 18
Tab. 3:	Interkorrelationsmatrix .....	S. 22
Tab. 4:	Multifaktorielle Varianzanalyse - ANOVA .....	S. 23
Tab. 5:	Koeffizienten .....	S. 24
Tab. 6:	Modellzusammenfassung .....	S. 39

## 8 Anhang



$r$  = Korrelationskoeffizient,  
 $\alpha$  err prob = Irrtumswahrscheinlichkeit,  
 Power = Teststärke

Abbildung 5: Poweranalyse

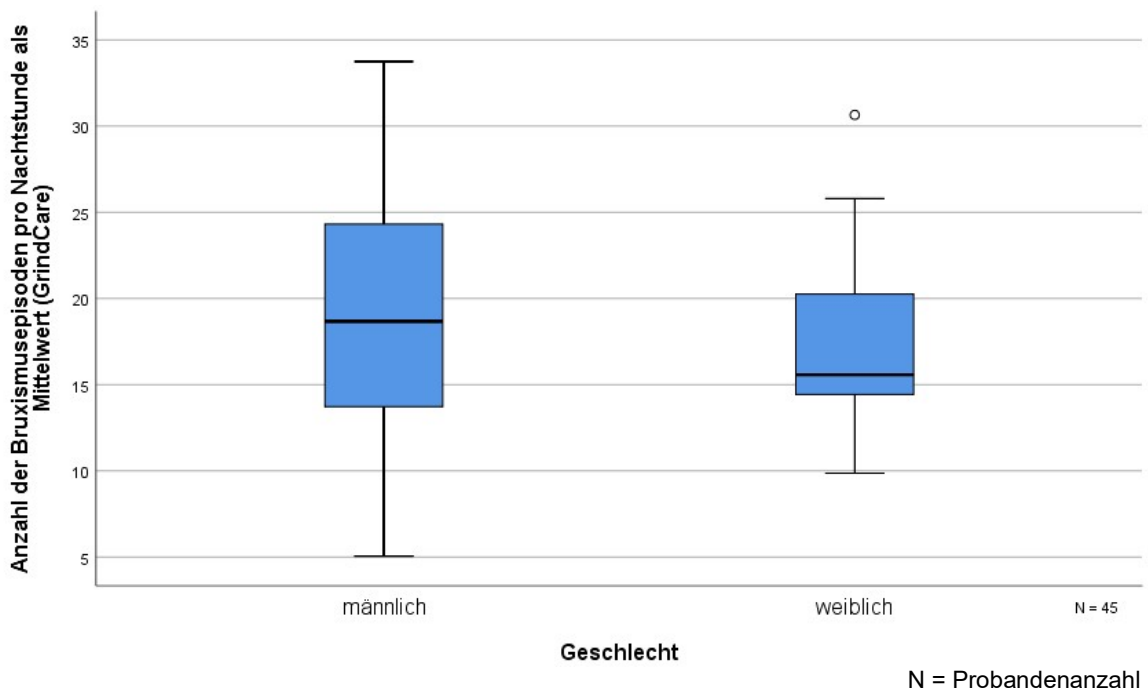
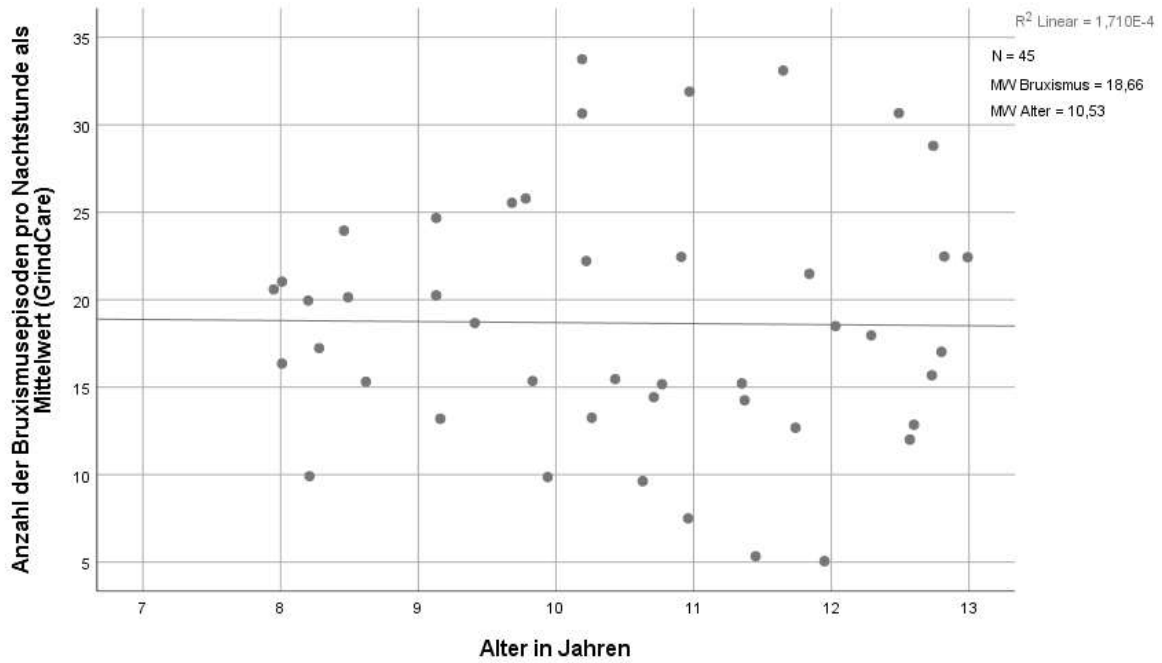
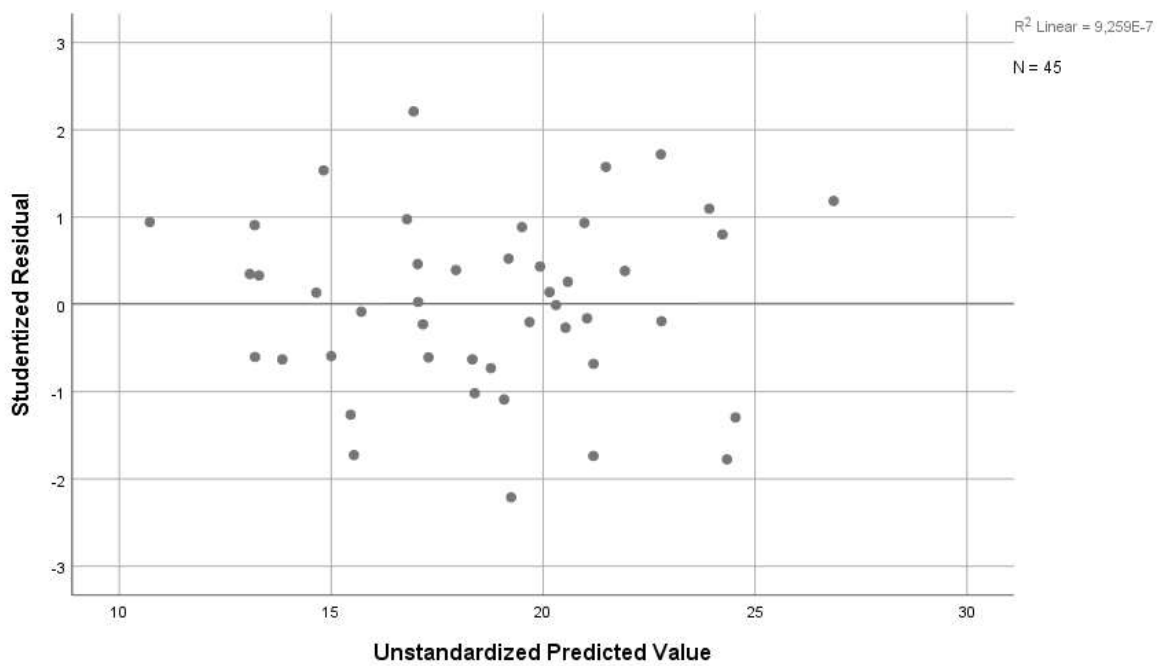


Abbildung 6: Boxplot zur Anzahl der Bruxismusepisoden bei Jungen und Mädchen



$R^2$  = Determinationskoeffizient, N = Anzahl, MW = Mittelwert

**Abbildung 7:** Streudiagramm zur Anzahl der Bruxismusepisoden im Verhältnis zum Alter



$R^2$  = Determinationskoeffizient, N = Anzahl

**Abbildung 8:** Streudiagramm zur Linearität der Variablen



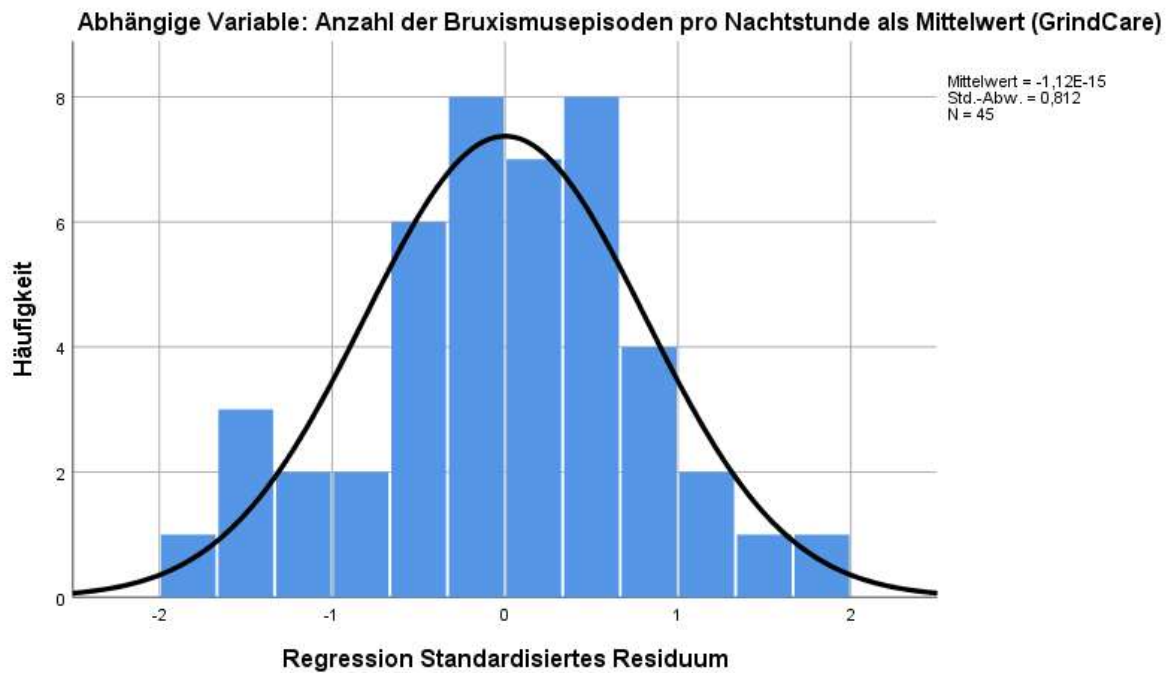


Abbildung 9: Histogramm

Std.-Abw. = Standardabweichung, N = Anzahl

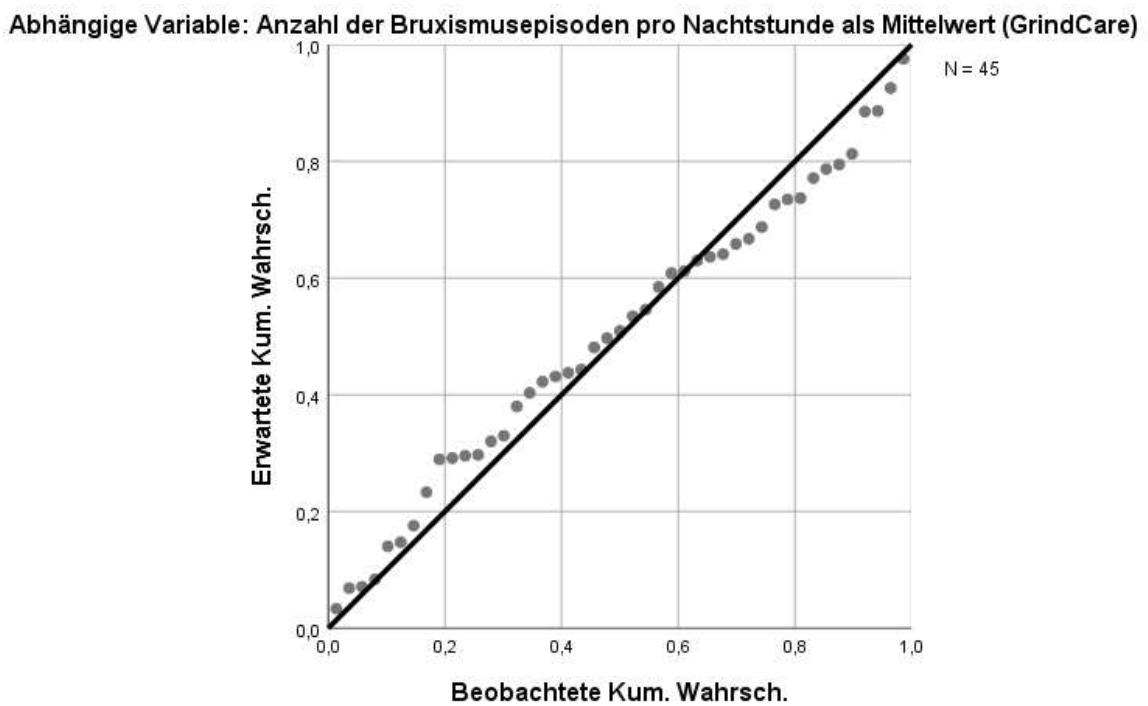


Abbildung 10: P-P-Plot von Standardisiertem Residuum

N = Anzahl

**Mittelwert der Bruxismusepisodenanzahl pro Nachtstunde =**

- 0,179 x **Angstsensitivität (KASI)**
- + 0,413 x **Angstintensität (STAIK-T)**
- 0,040 x **Lebensqualität (Kidscreen-Eltern)**
- 0,341 x **Lebensqualität (Kidscreen-Kinder)**
- + 0,772 x **Anzahl negativer Lebensereignisse (ZLEL)**
- 0,083 x **Emotionale Probleme (SDQ)**
- 0,252 x **Verhaltensprobleme (SDQ)**
- 0,631 x **Hyperaktivität (SDQ)**
- 0,918 x **Probleme mit Gleichaltrigen (SDQ)**
- + 0,025 x **ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS)**
- 0,809 x **Depressive Symptomatik (DIKJ)**
- 2,534 x **Zwangssymptomatik (SBB-ZWA)**
- 6,384 x **Ticsymptomatik (SBB-TIC)**
- + 0,183 x **Alter**
- 1,310 x **Geschlecht**
- + 63,755

**Abbildung 11:** Regressionsgleichung

**Tabelle 6:** Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Durbin-Watson-Statistik
1	,508 <sup>a</sup>	,258	-,126	7,59467	1,954

a. Einflußvariablen : (Konstante), Geschlecht, Verhaltensauffälligkeiten: Hyperaktivität (SDQ), Ticsymptomatik (SBB-TIC), Verhaltensauffälligkeiten: Probleme mit Gleichaltrigen (SDQ), Alter, Lebensqualität (Kidscreen-Eltern), Angestsensitivität (KASI), Zwangssymptomatik (SBB-ZWA), Anzahl neg. Lebensereignisse (ZLEL), Verhaltensauffälligkeiten: Verhaltensprobleme (SDQ), Verhaltensauffälligkeiten: emotionale Probleme (SDQ), ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS), Lebensqualität (Kidscreen-Kinder), Depressive Symptomatik (DIKJ), Angstintensität (STAIK-T)

b. Abhängige Variable: Anzahl der Bruxismusepisoden pro Nachtstunde als Mittelwert (GrindCare)

R = Korrelationskoeffizient