

# WIE VIEL RISIKO – WIE VIEL SICHERHEIT?

## Implantation bei Patienten mit Bruxismus

Dr. Angelika Rauch M.Sc., Michael Schmidt, PD Dr. Oliver Schierz

### → Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Patienten mit Bruxismus begegnen uns täglich in der zahnärztlichen Praxis. Besonders bei Neuversorgungen ergibt sich die Frage, welche Materialien für diese Patienten geeignet sind. Im Fall einer Implantation stellt sich zusätzlich die Problematik, ob das parafunktionelle Verhalten nicht auch ein erhöhtes Risiko für das Versagen der Implantate bergen kann? Der nachfolgende Beitrag beleuchtet die aktuellen Empfehlungen zur Implantation bei Patienten mit Bruxismus.

**Hintergrund:** Bruxismus beschreibt eine wiederholte Aktivität der Kaumuskulatur und kommt in der allgemeinen Bevölkerung mit einer Prävalenz von bis zu 30 % vor. Es wird immer wieder kontrovers diskutiert, ob Bruxismus ein Risikofaktor für Implantate ist. Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es, die aktuelle Literatur hinsichtlich möglicher Komplikationen bei implantatprothetischen Versorgungen zu beleuchten und Empfehlungen zur Planung und Nachsorge bei Patienten mit Bruxismus zusammenzustellen.

**Ergebnisse:** Ein erhöhtes Risiko für Implantate bei Patienten mit Bruxismus wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Teilweise wird ein stark erhöhtes Risiko (3,4-fach) für Implantatfrakturen bei Bruxismus angegeben. Bei der Planung implantatprothetischer Arbeiten sollten eher konservative Ansätze gewählt werden. Auftretende Beschwerden, z.B. Lockerungen von Implantatschrauben, verstärkter Knochenabbau oder starke Abnutzungen der Okklusionsflächen, können ein Hinweis auf parafunktionelle Aktivitäten sein und sollten eine gründliche Kontrolle des Zahnersatzes nach sich ziehen.

**Schlussfolgerung:** Eine Implantation bei Patienten mit Bruxismus kann ein Risiko für den Erfolg der implantatprothetischen Versorgung darstellen. Bereits im Vorfeld der Implantation oder bei progredientem

Verlauf nach Eingliederung sollte versucht werden, den Bruxismus des Patienten zu minimieren.

**Schlüsselwörter:** Bruxismus; Cranio-mandibuläre Dysfunktion; Erfolg; Knirschen; Misserfolg; Planung; Pressen; Überlebenswahrscheinlichkeit

**Zitierweise:** Rauch A, Schmidt M, Schierz O: Wie viel Risiko – wie viel Sicherheit? Implantation bei Patienten mit Bruxismus. Z Zahnärztl Implantol 2019; 36: 284–289. DOI 10.3238/ZZI.2019.0284–0289

### EINLEITUNG

Bruxismus beschreibt eine wiederholte Aktivität der Kaumuskulatur und kann in 2 unterschiedlichen Formen auftreten [10]. Der Wachbruxismus (WB) ist durch einen wiederholten oder dauerhaften Zahnkontakt bzw. durch Verschieben oder Anspannen des Unterkiefers gekennzeichnet [11]. Die Prävalenz in der allgemeinen Bevölkerung liegt bei 22–30 % [16]. Die Ursachen werden meist in psychosozialen Charakteristika von Patienten gesehen [13]. Der Schlafbruxismus (SB) kann als rhythmisch oder nicht rhythmisch charakterisiert sein und zeigt Prävalenzwerte von 1–15 % [11, 16]. Die Ursachen des SB sind meist weniger psychosozialer



Fotos (6): Dr. Angelika Rauch

**Abb. 1:** Die 22-jährige Patientin hält die Kiefer in einer entspannten Position (links) und beißt im Anschluss auf ihre Molaren (rechts). Die Prominenz der Mm. masseteres und temporales wird deutlich.

Natur, sondern vielmehr durch exogene Faktoren oder zentralnervöse Störungen gekennzeichnet [6]. So fördern besonders Alkohol-, Koffein- oder Tabakkonsum, aber auch Medikamente wie selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer, Ritalin oder Drogen den SB [8]. Bei generell gesunden Patienten (ohne REM-Schlaf-Verhaltensstörung, obstruktive Schlafapnoe, Epilepsie etc.) sind weder der WB noch der SB als Bewegungs- bzw. Schlafstörungen anzusehen [11].

Die korrekte Diagnostik von Bruxismus wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Die Heterogenität und der mitunter hohe technische Aufwand der Befunderhebung erschweren generalisierbare Aussagen. Letztlich lassen sich 3 diagnostische Möglichkeiten ableiten (Tab. 1), um Bruxismus zu klassifizieren (Abb. 1 und 2) [11]. Ob Bruxismus einen physiologischen, wenn nicht sogar protektiven Einfluss hat oder eher einen gesundheitlichen Risikofaktor darstellt, wird stark diskutiert [23]. Je nach Patientenfall kann Bruxismus sicherlich ein positiver Aspekt zugesprochen werden, wenn z.B. durch das protrusive Schieben des Unterkiefers in der Nacht die Atemwege offengehalten werden [9]. Gleichzeitig gehören negative Aspekte, wie ausgeprägte Attritionen, zum zahnärztlichen Alltag. Sind Anzeichen für Bruxismus erkennbar, sollte auch aus forensischen Gründen

vor Behandlungsbeginn ein Screening durchgeführt werden. So wurde in einem Gerichtsurteil vom OLG Hamm aus dem Jahr 2014 ein Behandlungsfehler festgestellt, da unter anderem trotz Hinweisen auf Bruxismus kein CMD-Screening im Vorfeld der prothetischen Versorgung in der Akte dokumentiert worden war [20]. Unabhängig davon urteilte im Jahr 2017 das OLG München, dass ein CMD-Screening vor einer zahnprothetischen Therapie durchgeführt werden sollte [21].

### BRUXISMUS – RISIKO FÜR IMPLANTATE?

Grundsätzlich werden implantatprothetische Komplikationen nach ihren Ursachen unterschieden, die einen technischen oder biologischen Ursprung haben können. Besonders Bruxismus wird immer wieder als Risikofaktor genannt [7]. Zwei systematische Übersichtsarbeiten und eine Metaanalyse beschäftigten sich mit der Fragestellung, ob Bruxismus einen Risikofaktor für Implantate darstellt. Die Autorengruppe um Manfredini [14] schlussfolgerte, dass besonders technische Komplikationen durch Bruxismus gefördert werden. Biologische Komplikationen erschienen der Gruppe als eher unwahrscheinlich. Im darauffolgenden Jahr berichteten Zhou et al., dass sie sowohl technischen als auch biologischen Aspekten eine zentrale Rolle bei

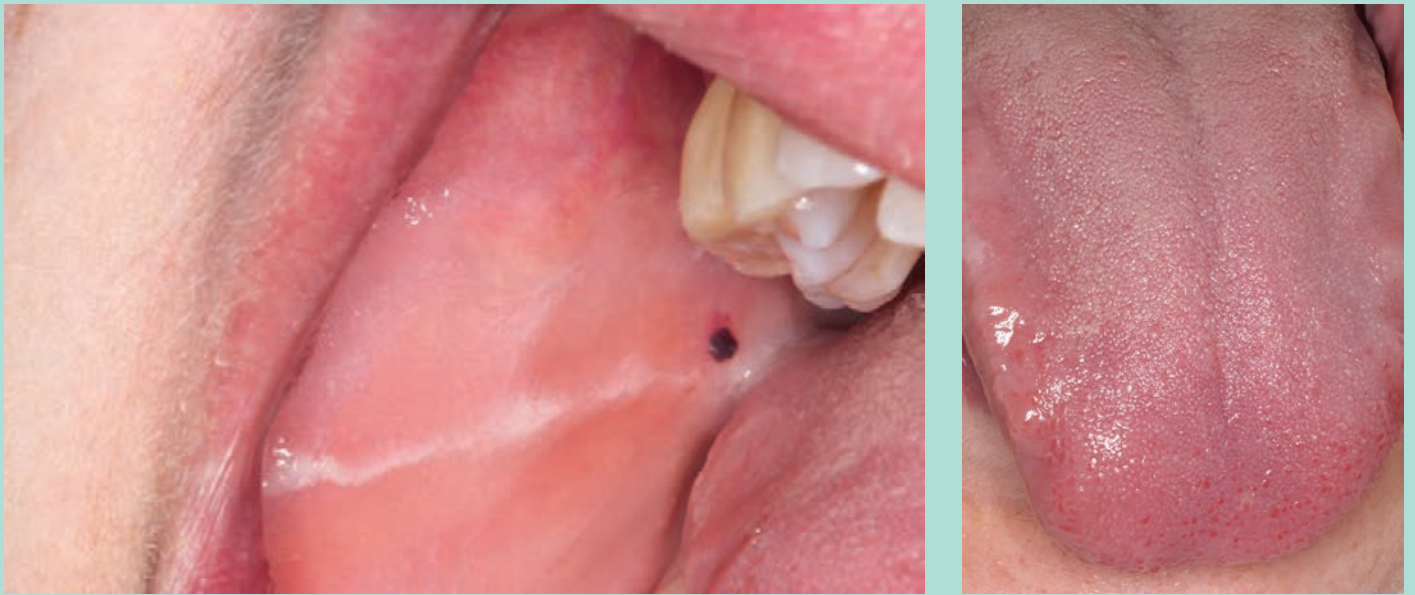
implantatprothetischen Komplikationen zusprechen. Auch ein höheres Risiko für Implantatfrakturen im Oberkiefer im Vergleich zum Unterkiefer wurde beschrieben [28]. Chrcanovic et al. [1] schlussfolgerten, dass die wissenschaftliche Grundlage für eine zusammenfassende Aussage aufgrund einer geringen Evidenz in der Literatur bisher nicht möglich sei.

### Komplikationen

In der Literatur wird eine Vielzahl von Komplikationen genannt, die im Zusammenhang mit Bruxismus stehen können. Sie sollten als Warnsignal für den Behandler gelten und eine gründliche Reevaluation der okklusalen Verhältnisse bzw. des Zahnstatus nach sich ziehen. Hinweise sind vor allem: Attritionen, Lockerung der Abutmentschraube oder des Abutments, Schwellung oder Blutung des periimplantären Gewebes, Exsudat, Schmerzen, Knochenverlust oder Fraktur der Suprakonstruktion [4, 12].

### Verluste

Die häufigsten beschriebenen Misserfolge bei Patienten mit Bruxismus und implantatprothetischen Versorgung sind Frakturen von Schrauben oder Implantaten [12]. Chrcanovic et al. berechneten bei Patienten mit Bruxismus anhand verschiedener retrospektiver Studienergebnisse



**Abb. 2:** Im Rahmen der intraoralen Befunderhebung sind dentale Impressionen (Morsicatio buccarum/Linea alba) und eine Verletzung der Wangenschleimhaut auffällig (links). Auch seitliche Zungenimpressionen sind erkennbar (rechts) [27].

eine Hazard Ratio von 3,4 für die Fraktur von Implantaten [2]. In einer eigenen retrospektiven Studie ermittelten sie ein erhöhtes Frakturrisiko der Implantate um bis zu 1820 % [3]. Im Rahmen einer Metaanalyse beschrieb dieselbe Arbeitsgruppe außerdem eine Komplikationswahrscheinlichkeit von 6,5 % für Implantate bei Patienten mit Bruxismus bzw. eine Wahrscheinlichkeit von 3,6 % bei Patienten ohne parafunktionelle Auffälligkeiten [1].

### PLANUNG VON IMPLANTATEN BEI BRUXISMUS

Grundsätzlich ist ein konservatives Vorgehen angeraten. Bei Patienten mit Bruxismus oder ausgeprägten Kaukräften wird empfohlen, eine höhere Zahl von Implantaten als minimal notwendig zu inserieren [12]. Dadurch kann ein möglicher Pfeilerverlust besser kompensiert werden. Bei der Auswahl der Implantate sollten kurze Implantate mit einer Länge unter 6 mm

vermieden oder zumindest engmaschig nachkontrolliert werden [5, 12]. Generell sollten Implantate einen großen Durchmesser aufweisen [12, 25]. Außerdem wird die Positionierung von mehreren Implantaten im Sinne einer Geraden empfohlen, sodass die einwirkenden okklusalen Kräfte stets implantatgestützt abgeleitet werden können [25]. Hinsichtlich der Belastung wird in der Literatur weder zu Sofort- noch zu Frühbelastung geraten [12].

Diagnostisches Stufenschema	Verfahren	Klinische Applikation/Hinweise
Möglicher Bruxismus	Auskunft durch Patienten in Fragebogen/Selbstauskunft	Bruxismus-Screening nach DGFDT
Wahrscheinlicher Bruxismus	Klinische Hinweise mit oder ohne Hinweise aus Fragebogen/Selbstauskunft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZHS*-Verlust ohne kariöse Ursache</li> <li>• Verlust/Versagen Restaurationsmaterial</li> <li>• Gingivarezessionen</li> <li>• Dentale Zungenimpressionen</li> <li>• Dentale Wangenimpressionen</li> <li>• Hypertrophe Kaumuskulatur</li> <li>• Eingeschränkte Kieferöffnung</li> <li>• Torus palatinus/Tori mandibulares</li> </ul>
Definitiver Bruxismus	Instrumentelle Befunde mit oder ohne Hinweise durch Fragebogen/Selbstauskunft und/oder klinische Hinweise	Polysomnografie

**Tab. 1:** Diagnostisches Stufensystem bei Bruxismus [11, 19, 22]

\*ZHS: Zahnhartsubstanz



**Abb. 3:** Ein 69-jähriger männlicher Patient stellt sich mit einem Chipping der Oberkiefer-Frontzähne vor (links). Nach einer Bildgebung konnte ein starker Knochenabbau mit einem zentralen Knochenblock an Implantat 015 festgestellt werden (rechts).

**PLANUNG DER SUPRAKONSTRUKTION BEI BRUXISMUS**

Es wird empfohlen, dass prothetische, fest-sitzende Restaurationen eine Verblockung der Implantate ermöglichen [12]. Die okklusalen Kontakte sollten so gestaltet sein, dass die Kraft zentral und punktförmig auf das Implantat einwirken kann [12, 25]. Dabei können flachere Höckerspitzen genutzt

werden, um laterale Kräfte zu minimieren [12]. Auch eine Freiendsituation sollte bei feststehendem Zahnersatz vermieden werden [12, 25]. Falls diese jedoch bei einer implantatprothetischen Versorgung notwendig sein sollte, ist eine sagittale Extension über 15 mm zu vermeiden [26]. Für die Materialwahl der Suprakonstruktion werden weiterhin Metallkauf Flächen als günstig

angesehen [28], die sich im Allgemeinen über Jahre bewähren konnten [18, 24].

Generell sind nur einige zahnfarbene Restaurationsmaterialien bei Bruxismus indiziert. Den Autoren sind nur wenige Zirkonoxidkeramiken und auch CAD/CAM-Komposite bekannt, die Bruxismus nicht als Kontraindikation gemäß Herstellerangabe führen. Im Allgemeinen ist es essen-

Management von Bruxismus – 4 Ps	Anwendungsbeispiele
PEP-Talk (Aufklärung/Beratung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienten über Ätiologie von Bruxismus aufklären</li> <li>• psychosoziale Charakteristika des Patienten erkennen, ggf. interdisziplinärer Ansatz</li> </ul>
Psychology (Verhaltenstherapie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biofeedback</li> <li>• Stressabbau durch Entspannungstechnik (wird von vielen Krankenkassen als Präventionsleistung bezuschusst)</li> <li>• Rote-Punkt-Methode (markante Aufkleber werden an Alltagsgegenständen befestigt; Patient soll sich bewusst werden, ob er mit den Zähnen Parafunktion ausübt)</li> </ul>
Plates (Schiene)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schienen aus festem Material</li> <li>• individuell hergestellte Schiene</li> <li>• auch Schienen mit Biofeedback möglich</li> </ul>
Pills (medikamentöse Therapie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injektion von Botulinumtoxin A (Injektion im Bereich der Kaumuskulatur durch Zahnärzte nicht erlaubt)</li> <li>• Verordnung von Muskelrelaxanzien</li> <li>• Kontrolle der Medikamentenanamnese hinsichtlich Bruxismus-fördernder Präparate</li> </ul>

**Tab. 2:** Die 4 Ps als Strategie zum Management von Bruxismus

## KLINISCHES FAZIT

- Bruxismus kann einen Risikofaktor für den Erfolg von Implantaten, Abutments und Suprakonstruktionen darstellen.
- Bei der Planung einer Implantation sollten ausreichende Dimensionierungen und Einheitszeiten berücksichtigt werden.
- Im Rahmen der Nachkontrolle ist die Okklusionskontrolle der Restaurationen wesentlich. Außerdem sollten klinische Auffälligkeiten, z.B. Lockerung der Abutment-schrauben, Chipping oder erhöhter Knochenabbau, eine genaue Reevaluation des Zahnersatzes nach sich ziehen.
- Das Management von Bruxismus ist sowohl im Vorfeld als auch im Anschluss an die implantatprothetische Therapie wichtig.
- Die Anfertigung einer Aufbiss-schiene kann die Restaurationen schützen, ist bisher in diesem Kontext wissenschaftlich allerdings wenig untersucht.

ziell, die vom Hersteller vorgegebenen Mindestschichtstärken auch im Bereich der Verbinder einzuhalten.

### NACHSORGE

Bei der Nachsorge sind gründliche Kontrollen der Okklusion besonders im Hinblick auf Frühkontakte ratsam. Einige Autoren empfehlen, besonders bei Patienten mit SB, eine Schutzschiene nach Eingliederung des Zahnersatzes anzufertigen [28]. Laut einer systematischen Übersichtsarbeit gibt es dazu im Moment jedoch noch wenig Evidenz [17]. Sollten sich bei Patienten im Rahmen der Nachkontrollen oder bereits in der Planungsphase Hinweise auf Bruxismus ergeben, kann ein Management zur Minimierung des Bruxismus notwendig werden. Ein bekanntes Konzept orientiert sich dabei an den 4 Ps [8, 15]. Dieses wurde 2011 durch die Arbeitsgruppe von Manfredini und Lobbezoo beschrieben und basiert auf den 4 Therapiestrategien: Pep-Talk, Psychology, Plates und Pills. Einige Anwendungsbeispiele finden Sie in Tabelle 2.

### DISKUSSION

Die Analyse der zurzeit verfügbaren Literatur zu Implantatprothetik bei Patienten mit Bruxismus unterstreicht die Problematik der Diagnostik von Bruxismus. Da in vielen Studien lediglich Selbstfragebogen genutzt wurden und Kontrollgruppen fehl-

ten oder die Fallzahl gering war, sind vereinheitlichende Aussagen schwer ableitbar [14]. Dennoch werden immer wieder Komplikationen im Zusammenhang von implantatprothetischen Versorgungen mit Bruxismus beschrieben, die auch zur Explantation und/oder zur Neuanfertigung oder zum Umbau der entsprechenden Versorgungen führen können. Daher sollten bei der Planung eher konservative Therapieansätze angenommen werden, d.h. eine ausreichende Dimensionierung der Implantate, konventionelle Einheitszeiten und die Wahl eines Materials oder einer Materialkombination, die sich bereits in Langzeitstudien bewähren konnte.

Trotzdem bleibt der direkte Einfluss von Bruxismus auf die Komplikationswahrscheinlichkeit von Implantaten sowie der Implantatprothetik fraglich. Dies ist bedingt durch die meist uneinheitliche diagnostische Zuordnung der Studienpatienten in die Gruppen Bruxismus oder Nicht-Bruxismus. So existieren vermutlich einige Studien zum Überleben von Implantaten und Suprakonstruktionen, die Patienten mit Bruxismus unweigerlich mit eingeschlossen haben. Aufgrund eines möglichen größeren Risikofaktors durch Bruxismus sollten Patienten aber im Vorfeld der Behandlung über höhere Wahrscheinlichkeiten von Komplikationen der Implantatprothetik aufgeklärt werden. Zusätzlich sollte versucht werden, das Ausmaß des

Bruxismus bereits vor Beginn einer implantatprothetischen Neuversorgung zu minimieren.

Seit März 2019 ist die S3-Leitlinie zur Diagnostik und Behandlung von Bruxismus frei im Internet verfügbar. In ihr erhalten Sie viele weitere aktuelle Informationen zum Thema Bruxismus [22].

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass es keinen Interessenkonflikt bei der Erstellung dieses Beitrags gibt.

Dieser Beitrag umfasst keine Studien an Menschen und Tieren. ■



→ **DR. ANGELIKA RAUCH, M.SC.**  
Universitätsklinikum Leipzig, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde  
[angelika.rauch@medizin.uni-leipzig.de](mailto:angelika.rauch@medizin.uni-leipzig.de)



→ **MICHAEL SCHMIDT**  
Universitätsklinikum Leipzig, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde  
[michael.schmidt@medizin.uni-leipzig.de](mailto:michael.schmidt@medizin.uni-leipzig.de)



→ **PD DR. OLIVER SCHIERZ**  
Universitätsklinikum Leipzig, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde  
[oliver.schierz@medizin.uni-leipzig.de](mailto:oliver.schierz@medizin.uni-leipzig.de)

## Literatur

- 1 \_ Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A: Bruxism and dental implants: A Meta-Analysis. *Implant Dent* 2015; 24: 505–516
- 2 \_ Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T et al.: Bruxism and dental implant failures: a multilevel mixed effects parametric survival analysis approach. *J Oral Rehabil* 2016; 43: 813–823
- 3 \_ Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T et al.: Factors influencing the fracture of dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2018; 20: 58–67
- 4 \_ El Askary AS, Meffert RM, Griffin T: Why do dental implants fail? Part I. *Implant Dent* 1999; 8: 173–185
- 5 \_ Jung RE, Al-Nawas B, Araujo M et al.: Group 1 ITI Consensus Report: The influence of implant length and design and medications on clinical and patient-reported outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29: 69–77
- 6 \_ Kato T, Thie NM, Huynh N et al.: Topical review: sleep bruxism and the role of peripheral sensory influences. *J Orofac Pain* 2003; 17: 191–213
- 7 \_ Kullar AS, Miller CS: Are there contraindications for placing dental implants? *Dent Clin North Am* 2019; 63: 345–362
- 8 \_ Lange M: Therapieoptionen bei Wach- und Schlafbruxismus. *wis-sen kompakt* 2018; 1: 39–50
- 9 \_ Lange M: Zwischen Mythos, Glaube und Evidenz – Kontroversen um die Ätiologie und Physiologie von Bruxismus. *Dtsch Zahnärztl Z* 2018; 5: 338–345
- 10 \_ Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG et al.: Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil* 2013; 40: 2–4
- 11 \_ Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG et al.: International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J Oral Rehabil* 2018; 45: 837–844
- 12 \_ Lobbezoo F, Brouwers JEIG, Cune MS et al.: Dental implants in patients with bruxing habits. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 152–159
- 13 \_ Manfredini D, Lobbezoo F: Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism. *J Orofac Pain* 2009; 23: 153–166
- 14 \_ Manfredini D, Poggio CE, Lobbezoo F: Is bruxism a risk factor for dental implants? A systematic review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014; 16: 460–469
- 15 \_ Manfredini D, Serra-Negra J, Carboncini F et al.: Current concepts of bruxism. *Int J Prosthodont* 2017; 30: 437–438
- 16 \_ Melo G, Duarte J, Pauletto P et al.: Bruxism: An umbrella review of systematic reviews. *J Oral Rehabil* 2019; 46: 666–690
- 17 \_ Mesko ME, Almeida RCCR, Porto JAS et al.: Should occlusal splints be a routine prescription for diagnosed bruxers undergoing implant therapy? *Int J Prosthodont* 2014; 27: 201–203
- 18 \_ Morton D, Gallucci G, Lin W-S et al.: Group 2 ITI Consensus Report: Prosthodontics and implant dentistry. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29: 215–223
- 19 \_ Murali RV, Rangarajan P, Mounisamy A: Bruxism: Conceptual discussion and review. *J Pharm Bioallied Sci* 2015; 7: 265–270
- 20 \_ OLG Hamm: Funktionelle Therapie – Behandlungsfehler. *openJur* 2014; 2014 2014. <https://openjur.de/u/707874.html> (letzter Zugriff am 16.07.2019)
- 21 \_ OLG München: Screening craniomandibuläre Dysfunktion. *Bayern.Recht* 18.01.207. [https://www.gesetze-bayern.de/\(X\(1\)S\(50kron2xj3v221g0ynpii1sa\)\)/Content/Document/Y-300-Z-BECKRS-B-2017-N-102483?hl=true&AspxAutoDetectCookieSupport=1](https://www.gesetze-bayern.de/(X(1)S(50kron2xj3v221g0ynpii1sa))/Content/Document/Y-300-Z-BECKRS-B-2017-N-102483?hl=true&AspxAutoDetectCookieSupport=1) (letzter Zugriff am 16.07.2019)
- 22 \_ Peroz I, Bernhardt O, Kares H, Korn H-J: Diagnostik und Behandlung von Bruxismus. S3-Leitlinie (Langversion). [https://www.dgzmk.de/uploads/tx\\_szdgzmkdocuments/083-027\\_S3\\_Bruxismus\\_Langversion\\_01.pdf](https://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/083-027_S3_Bruxismus_Langversion_01.pdf) (letzter Zugriff am 16.07.2019)
- 23 \_ Raphael KG, Santiago V, Lobbezoo F: Is bruxism a disorder or a behaviour? Rethinking the international consensus on defining and grading of bruxism. *J Oral Rehabil* 2016; 43: 791–798
- 24 \_ Sailer I, Strasding M, Valente NA et al.: A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29: 184–198
- 25 \_ Sarmento HR, Dantas RVF, Pereira-Cenci T et al.: Elements of implant-supported rehabilitation planning in patients with bruxism. *J Craniofac Surg* 2012; 23: 1905–1909
- 26 \_ Shackleton JL, Carr L, Slabbert JCG et al.: Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 23–26
- 27 \_ Straßburg M, Knolle G: Farbatlas und Lehrbuch der Mundschleimhauterkrankungen. *Mundschleimhaut – Lippen – Mundumgebung*: Berlin: Quintessenz-Verlags-GmbH, 1991: 52, 718
- 28 \_ Zhou Y, Gao J, Le Luo et al.: Does bruxism contribute to dental implant failure? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016; 18: 410–420