

# cosmetic

## dentistry

practice & science

### Fachbeitrag

Kunst des Lückenschlusses  
im Frontzahnggebiet –  
Chancen und Grenzen

### Anwenderbericht

Direkte Kompositrestaurationen  
bei kieferorthopädischer Indikation

### Spezial

„Wir setzen auf eine  
einheitliche Onlinepräsenz“

# „Full-Mouth“-Rehabilitation im funktionsgestörten Erosions- und Abrasionsgebiss

## Teil 1: Einfluss der statischen und dynamischen Okklusion auf das Kausystem

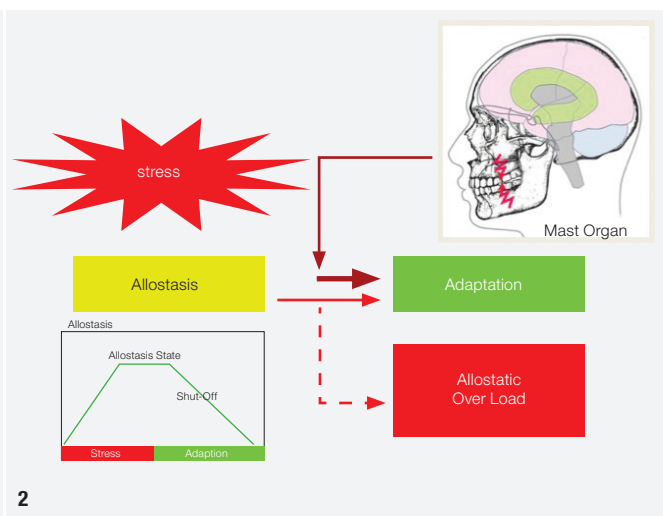
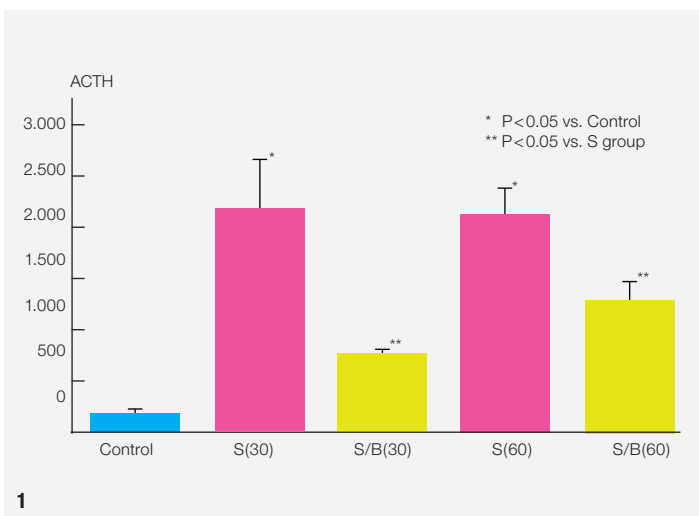
Prof. Dr. Markus Greven, M.Sc., MD Sc., PhD, ZA Wolfgang Seuser, Dr. Dennis Pogodin,  
Dr. Sven Egger, M.Sc., M.Sc.

Der folgende aus zwei Teilen bestehende Artikel soll die Wichtigkeit des Einflusses der statischen und dynamischen Okklusion für die harmonischen Funktionsabläufe des Kausystems herausstellen und den aktuellen Stand der Wissenschaft auf diesem Gebiet zusammenfassen. Die neuromuskuläre Dominanz der statischen sowie dynamischen Okklusion auf die Stellung und Funktionsweise des Unterkiefers resp. der Kiefergelenke soll dabei herausgestellt und die Abhängigkeit der Kieferbewegungen von der Dentition unterstrichen werden.

**Der erste Teil dieses Fachbeitrags** befasst sich zum einen mit dem Einfluss der statischen und dynamischen Okklusion für die harmonischen Funktionsabläufe des Kausystems. Zum anderen wird versucht, die adaptiven und kompensatorischen Toleranzen im Bereich der Okklusion und der Kiefergelenke dimensional zu beschreiben und zu verdeutlichen, wie wesentlich sie zur Dia-

gnostik und Planung von aufwendigen Behandlungsfällen (insbesondere des Abrasionsgebisses) oder von Behandlungsfällen aus dem Formenkreis der okklusionsbedingten temporomandibulären Dysfunktionen sind.

Betrachten wir einleitend die Funktionen des Kausystems: der Mensch benötigt es zur Nahrungsaufnahme,



**Abb. 1:** Aggressives „Beißen“ reduziert das ACTH (adrenocorticotropes Hormon) signifikant (S=Stress; B=Aggressives „Beißen“; Angabe in Minuten).  
**Abb. 2:** Aggressive Aktivität des Kauorgans bei Stress (Beißen, Knirschen, Pressen) als physiologische Funktion des Kauorgans – Stressmanagement.

Kommunikation (Ästhetik, Sprechen, Mimik), Atmung und für sein individuelles Stressmanagement (Beißen, Knirschen, Pressen). Das Knirschen und Pressen eines Patienten stellt für viele Zahnärzte einen „widrigen“ Umstand dar, den es zu beseitigen gilt. „Parafunktionen“ sind jedoch wichtig und sinnvoll, da sie nach Gomez et al. (1999)<sup>1</sup> ein Ventil für Stress und Aggressivität darstellen.

Im Tierversuch wurde nachgewiesen, dass aggressives Beißen im Stresszustand den Gehalt an Neurotransmittern im Blut (Adrenalin, Noradrenalin) sowie die Anzahl und die Ausdehnung von Läsionen der Magenschleimhaut erheblich verringert.<sup>2</sup> Auch die nachweisbare Menge von stressassoziiertem ACTH (adrenocorticotropes Hormon), von FOS-Protein (Marker neuronaler Aktivität) im Rattenhirn<sup>3</sup> und des stressabhängigen Transmitters CRF (Corticotropin Releasing Factor) im Mittelhirn von Versuchstieren wird signifikant kleiner (Abb. 1).<sup>4</sup> Des Weiteren konnte bewiesen werden, dass alle vegetativen Körperfunktionen wie Körpertemperatur, Blutdruck, Herzfrequenz, immunologische Blutzellen (Granulozyten, Leukozyten) im direkten Zusammenhang mit parafunktionellen Aktivitäten stehen.<sup>5</sup> Sie alle reagieren sofort mittels Beißen und Pressen auf herbeigeführten Stressabbau. Im Humanexperiment gelang inzwischen der Nachweis, dass die Chromogranin A-Stände im menschlichen Speichel

(einer der bestuntersuchten Stressmarker) erheblich durch Beißen und Pressen (Stressventil) vermindert werden können.<sup>6</sup> Ähnliches konstatierte im Jahre 2003 die Wrigleys Company<sup>7</sup> für das Kaugummikauen.

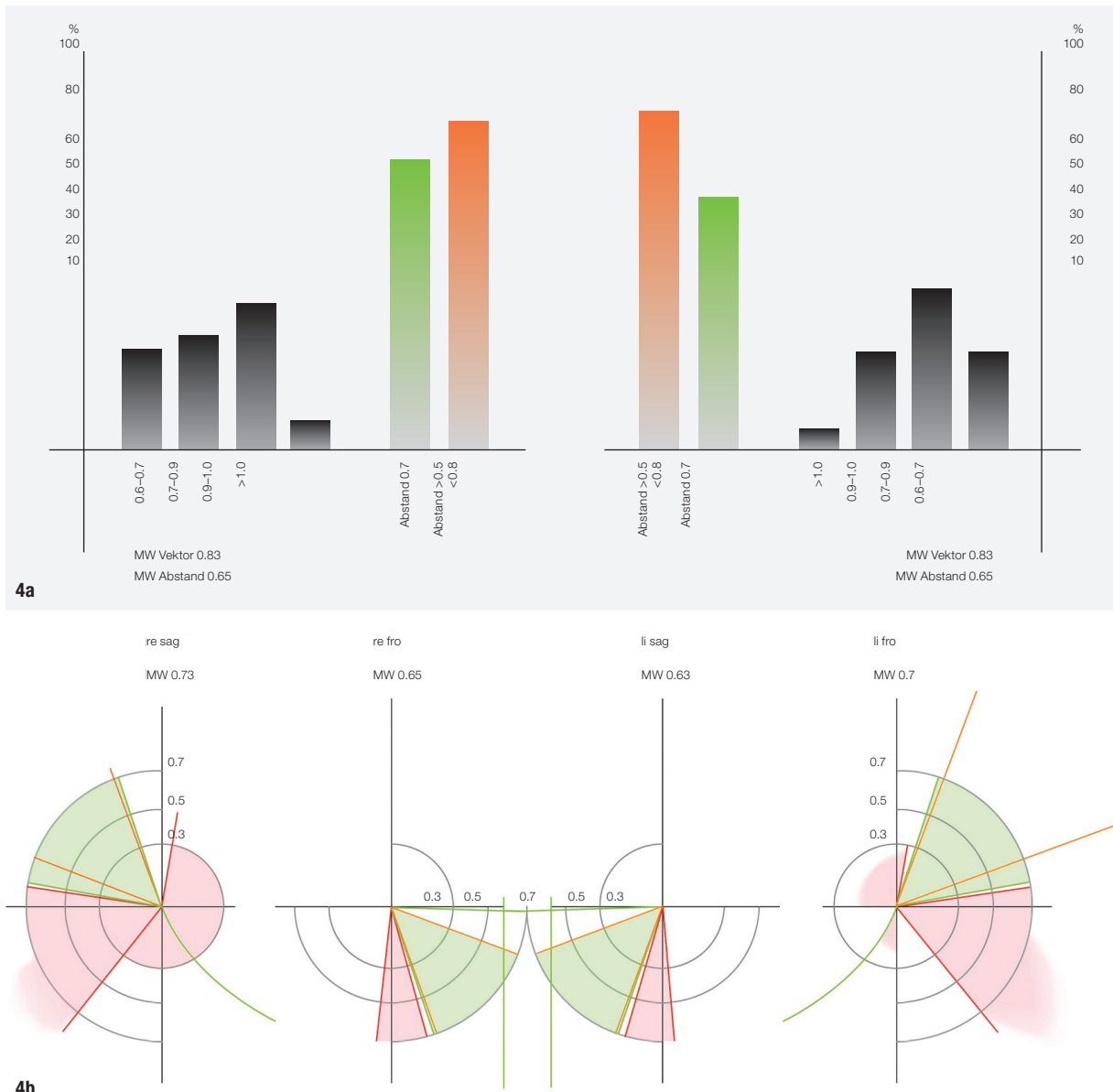
Was aber, wenn der „Biss“ nicht stimmt? Eine okklusale Disharmonie induziert einen signifikanten Anstieg von Dopamin im Corpus striatum, was parallel die Dopaminstände im Hypothalamus sowie Dopamin und Noradrenalin im frontalen Cortex erhöht.<sup>8</sup> Des Weiteren werden wesentliche Anteile des sogenannten „Emotion Circuit“ (Limbisches System, Corpus amygdaloideum, Hypothalamus) signifikant aktiviert.<sup>9</sup> Dies erhöht deutlich den Level an Neurotransmittern und damit das Stressniveau unseres Körpers sowie die Schmerzanfälligkeit und -empfindlichkeit. Insofern kommt dem Kausystem mehr als nur eine „nahrungszerkleinernde“ Aufgabe zu, nämlich die des „Stressmanagements“, das somit den physiologischen Funktionen unseres Organismus zuzuordnen ist (Abb. 2).<sup>10</sup>

### Abrasion, Attrition und Erosion

Die Prävalenz nichtkariöser Zahnhartsubstanzdefekte bedingt durch mechanische Abrasion durch die „neue“ Funktion des Stressmanagements/Bruxxismus und/oder durch erosive Einflüsse ist in den letzten Jahrzehnten



**Abb. 3a-e:** Erwachsenengebiss mit multiplen Abrasionen/Erosionen (Grad 2–3 nach Lussi).



**Abb. 4a-c:** Die kritischen Dimensionen des funktionellen Gelenkraumes – in allen drei Raumrichtungen liegt die „Belastungstoleranz“ bei 0,6–0,8 mm.

signifikant angestiegen. Die Folge ausgeprägter abrasiver, attritiver oder erosiver Defekte sind Zahnüberempfindlichkeiten, ästhetische Defizite und, mit dem Verlust an vertikaler Dimension, auch funktionelle Probleme. Diese Aspekte müssen in die Behandlungsplanung ebenso einbezogen werden wie der Umstand, dass immer häufiger jüngere Patienten betroffen sind sowie die Forderung nach möglichst minimalinvasiver Therapie und die Nachhaltigkeit des zahnärztlichen Behandlungskonzepts.

Dentale Abrasionen, Attritionen und Erosionen bezeichnen Verluste an Zahnhartsubstanz als Folge mechanischer und/oder chemischer Prozesse, ohne den Einfluss von Bakterien. Weltweite Studien zeigen, dass die Prävalenz in den letzten drei Jahrzehnten signifikant ange-

stiegen ist und im Besonderen Jugendliche und junge Erwachsene betroffen sind.<sup>11</sup>

Abrasionen und Erosionen liegen multifaktoriellen Faktoren zugrunde.<sup>12</sup> Letztlich basiert die Zerstörung der Zahnhartsubstanz auf der Einwirkung von überdurchschnittlich hohen und überdurchschnittlich häufig auftretenden mechanischen Kräften<sup>13</sup> beim Beißen, Knirschen oder Pressen oder auf chemische Noxen wie Säuren, die extrinsischer (z. B. Nahrung, Getränke) oder intrinsischer Natur (Magensäure) sein können. In vielen Fällen handelt es sich um Kombinationsproblematiken.

Eine Klassifikation der Erosionen kann mit folgendem Index vorgenommen werden:<sup>14</sup>

## FitStrip™ Finier- und Konturiersystem zur Gestaltung von Approximalkontakten

- ein einfacher Dreh am Kunststoffrad bringt die Streifen in eine gebogene oder gerade Form und ist somit perfekt geeignet für
  - das Finieren und Konturieren von Kompositfüllungen (gebogene Form)
  - die Trennung des Kontaktpunkts vor oder nach der Restauration (gerade Form)



- Mehrfach desinfizier- und autoklavierbar

- Approximalsägen und diamantbeschichtete Schleifstreifen mit auswechselbaren Griffen für einfache und sichere Anwendung im Patientenmund
- Ideal für proximale Schmelzreduktion (ASR) bei kieferorthopädischen Behandlungsmethoden wie Invisalign™, Six Month Smiles™ oder HarmonieSchiene®



**Preis: € 155,00\***

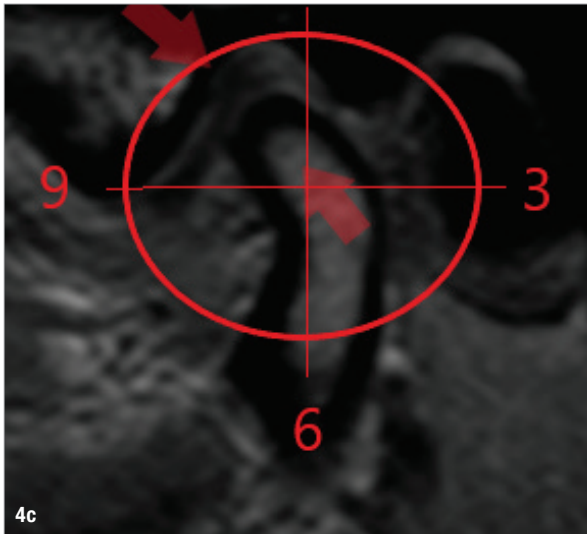
### Das FPSK01-Set enthält:

- 2 Griffe
- 2 gezackte FitStrips
- 4 einseitig beschichtete FitStrips (1 von jeder Körnung)
- 4 doppelseitig beschichtete FitStrips (1 von jeder Körnung)

**Rufen Sie uns an: 02451 971 409**

**Garrison**  
Dental Solutions

\*Alle Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen zzgl. MwSt. Es gelten unsere AGB.



- Grad 0: Keine Abrasion, Attrition, Erosion, Schmelz glänzend, Verlust der Oberflächenstrukturen (Perikymatien) möglich
- Grad 1: Größerer flächenhafter Verlust von Schmelzsubstanz, intakte Schmelzleisten zervikal des Defektes, Eindellungen, Stufenbildung, Schmelz zeigt Seidenglanz, kein Dentinbefall
- Grad 2: Dentin liegt auf weniger als der Hälfte der betroffenen Zahnoberflächen frei.
- Grad 3: Dentin liegt auf mehr als der Hälfte der betroffenen Zahnoberflächen frei.

Erosionsschäden mit Grad 2 oder 3 bedürfen der rekonstruktiven zahnärztlichen Therapie. Allein die Ästhetik ist hier als Funktion zu werten, deren Wiederherstellung unbedingt erforderlich ist.<sup>15</sup> Fälle ausgedehnter abrasiver, attritiver oder erosiver Läsionen (Klasse 2 oder 3 nach Lussi) stellen mit dem Verlust ausgedehnter Schmelzareale, der Disposition von Dentin, der Hypersensitivität der Zähne oder sogar einer Irritation der Pulpa und dem Verlust an vertikaler okklusaler Dimension und der damit einhergehenden ästhetischen und funktionellen Problematik eine besondere Herausforderung an das behandelnde Team aus Zahnarzt und Zahntechniker. Die meisten Patienten erwarten eine minimalinvasive und langlebige Rekonstruktion der verloren gegangenen Zahnhartsubstanz und damit auch der Funktionen des stomatognathen Systems. Konventionelle Verfahren wie Metallkeramikversorgungen erfordern es, ein Maximum an weiteren vorbereitenden Maßnahmen um retentive Strukturen zu schaffen.

Der Einsatz moderner Vollkeramik, im Besonderen der Lithiumdisilikatkeramik mit adhäsiven Befestigungsoptionen, bietet wesentlich schonendere Möglichkeiten der Rekonstruktion, bei gleichzeitig guter prospektiver Haltbarkeit.<sup>16</sup> Ein defektorientiertes minimalinvasives Vorgehen ist möglich, erfordert aber in besonderem Maße

Präzision und Vorhersagbarkeit der einzelnen Behandlungsschritte.<sup>17</sup> Da funktionelle Aspekte gerade im Hinblick auf die Stabilität minimaler Schichtstärken der Keramikversorgung entscheidend für die Haltbarkeit und damit die Prognose der Therapie sind, ist eine funktionsanalytische Untersuchung und Planung von essenzieller Bedeutung. Vor allem, wenn Veränderungen der Zuordnung von Ober- und Unterkiefer z.B. in Form einer Erhöhung der Vertikaldistanz vorgenommen werden müssen.<sup>18</sup>

In der Fachliteratur werden verschiedene Möglichkeiten der direkten und indirekten Versorgung von komplexen erosions- und abrasionsgeschädigten Defekten beschrieben.<sup>19,20</sup> Letztlich muss unter Erhöhung der vertikalen Distanz eine völlig neue Zuordnung von Unterkiefer zu Oberkiefer erfolgen. Das vorgestellte Behandlungskonzept, basierend auf den funktionsanalytischen Grundlagen der Vienna School of Interdisciplinary Dentistry (VieSID) nach Prof. Rudolf Slavicek, ermöglicht vor Beginn der eigentlichen Behandlungsphase die Berücksichtigung aller für die Gestaltung einer neuen okklusalen Zuordnung relevanten Parameter.

### Craniomandibuläres, neuromuskuläres und okklusales Führungssystem

#### Dimensionelle Betrachtung

Der physiologische funktionelle Raum des Kiefergelenks ist sehr gering. Jede Abweichung und/oder Auslenkung auf Gelenkniveau von 0,6 bis 0,8mm oder größer in jede Raumrichtung (kranial, dorsal, oder transversal) erzeugt eine funktionelle (Über-)Belastung der anatomischen Komponenten der Gelenke (bilaminäre Zone, Discus articularis, Ligamenta, knöchernen Strukturen)<sup>21-25</sup> und führt zu einer neuromuskulären Vermeidungsreaktion (z.B. funktionelle Kompensation) innerhalb des Kauorgans<sup>20</sup> und der Puffersysteme der benachbarten Organsysteme (Kopfhaltung, Halswirbelsäule, Schultergürtel, Wirbelsäule etc.<sup>27,28</sup>; Abb. 4a-c).

Demgegenüber wird die physiologische Position der Kiefergelenke von der statischen und dynamischen Okklusion dominiert und gesichert.<sup>29</sup> Dies verhindert muskuläre Hyperaktivität durch gleichmäßige Verteilung der Kräfte der masticatorischen und assoziierten Muskulatur.<sup>30-32</sup> Das okklusale Kontakt- und Führungsschema, das die räumliche Lage der unterschiedlichen Okklusionsebenen umfasst, spielt eine sehr wichtige Rolle bei dieser Aufgabe.<sup>33</sup> Es ist offensichtlich, dass eine sequenziell geführte Okklusion mit Eckzahndominanz zur Disklusion der posterioren Region führt und protrusive, laterotrusive sowie mediotrusive funktionelle Interferenzen im Prämolaren- und Molarenbereich nicht entstehen lässt. Sie scheint somit bestens geeignet für die Bereitstellung interferenzfreier Funktion<sup>34-37</sup> (Abb. 5). Abweichungen von diesem okklusalen Schema – hin-

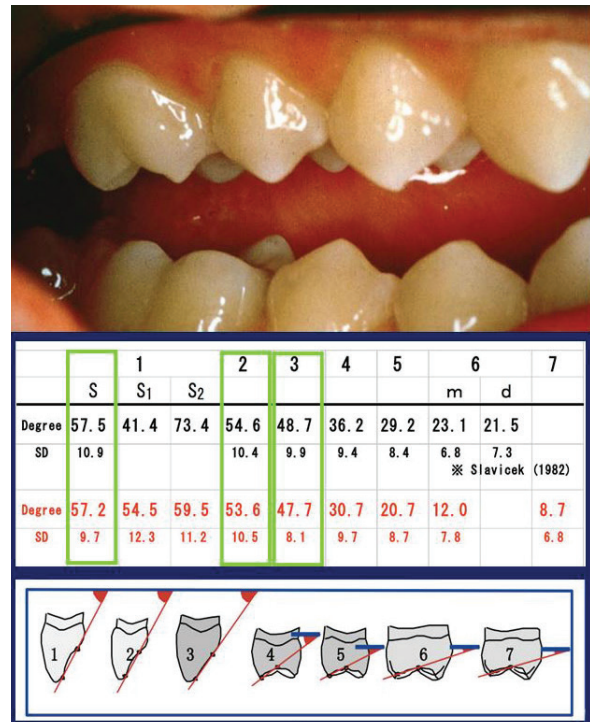
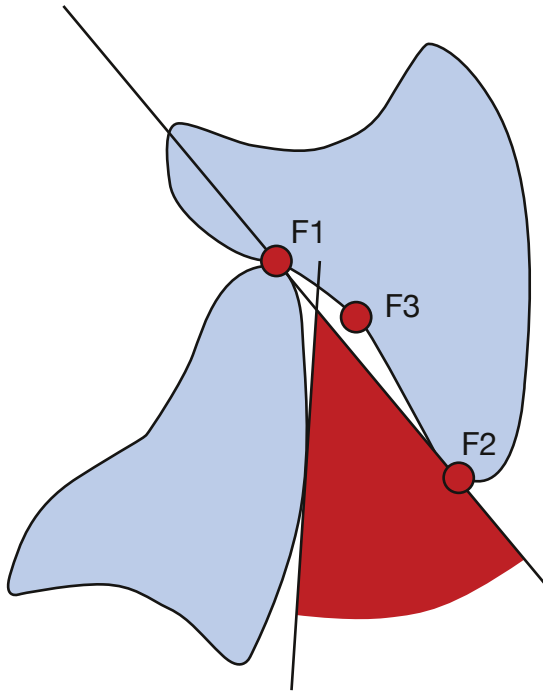


Abb. 5: Sequenzielle, dynamische Okklusion mit Eckzahndominanz – „Führungswinkel“.

sichtlich sogenannter Zahnfehlstellungen oder okkusal dominierter Fehlfunktionen – kann leicht die Entwicklung von schmerzhaften Symptomen in Form einer temporomandibulären Dysfunktion hervorrufen.<sup>38,39</sup>

Darüber hinaus scheint erwiesen, dass okklusale Störungen Kiefergelenkverlagerungen im Sinne von funktionellen Kompressionen oder Distractionen induzieren,<sup>40-43</sup> die zur Entwicklung von Gewebeschäden führen können, wie z.B. die Kontusion des Synovialapparats, die Irritation des ligamentären Apparats,<sup>44</sup> Gelenködeme im Sinne einer Kapsulitis, Verlagerung des Kondylus und des Discus articularis<sup>45</sup> oder, im schlimmsten Fall, Resorptionen der knöchernen Strukturen des Kiefergelenks.<sup>46</sup> Symptome wie Muskelhypertonizität, muskuläre Dyskoordination, Nackenschmerzen, Kopfschmerzen und andere neurologische Symptome sowie Muskel- oder Gelenkschmerzen und/oder verringerte Mobilität und Motilität der Mandibula zeigen sich in einem sehr hohen Prozentsatz der Fälle.<sup>47-57</sup>

Die statische und dynamische Okklusion ist ein neurologisches Feedbacksystem, das die mandibulären Bewegungen gegen die maxilläre Dentition steuert.<sup>58-61</sup> Gleichzeitig gewährleistet die Okklusion eine physiologische kondyläre Position und einen physiologischen Gelenk funktionsraum.<sup>22-25</sup> Mit dem Wissen, dass okklusale Empfindlichkeit und Takttilität im Bereich von 0,02 bis 0,03mm liegen,<sup>56-61</sup> das Kiefergelenk eine Deflektionstoleranz von nur 0,6–0,8mm aufweist<sup>9,21</sup> und die



**Abb. 6:** Intercoronarer Freiraum für harmonische, interferenzfreie Funktion der Unterkieferbewegungen.

physiologische Winkeldifferenz zwischen der Steilheit der kondylären Eminenz und der okklusalen Führungsflächen innerhalb jeder skelettalen Klasse  $\leq 10$  Grad ist<sup>62-65</sup> (Abb. 6), wird deutlich, dass sich die Zahnheilkunde mit einem sehr individuellen, komplizierten und komplexen Organsystem auseinandersetzen muss.<sup>15</sup>

### Therapeutischer Ansatz

Die Vorschaltung einer reversiblen Initialtherapie<sup>67,68</sup> der Okklusion ist ein Muss bei Patienten mit einer potenziell okklusionsdominierten temporomandibulären Dysfunktion.<sup>65</sup> Zeichen und Symptome müssen sich positiv und signifikant verändern, bevor invasive Therapien (z. B. selektive funktionelle Äquilibration, kieferorthopädische Behandlungen, rekonstruktive und/oder prothetische Rekonstruktionen der okklusalen Oberflächen) eingeleitet werden.

Im Falle eines positiven Verlaufs der Vorbehandlung – z. B. nach objektiver (durch den Therapeuten) und subjektiver (durch den Patienten) Neubewertung des Patientenzustands nach standardisierten Vorgehen<sup>68,69</sup> – sind invasive okklusale Maßnahmen der nächste logische Schritt nach der Initialbehandlung. Nach Bestätigung der Diagnose bzw. des Therapieerfolgs muss die okklusale Rehabilitation unter strenger Berücksichtigung und Kontrolle der physiologischen kondylären Position sowie präziser Anwendung des sequenziellen Okklusionskonzepts mit Eckzahndominanz durchgeführt werden.<sup>70</sup>

### Fazit

Das Kausystem des Menschen ist komplex und bedarf einer gut geplanten Therapie, deren Abläufe und kontinuierlichen Nachsorge. Ziel der dentalen Rehabilitation muss es sein, die harmonischen Funktionsabläufe wiederherzustellen. Nachdem der erste Teil dieses Fachbeitrags den Einfluss der statischen und dynamischen Okklusion auf das Kausystem dargestellt hat, wird im zweiten Teil in der Ausgabe 4/2020 der *cosmetic dentistry* der Therapieverlauf anhand eines klinischen Fallbeispiels dargestellt.

### Kontakt



**Vist. Prof. Dr. med. dent. Markus Greven, M.Sc., MD Sc., PhD**

(Vist. Prof. Medical University of Vienna)  
Medizinisches Versorgungszentrum  
R(h)einZahn Bonn  
Welschnonnenstraße 1–5  
53111 Bonn  
Tel.: 0228 9859021  
greven@kausystem.de



**Dr. med. dent. Sven Egger, M.Sc., M.Sc.**

Spezialist für Ästhetik und Funktion  
in der Zahnmedizin (DGÄZ)  
AESTHETIKART  
Praxis für rehabilitative und  
restaurative Zahnheilkunde  
Grünpfahlgasse 8  
4001 Basel (Schweiz)

Tel.: +41 61 2618333  
drsvn-egger@aesthetikart.ch

Infos zum Autor  
[Prof. Markus Greven]



Infos zum Autor  
[Dr. Sven Egger]



Literatur

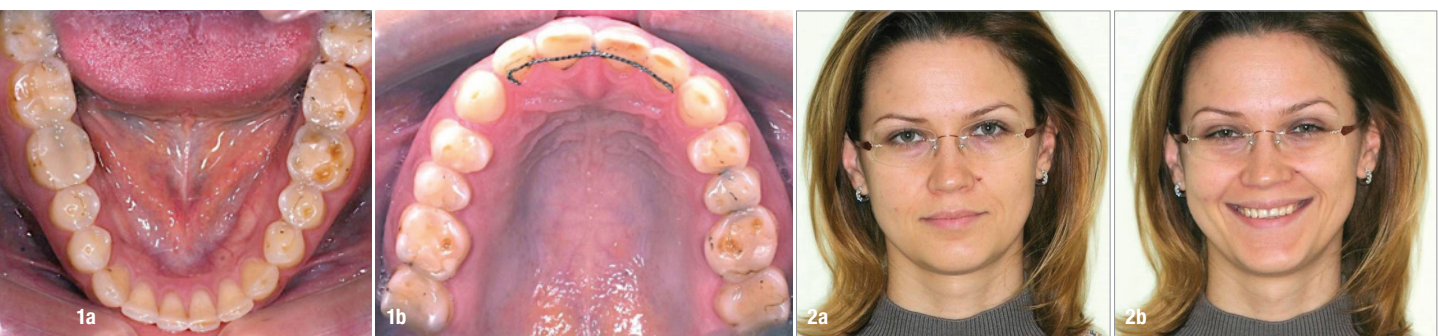


# „Full-Mouth“-Rehabilitation im funktionsgestörten Erosions- und Abrasionsgebiss

## Teil 2: Bedeutung der Okklusion mit Fallbeispiel

Prof. Dr. Markus Greven, M.Sc., MD Sc., PhD, ZA Wolfgang Seuser, Dr. Dennis Pogodin, Dr. Sven Egger, M.Sc., M.Sc.

Bei komplexen Behandlungsfällen müssen viele Parameter beachtet werden. Der erste Teil dieses Fachartikels betrachtete den Einfluss der statischen und dynamischen Okklusion für die harmonischen Funktionsabläufe des Kauystems. Der zweite Teil beschreibt ihre Bedeutung bei der Therapie anhand eines konkreten Patientenfalls.



**Abb. 1a und b:** Aufsichtsfotos einer 28-jährigen Patientin mit Abrasions-/Erosionsgebiss Grad 2–3 nach Lussi. **Abb. 2a und b:** Patientin (En Face, En Face lächelnd) mit dem Wunsch der Verbesserung der Frontzahnästhetik und mit generalisierten Hypersensibilitäten.

**Eine 28-jährige Patientin** wollte ihre Frontzahnästhetik verbessern. Zudem beeinträchtigten sie ausgeprägte Hypersensibilitäten auf chemische und thermische Reize an fast allen Zähnen (Abb. 1a und b, 2a und b). Intraoral zeigten sich verkürzte Schneidekanten der Oberkieferschneidezähne, die Palatinalansicht offenbarte massive Abrasionen/Erosionen, die weit ins Dentin reichten. Zum Teil bestand ein minimaler zervikaler Schmelzrand, der an einigen Zähnen bereits unterbrochen war. Die vertikale okklusale Distanz war verringert. Der Prämolaren- und Molarenbereich beider Kiefer wies Cuppings und ausgeprägtere Erosionen auf. Im Oberkiefer konfluerten palatinal und okklusale Defekte. Frontzähne und Molaren waren am stärksten betroffen. Die Zähne waren bis auf Zahn 46 alle vital und nicht perkussionsempfindlich. Zahn 46 war suffizient endodontisch versorgt. Sondierungstiefen lagen nicht vor (Abb. 3). Die gingivalen Verhältnisse waren reizfrei.

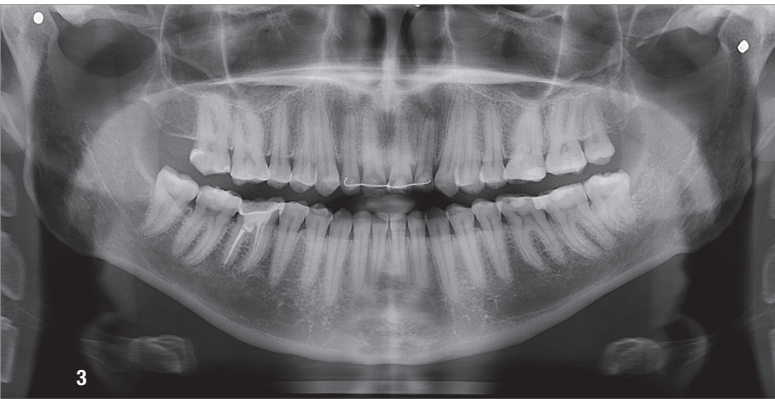
### Klinische Funktionsanalyse

Allgemeinmedizinisch lagen keine Probleme, Beschwerden oder Erkrankungen vor. Anamnestisch gab die Patientin

nur geringfügige funktionelle Einschränkungen an (Abb. 4). In den Jahren 2000/2001 habe eine kieferorthopädische Regulierungsbehandlung stattgefunden. 2007 habe sie sich einer Operation in Intubationsnarkose zur Tonsillektomie unterziehen müssen. Seither trete ein Gelenkgeräuschphänomen im rechten Kiefergelenk (Knacken bei weiter Mundöffnung) „immer mal wieder“ ohne Regelmäßigkeit auf, etwa beim Gähnen oder Abbeißen großer Speisestücke (z. B. Apfel), das bisweilen auch eine leichte Schmerzempfindung hervorriefe (Abb. 4, Punkt 6). Die Patientin beklagte leichte Probleme bei der Aussprache, insbesondere der S-, F- und V-Laute. Dafür machte sie die in den letzten Jahren „kürzer“ gewordenen Frontzähne verantwortlich – Tendenz verschlechternd. Dies war für sie insbesondere beruflich als Logopädin hinderlich (Abb. 4, Punkt 2).

Zudem empfand sie die in den letzten Monaten zunehmenden generellen Hypersensibilitäten auf kühle und lauwarme Speisen sowie „chemische“ Reize wie Obst- oder Fruchtsäfte und Softdrinks mit Kohlensäuregehalt (Abb. 4, Punkt 4) als sehr störend. Darüber hinaus gab sie leichte





Main concern		Aesthetics problem	
<b>Dental History Analysis</b>			
	evaluation	yes	no
1. Do you have problems when you chew?			X
2. Do you have problems when you are talking?	1	X	
3. Do you have problems in closing your teeth properly?			X
4. Are any of your teeth especially sensitive?	1	X	
5. Do you have a problem when you open your mouth very wide?			X
6. Do your jaw joints make noise and if so, on what side?	1	X	
7. Do you have pain in the area of your jaw joints?			X
8. Do you suffer from headaches?			X
9. Do you suffer from cramps or spasm in your head, neck or throat?			X
10. Do you have in general problems with your posture?	1	X	
Occlusal Index:		1.00	
<b>11. Have you ever had a serious accident?</b>			
		yes	no
12. Did you have one or more oral irritators?	2007	X	
13. Have you ever had orthodontic treatment or...	2000-2001	X	
14. Have you had a treatment with a splint?			X
15. Are you grinding or pressing with your teeth?		X	
16. Do you think that treatment is necessary?		X	
17. Do you think that there is a serious disorder or illness?		X	
18. When was the last time you had dental treatment and what was done?			
<b>19. How would you describe your psychic behaviour?</b>			
	happy	bad	calm
		<input checked="" type="checkbox"/>	excited
			self-controlled
			lack of self control

Muscle Diagnosis	right		left	
	+	++	+	++
1. shoulders and neck				
2. atlanto-occipital region	X	++	X	++
3.a M.temporals ant.				
3.b M.temporals med.				
3.c M.temporals post.				
4.a M.masseter (superficial)				
4.b M.masseter (deep)				
5. Tuber maxillae				
6. M.pterygoideus medialis		X	X	X
7. M.mylohyoideus		X	X	X
8. M.digastricus				
9. suprathyroideale M.				X
10. infrathyroideale M.				
11. Larynx				
12. M.sterno-cleido-mastoideus				
13. M.omo-hyoideus				
14. Tongue				
<b>15. comparative palpation of jaw joints</b>				
a) lateral poles, statically			X	X
b) lateral poles, in rotation			X	X
c) retral joint space			X	X
d) Dig.temporo-mandibulare			X	X

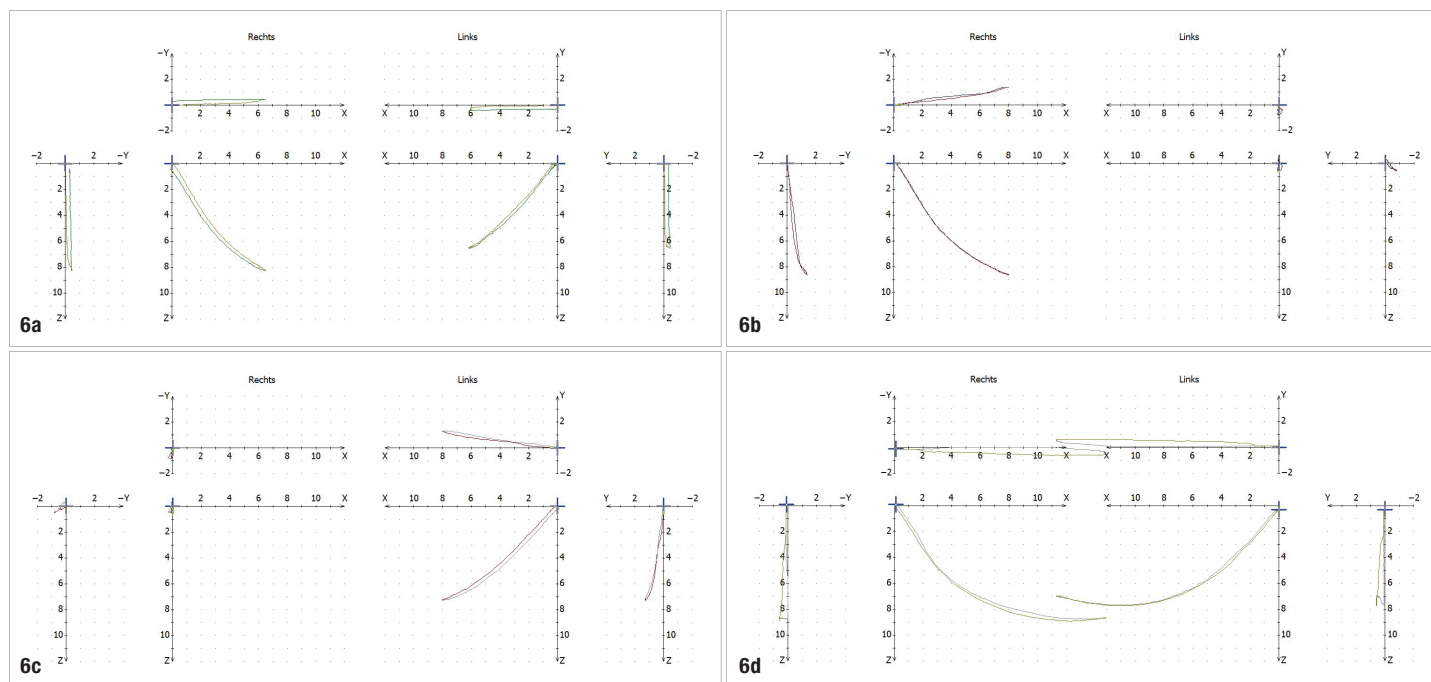
**Abb. 3:** Panoramarröntgen. **Abb. 4:** Zahnärztliche Anamnese. **Abb. 5:** Klinische Funktionsanalyse – komparative Muskel- und Gelenkpalpation, deutliche Anteile der mastikatorischen und akzessorischen Muskulatur sind palpationssensibel (+) oder schmerzhaft (++) , beide Kiefergelenkkapseln zeigen deutliche Palpationssensibilität (+) oder Palpationsschmerzempfindlichkeit (++) .

Haltungsschwierigkeiten mit häufigen Verspannungen im Hals-/Nackенbereich und oberen Rückenbereich an, was sie auf ihre Berufstätigkeit als Ergotherapeutin/Logopädin zurückführte (Abb. 4, Punkt 10). Alle anamnestisch angegebenen Probleme wurden subjektiv mit Grad 1 bewertet, was auf eine insgesamt mittelgradige Beschwerdesituation hindeutet. Die Patientin wies allerdings auch auf eine ausgeprägte Tendenz zum Bruxismus hin, die auch tagsüber bestünde und mit dem körperlich anstrengenden Beruf einherginge. Die manuelle klinische Funktionsuntersuchung zeigte jedoch deutliche Befunde, sowohl die Muskulatur als auch die Gelenkstrukturen selbst betreffend (Abb. 5). Sprach- und Okklusionsfunktion sowie Körperhaltung waren als „gestört“ betroffen. Darüber hinaus zeigten sich

frühe moderate Zeichen einer strukturellen funktionellen Überbelastung der artikulären Strukturen der Kiefergelenke (temporäre „Knackphänomene“, zeitweilige, häufiger auftretende Schmerzen bei der Nahrungsaufnahme). Des Weiteren war die Okklusion an sich (d.h. die artikulierenden Kauflächen) maßgeblich von der kontinuierlichen Überlastung betroffen (deutliche Abrasionen/Erosionen Grad 2 bis 3) und zeigte bereits eine deutliche und zunehmende generalisierte Hypersensitivität.

### Kondylografie und Modellanalyse

Die Kondylografie wurde mit dem CADIAX-System (Fa. Gamma) durchgeführt und diente zum einen der Ermittlung



**Abb. 6a:** Aufzeichnung der Protrusion/Retrusion. **Abb. 6b und c:** Aufzeichnung der Mediotrusion/Medioretrusion rechts (b) und links (c). **Abb. 6d:** Aufzeichnung der Öffnungs- und Schließbewegung.

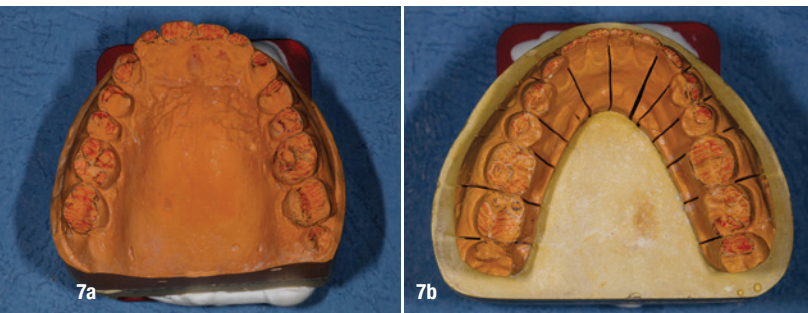


Abb. 7a und b: Modellsituation; Aufsicht und Ansicht von vestibulär.

und Übertragung der Scharnierachse für die Artikulatormontage, zum anderen der Beurteilung der Kiefergelenkbewegungen und damit der messfaktischen Überprüfung der Verdachtsdiagnose aus der klinischen Untersuchung, dass bereits strukturelle Überlastungen/Beschädigungen der Kiefergelenkanteile vorlagen. Darüber hinaus wurde so auch die metrische, qualitative und quantitative Unterkiefermobilität zur Artikulatorprogrammierung (Reference SL Artikulator, Fa. Gamma; Abb. 6a–d) erfasst. Die Protrusions- und Mediotrusionsbahnen zeigten eine deutliche Hypomobilität, durchschnittliche Qualität, wechselnde Charakteristik, Separation von Inkursions- und Exkursionsbewegungen sowie gute sagittale und transversale Symmetrie. Der arbeitsseitige Kondylus wies beidseits eine deutliche funktionelle Distraction in vertikaler und transversaler Richtung (Z- und Y-Achse; Abb. 6b und c) auf. Die Öffnungs- und Schließbewegungen hingegen zeigten keinerlei Parameter funktioneller

Überlastung, was zu der Schlussfolgerung führen musste, dass die „okklusionsnahen“ Bewegungen Protrusion/Mediotrusion als Repräsentanten der Funktionsbewegungen Schlucken, Kauen, Sprechen, Zähnebeißen, -pressen und -knirschen deutliche okklusionsbedingte Vermeidungsmechanismen induzieren, die zur Hypertonizität der mastikatorischen Muskulatur führten und für die Irritation der rechten und linken Kiefergelenkkapsel verantwortlich waren. Die Modellanalyse wies eine nahezu identische Position in RP (Referenzposition) und IKP (Interkuspitationsposition) auf. Die Ermittlung der RP erfolgte mithilfe eines Registrats nach muskulärer Deprogrammierung (Abb. 7a und b). In der Innenansicht war der deutliche Vertikalverlust durch die verloren gegangene Zahnhartsubstanz gut zu erkennen.

### Parafunktionelles Kontaktmuster

Zur Verifizierung der parafunktionellen Aktivität wurde der BRUXCHECKER® (SCHEU-DENTAL) eingesetzt (Abb. 8). Die Patientin zeigte auf der Laterotrusionsseite (bilateral) ein der Gruppenführung ähnelndes Kontaktmuster und Führungsschema unter Einbeziehung der Front-Eckzahn-Gruppe (ICPM). Darüber hinaus fanden sich ausgeprägte Kontakte auf der Mediotrusionsseite (Balance) im Sinne von mediotrusiven Kontakten (MG; Abb. 9). Dieses parafunktionelle Kontaktmuster war für die generalisierte muskuläre Hypertonizität der gesamten mastikatorischen Muskulatur verantwortlich, und die hier entstehenden Interferenzkontakte bestätigten die funktionelle Distraction der Kiefergelenke beidseits (vgl. klinische Funktionsanalyse).

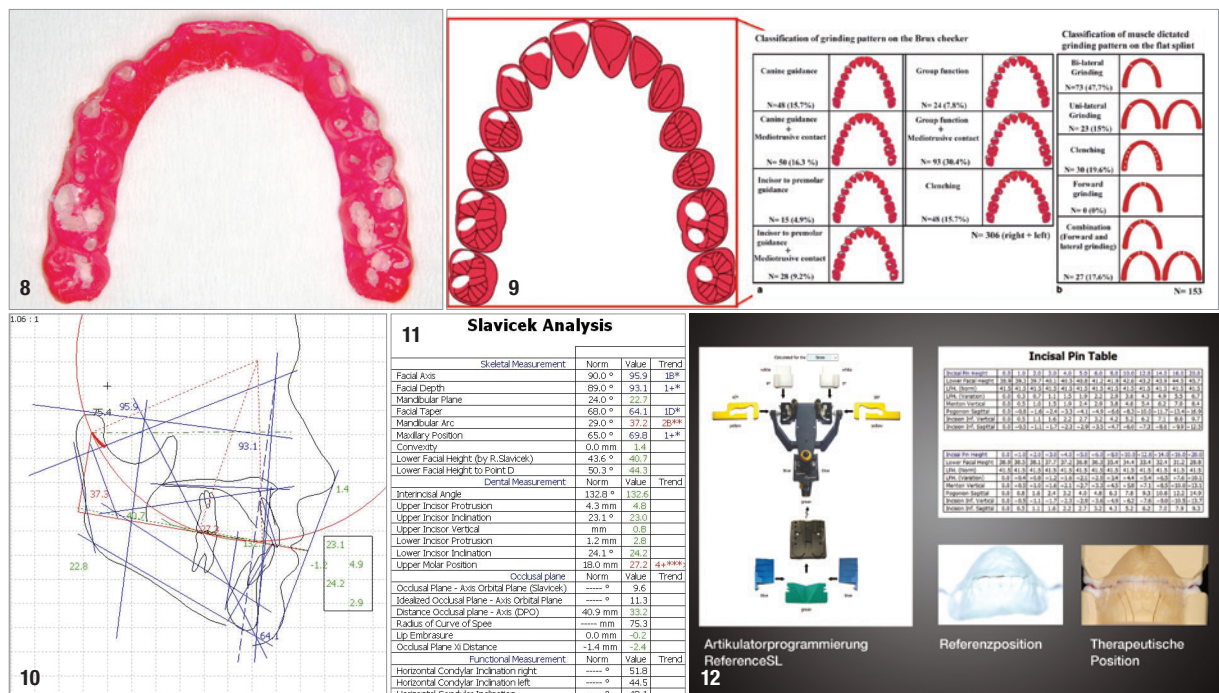
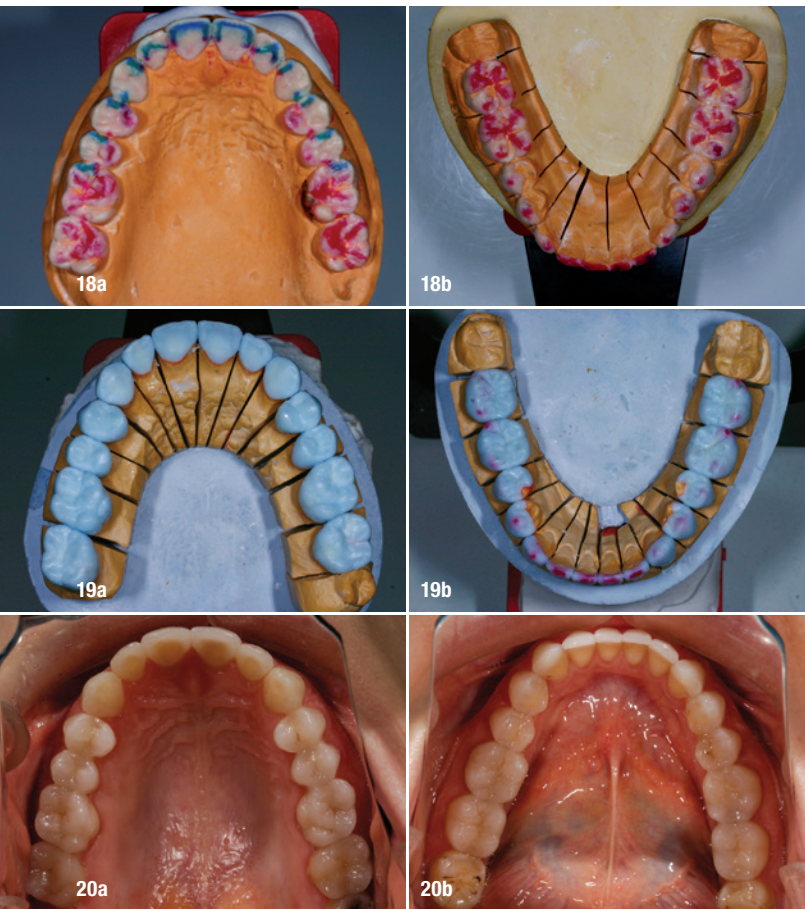


Abb. 8: BRUXCHECKER® (0,1 mm dicke Polyvinylchlorid-Tiefziehfolie zur Ermittlung der parafunktionellen Schemas (SCHEU-DENTAL). Abb. 9: Auswertung und Beurteilung des parafunktionellen Schemas (ICPM+MG). Abb. 10: Analyse. Abb. 11: Auswertung. Abb. 12: Artikulatorprogrammierung nach Kondylografiedaten (CADIAx), Inzisalstifttabelle zur Übertragung der Vertikalerrhöhung in einen Artikulatorwert (hier: Inzisalstift 3,5 mm), Innenansicht Referenzposition vs. therapeutische Position.





**Abb. 18a und b:** Originales funktionelles Wax-up. **Abb. 19a und b:** Finales Wax-up zur Umsetzung in die Rekonstruktion, übertragen/übernommen aus originalem funktionellem Wax-up aus Abbildung 17a und b. **Abb. 20a und b:** Volladhäsive Zementierung der 360-Grad-Veneers im OK/UK.

schnittlichen exzentrischen Kräften auszusetzen. In dieser Position erfolgte das funktionelle und ästhetische Wax-up. Aufgrund der Hypertonizität der mastikatorischen Muskulatur und der damit einhergehenden Reizung der Kiefergelenk-Kapselstrukturen (vgl. klinische Funktionsanalyse) war eine reversible Vorbehandlung mittels funktionstherapeutischem Gerät (FTG) zur Überprüfung der therapeutischen Position und deren Verlaufskontrolle angezeigt.

### Initialbehandlung

Nach funktionellem und vollständigem Wax-up (Abb. 13) wurde in therapeutischer Position ein intraoraler Aufbissbehelf (FTG; Abb. 14) gefertigt. Das FTG sollte für sechs Wochen 24 Stunden täglich getragen werden und diente so der funktionellen klinischen Überprüfung der später rekonstruktiv einzustellenden Bisslage.

### Verlaufskontrolle

Nach sechs Wochen Tragezeit wurde die klinische Untersuchung wiederholt, um den funktionellen Status der Pa-

tientin in therapeutischer Position zu erfassen. Sämtliche subjektiven Beschwerden der Patientin (Abb. 15) hatten sich deutlich gebessert, die muskuläre Hypertonizität und Palpationsempfindlichkeit/-schmerzhaftigkeit sowie Irritation der Kiefergelenk-Kapselanteile waren vollständig aufgelöst (Abb. 16). Somit konnte die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die ermittelte therapeutische Position den „Alltagstest“ durch den Einsatz des FTG bestanden hatte und in der definitiven Rekonstruktion risikolos umgesetzt werden kann.

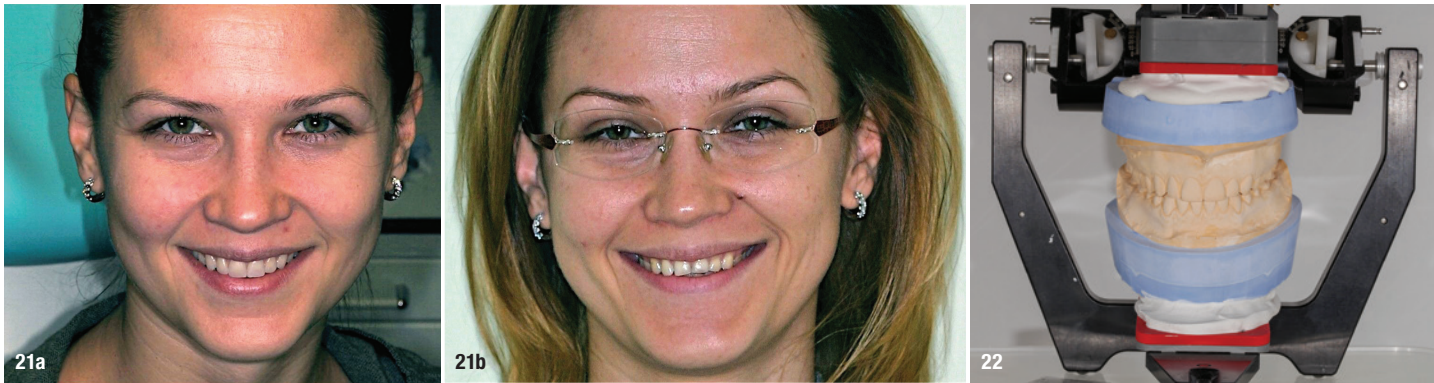
### Definitive Versorgung

Es wurde mit der Patientin besprochen und beschlossen, die gesamte definitive Versorgung mittels Lithium-Disilikat-Keramik (e.max® Press, Ivoclar Vivadent) umzusetzen, da durch minimalinvasive Präparationstechnik ein Maximum an Zahnhartsubstanz erhalten bleiben konnte. Diese Versorgung gewährleistet aufgrund der adhäsiven Zementierungstechnik ein hohes Maß an Stabilität der Restaurationen und erzielt eine hervorragende Frontzahnästhetik. Nach Präparation der Zähne im 360-Grad-Veneer- oder Teilkronendesign, Abformung, Meistermodellherstellung (Abb. 17a und b), Montage der Präparationsmodelle in den Artikulator nebst Programmierung in therapeutischer Position wurde das im Vorfeld erstellte funktionelle Wax-up (Abb. 18a und b) auf die Präparationsmodelle übertragen (Abb. 19a und b).

Die Inkorporation der Veneers erfolgte unter absoluter Trockenlegung mittels Kofferdam und Pulverstrahlung (MicroEtcher™, KaVo), Total Etch™-Technik (35 % Phosphorsäure, Ultradent Products) sowie volladhäsiver Einzelzahn-Zementierung (Syntac® Classic, Ivoclar Vivadent). Nach der Versäuberung und Zementrestentfernung wurde eine Kontrolle der statischen und dynamischen Okklusion vorgenommen und mit der Modell-Wax-up-Situation verglichen. Es ergaben sich keine korrekturbedürftigen Defizite. Die ästhetische Situation gestaltete sich sehr akzeptabel und die Patientin war mit dem Ergebnis sehr zufrieden (Abb. 20a und b, 21a und b).

### Kontrolle über fünf Jahre

Mit der Patientin wurden regelmäßige Kontroll- und Mundhygieneintervalle vereinbart (zweimal jährlich zahnärztliche Routine und professionelle Zahnreinigung). Fünf Jahre nach Fertigstellung der Restauration wurden zusätzlich ein Foto-status und eine Modellherstellung bzw. -montage durchgeführt, um versteckte Defekte/Defizite zu überprüfen (Abb. 22). Die Restaurationen zeigten weder Rand- noch Randschlussdefekte, Abplatzungen, Dezementierungen noch Chippings. Neu hinzugekommene Abrasionen oder Attritionen waren nicht zu erkennen. Die statische und dynamische Kontaktpunkt- und Führungssituation blieb unverändert. Sehr erfreulich war darüber hinaus, dass auch das subjektive Befinden der Patientin und der objektivierbare Funktionszustand uneingeschränkt positiv ausfielen.



**Abb. 21a und b:** Frontalansicht; Vergleich vorher (rechts) und nach der Behandlung (links). **Abb. 22:** Artikulatormontierte Modellsituation fünf Jahre nach Inkorporation.

## Fazit

Die regelmäßigen Nachuntersuchungen zeigen nach fünf Jahren ein stabiles Ergebnis. Eine Überprüfung der Muskel- und Gelenkbefunde ergab keinerlei Störungen mehr. Die Patientin ist auch nach subjektivem Empfinden völlig beschwerdefrei. Die Hypersensitivität auf chemische und thermische Reize besteht nicht mehr. Hals- und Nackenbeschwerden treten nicht mehr auf.

Die Vorschaltung einer reversiblen Initialtherapie<sup>3,4</sup> der Okklusion ist ein Muss bei Patienten mit Abrasions- oder Erosionsgebiss oder bei Patienten mit okklusionsdominierter temporomandibulärer Dysfunktion<sup>5</sup> (oder gar im Fall einer Kombination wie im gezeigten Beispiel). Zeichen und Symptome müssen sich positiv und signifikant verändern, bevor invasive Therapien (z. B. selektive funktionelle Äquilibration, kieferorthopädische Behandlungen, rekonstruktive und/oder prothetische Rekonstruktionen der okklusalen Oberflächen) eingeleitet werden. Im Falle eines positiven Verlaufs der Vorbehandlung, etwa nach objektiver (durch den Therapeuten) und subjektiver (durch den Patienten) Neubewertung des Zustands nach standardisiertem Vorgehen,<sup>6,7</sup> sind invasive okklusale Behandlungsschritte der logische Weg nach der Initialbehandlung. Nach Bestätigung der Diagnose bzw. des Therapieerfolgs muss die okklusale Rehabilitation unter strenger Berücksichtigung und Kontrolle der physiologischen kondylären Position sowie mandibulären Dynamik und unter präziser Anwendung des sequenziellen Okklusionskonzeptes mit Eckzahndominanz durchgeführt werden.<sup>8</sup>

Durch den Einsatz von präzisen, objektiven sowie reproduzierbaren Diagnose- und Messtechniken (vgl. klinische und klinisch-instrumentelle Funktionsanalytik) und der Anwendung eines standardisierten Behandlungsprotokolls für die okklusale Rehabilitation ist es möglich, verlässliche und vorhersagbare therapeutische Ergebnisse in höchst komplexen Fällen wie Abrasions- und Erosionsgebissen oder aus dem Formenkreis von okklusionsdominierter temporomandibulärer Dysfunktion zu erhalten. Darüber hinaus kann der Verlauf der rekonstruktiven Behandlung

überwacht sowie jederzeit Anpassungen oder Korrekturen der laufenden Behandlungen durch weitere oder erneute Diagnostik vorgenommen werden, sollten sich Änderungen oder Korrekturnotwendigkeiten ergeben.

Fotos: © Vist. Prof. Dr. med. dent. Markus Greven, M.Sc., MD Sc., PhD und Dr. med. dent. Sven Egger, M.Sc., M.Sc.

## Kontakt



**Vist. Prof. Dr. med. dent. Markus Greven, M.Sc., MD Sc., PhD**  
(Vist. Prof. Medical University of Vienna)  
Medizinisches Versorgungszentrum  
R(h)einZahn Bonn  
Welschnonnenstraße 1–5  
53111 Bonn  
Tel.: +49 228 9859021  
greven@kausystem.de



**Dr. med. dent. Sven Egger, M.Sc., M.Sc.**  
Spezialist für Ästhetik und Funktion  
in der Zahnmedizin (DGÄZ)  
AESTHETIKART  
Praxis für rehabilitative und  
restaurative Zahnheilkunde  
Grünpfahlgasse 8  
4001 Basel (Schweiz)  
Tel.: +41 61 2618333  
drsvn-egger@aesthetikart.ch

Infos zum Autor  
[Prof. Markus Greven]



Infos zum Autor  
[Dr. Sven Egger]



Literatur

