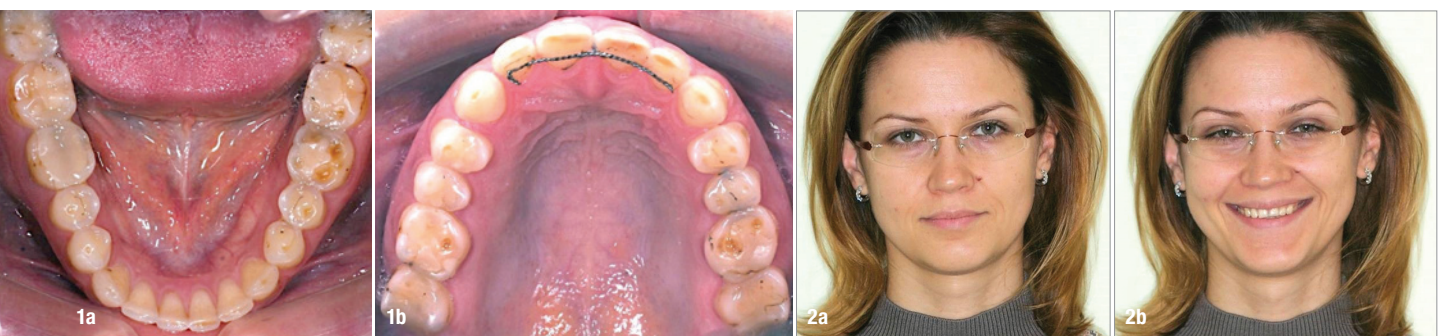


# „Full-Mouth“-Rehabilitation im funktionsgestörten Erosions- und Abrasionsgebiss

## 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 Hypersensitivitäten.

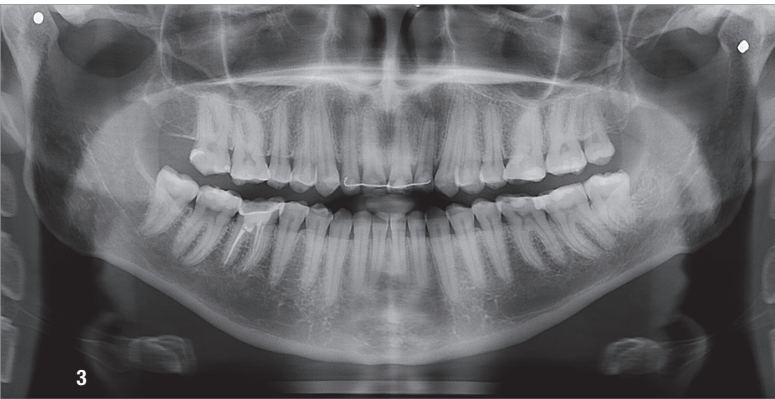
**Eine 28-jährige Patientin** wollte ihre Frontzahnästhetik verbessern. Zudem beeinträchtigten sie ausgeprägte Hypersensitivitäten auf chemische und thermische Reize an fast allen Zähnen (Abb. 1a und b, 2a und b). Intraoral zeigten sich verkürzte Schneidekanten der Oberkieferschneidezähne, die Palatinalansicht 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 Hypersensitivitäten 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>Psychic Behaviour</b>			
		yes	no
11. Have you ever had a serious accident?			X
12. Did you have one or more oral irritations?	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?			X
<b>4. 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
7. M.mylohyoideus			X	X
8. M.digastricus				
9. suprathyroideale M.				X
10. infrahyoideale 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

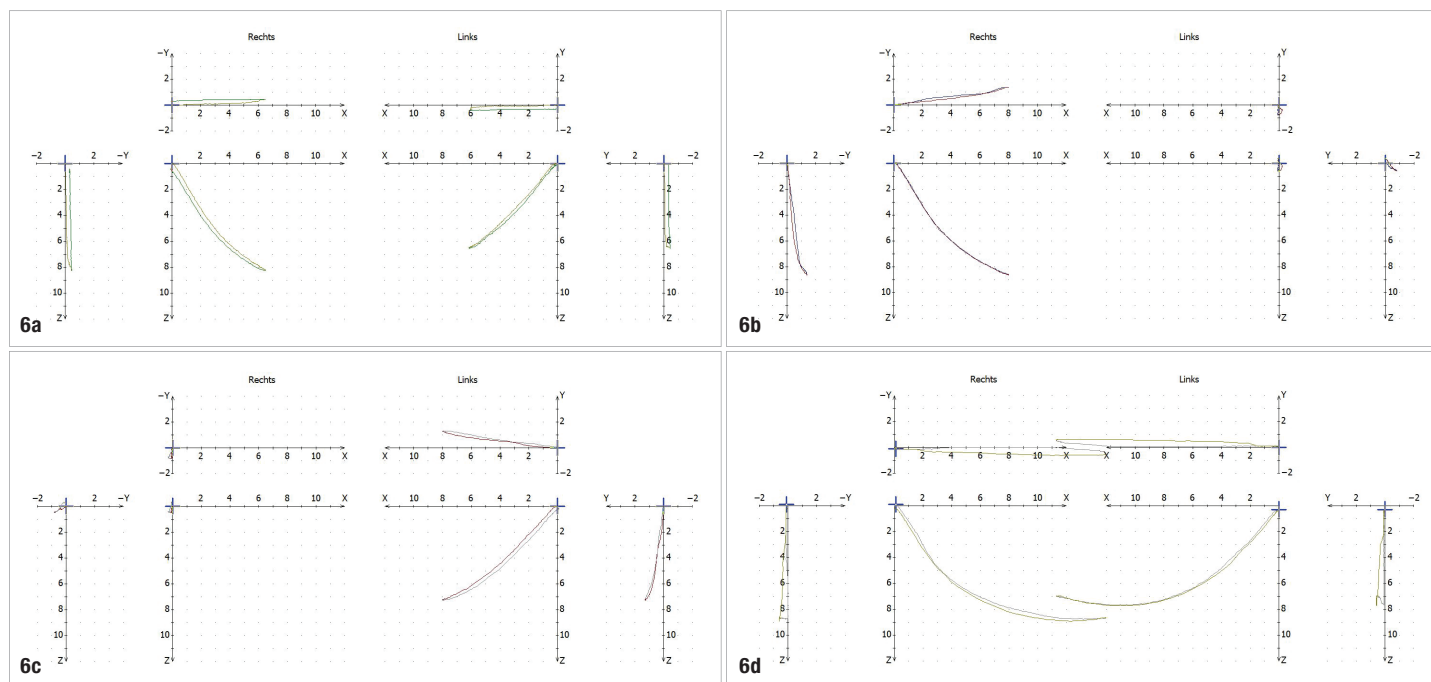
**Abb. 3:** Panoramarröntgen. **Abb. 4:** Zahnärztliche Anamnese. **Abb. 5:** Klinische Funktionsanalyse – komparative Muskel- und Gelenkpalpation, deutliche Anteile der mastikatorischen und akzessorischen Muskulatur sind palpationssensibel (+) oder schmerzhaft (++) , beide Kiefergelenkkapseln zeigen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



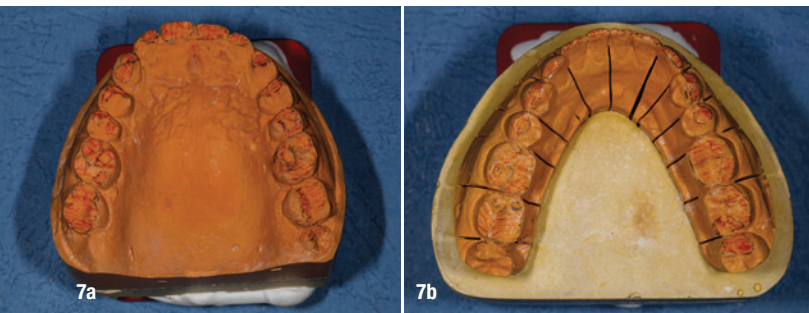


Abb. 7a und b: Modellsituation; Aufsicht und Ansicht von vestibulär.

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).

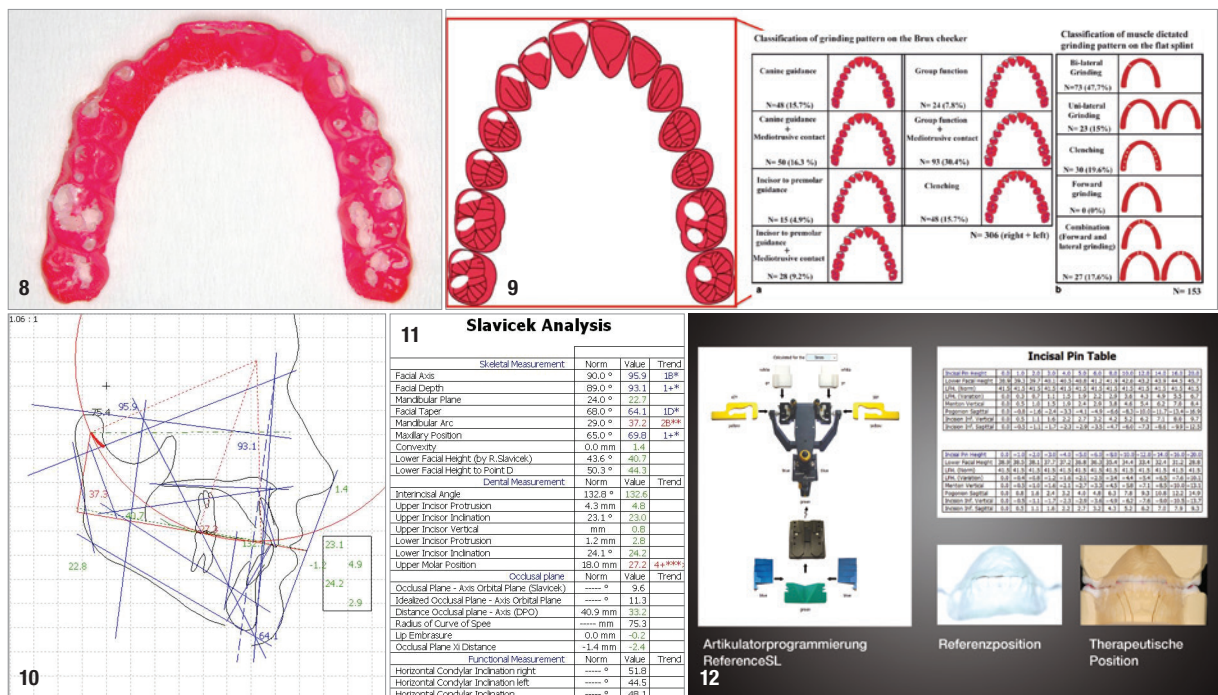
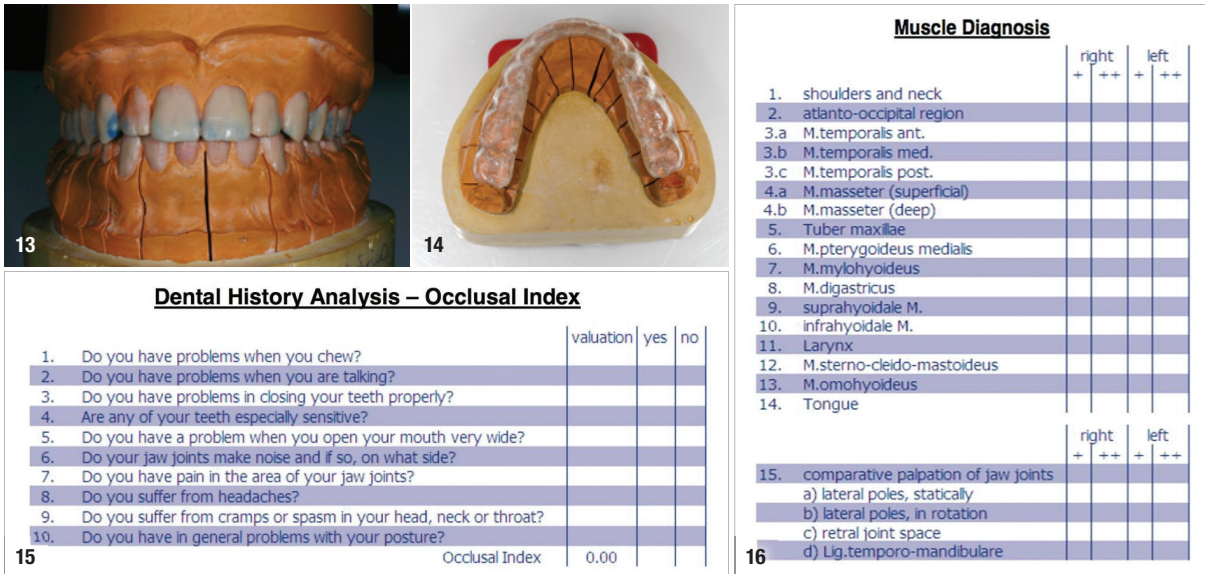


Abb. 8: BRUXCHECKER® (0,1 mm dicke Polyvinylchlorid-Tiefziehfolie zur Ermittlung der parafunktionellen Schemas (SCHEU-DENTAL). Abb. 9: Auswertung und Beurteilung des parafunktionellen Schemas (ICPM+MG). Abb. 10: Analyse. Abb. 11: Auswertung. Abb. 12: Artikulatorprogrammierung nach Kondylografiedaten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



**Abb. 13:** Volles Wax-up OK/UK in therapeutischer Position, Inzisalstifterhöhung am Artikulator 3,5 mm (Entsprechung 1,5 Winkelgrad UGH), Okklusionsebene 11,3 Grad zur Erzielung eines Disokklusionswinkels von 8 bis 10 Grad. **Abb. 14:** Funktionstherapeutisches Gerät (FTG) auf der Modellsituation mit den eingearbeiteten Parametern des funktionell-ästhetischen Wax-ups. **Abb. 15 und 16:** Subjektiver Beschwerdeindex nach Initialtherapie = 0 (vorher 1), damit Reduktion der subjektiv empfundenen Beschwerden sowie muskulärer und arthrogener Palpationsempfindlichkeit/-schmerzhaftigkeit.

### Kephalometrie und vertikale Dimension

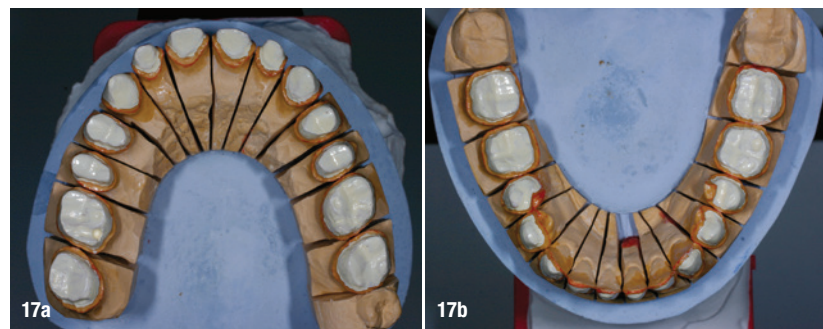
Bei der Notwendigkeit zur Veränderung der vertikalen Dimension der Okklusion (VDO) im Abrasions- oder Erosionsgebiss ist eine Fernröntgenuntersuchung sowie kephalometrische Auswertung und Analyse (Abb. 10 und 11) zwingend erforderlich, um den vertikalen „Spielraum“ zu ermitteln und eine Vorhersage machen zu können, wie sich die Vertikalveränderung auf die räumliche Lage der Okklusionsebenen<sup>1,2</sup> auswirken wird, um dies bei der Therapieplanung resp. Planungen der späteren Kauflächen-gestaltung präzise zu berücksichtigen. Die „Untergesichtshöhe“ (UGH/LFH) gab in Relation zur skelettalen Ausrichtung der Kiefer (hier z.B. retrognath) wichtige Hinweise auf die Möglichkeit, eine Erhöhung der vertikalen Dimension durchzuführen. Darüber hinaus war die Relation von sagittaler Kondylenbahnneigung, Okklusionsebenenneigung, Höckerneigung und Disokklusionswinkel entscheidend für die Gestaltung einer funktionell effektiven und gleichzeitig störungsfreien okklusalen Beziehung.

(entsprechend einer Erhöhung der vertikalen Dimension um 1,5 Grad der Untergesichtshöhe [UGH]; Abb. 12).

Die Okklusionsebene (OE) wurde auf 11,3 Grad zur Referenzebene festgelegt, um eine relative Kondylenbahnneigung (RKN) von 37 bis 40 Grad für die Molaren zu erreichen, und somit bei einer Höckergradneigung von 32 bis 35 Grad einen Disokklusionswinkel (DOW) von acht bis zehn Grad zu gewährleisten. Somit war sichergestellt, dass bei dynamischen Bewegungen des Unterkiefers unter muskelkraftaktiver Funktion (Schlucken, Kauen, Sprechen, parafunktionelle Aktivität) für die Nahrungszerkleinerung ausreichende Proximität der Zahnreihen für einen effektiven Kauakt – unter parafunktioneller Aktivität einer deutlichen Separation (Disokklusion) der lateralen Segmente auf der jeweiligen Latero- und Mediotrusionsseite – gewährleistet wurde (keine posterioren Kontakte/Interferenzen). Dies diente dem Schutz vor muskulärer Hypertonizität sowie der Kiefergelenkfunktion und half auch, die späteren Restaurationen keinen überdurch-

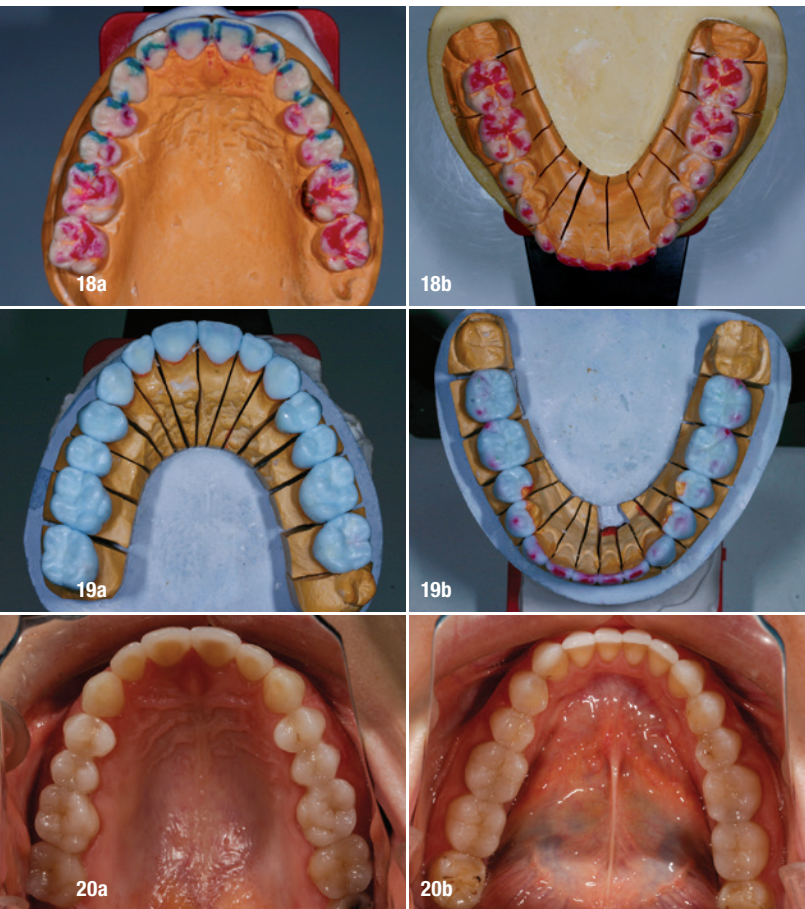
### Artikulatorprogrammierung, therapeutische Position, funktionelles Wax-up

Nach der abschließenden Beurteilung aller Befunde wurden das Konzept für die Positionierung des Unterkiefers und die Parameter für das Wax-up festgelegt. Die Programmierung des Reference SL Artikulators definierte sich nach Vorgabe der Kondylografiedaten vom CADIAX-Programm (Abb. 12). Bei nahezu identischer IKP- und RP-Position wurde hier die Referenzposition als therapeutische Position festgelegt. Nach Vorgabe der Fernröntgen/CADIAX-Analyse wurde eine Sperrung von 3,5mm am Inzisalstift vorgenommen



**Abb. 17a und b:** Die Meistermodelle nach Präparation aller Zähne im 360-Grad-Veneer-Design im Artikulator in therapeutischer Position montiert.





**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.

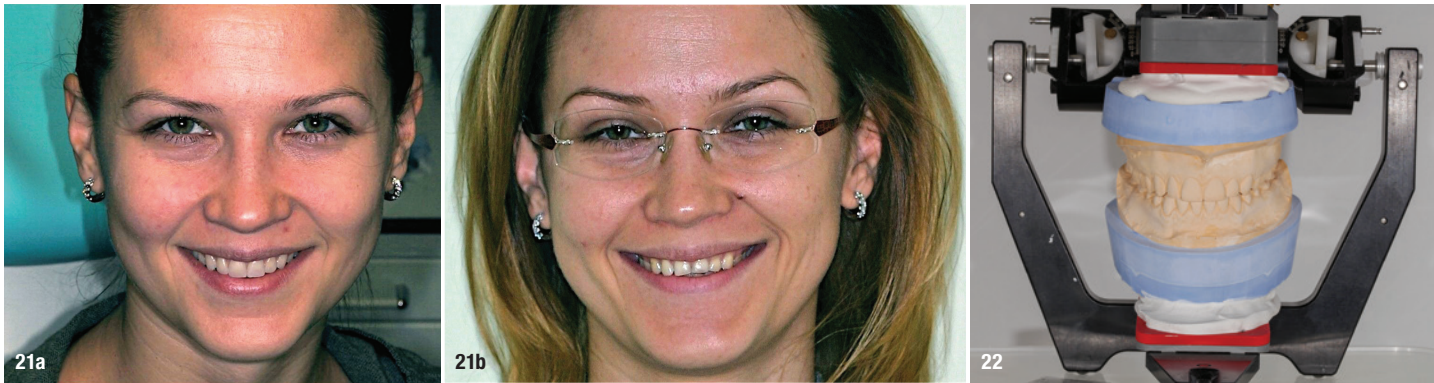
### Definitive Versorgung

Es wurde mit der Patientin besprochen und beschlossen, die gesamte definitive Versorgung mittels Lithium-Disilikat-Keramik (e.max<sup>®</sup> 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<sup>™</sup>, KaVo), Total Etch<sup>™</sup>-Technik (35 % Phosphorsäure, Ultradent Products) sowie volladhäsiver Einzelzahn-Zementierung (Syntac<sup>®</sup> 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- 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  
 drsven-egger@aesthetikart.ch

Infos zum Autor  
 [Prof. Markus Greven]



Infos zum Autor  
 [Dr. Sven Egger]



Literatur

