

# Kraniofaziale „OkklusionsMedizin“

Interdisziplinäre Behandlung einer funktionsgestörten Patientin  
– Grundlagen, Planung und Umsetzung

Chronische Erkrankungen der Wirbelsäule, Kopfschmerzen, Migräne, Kiefergelenkschmerzen oder -geräusche, Tinnitus, Trigeminusneuralgien oder sogar nicht erklärbare pulpiti-sche Zahnbeschwerden: Patienten, Ärzte und auch Zahnärzte sind mit diesen Symptom-komplexen vertraut und fürchten sie. Sehr häufig spielt eine funktionelle dentale Kompo-nente eine wesentliche Rolle bei diesen Krankheitsbildern, da nicht selten ein enger Zusammen-hang mit der statischen oder der dynamischen Okklusion besteht. Die Behandler sehen sich mit hochkom-plexen Zusammenhängen konfrontiert, die häufig ein interdisziplinäres Vorgehen verlangen. Aber wer kann helfen? Welche Fachdisziplinen müssen wann und wie zusammengeführt und koordiniert werden? In diesem Beitrag wird anhand eines komplexen zahnärztlichen Behandlungsfalles die Systematik der Dia-gnose, der Planung und der Therapie des funktionsgestörten Kausystems besprochen und ein standardi-siertes Vorgehen zur vorhersehbaren und erfolgversprechenden Behandlung dargestellt.



Interaktive  
Lerneinheit mit zwei  
Fortbildungspunkten  
nach den Richtlinien der  
BZAK-DGZMK unter  
[www.dental-online-community.de](http://www.dental-online-community.de)

Indizes: Okklusion, Kiefergelenk, interdisziplinäre Medizin und Zahnmedizin

Ein Beitrag von Dr. Markus Greven, Bonn und ZA Wolfgang Seuser, Bonn

## Einleitung

### Physiopathologische Vorbemerkungen

Betrachten wir einleitend die Funktionen des Kau-systems: Der Mensch benötigt es zur Nahrungsauf-nahme, zur Kommunikation (Sprechen, Mimik), zur Atmung und für sein individuelles Stressmana-gement (Beißen, Knirschen und Pressen). Das Knir-schen 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.* [1] ein Ven-til für Stress und Aggressivität darstellen.

Im Tierversuch wurde nachgewiesen, dass aggres-sives Beißen im Stresszustand den Gehalt an Neu-rotransmittern im Blut (Adrenalin, Noradrenalin) sowie die Anzahl und die Ausdehnung von Läsionen der Magenschleimhaut erheblich verringert [2].

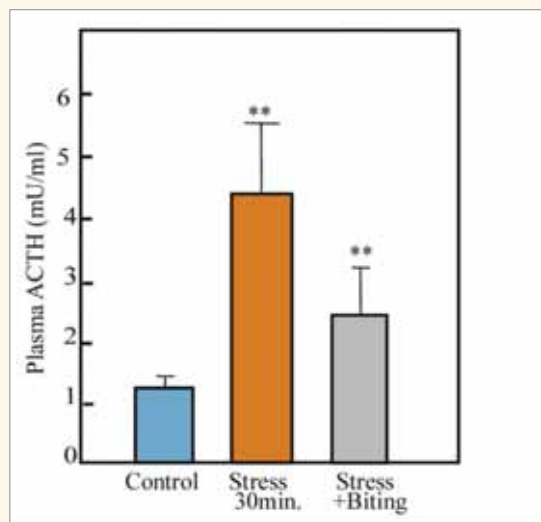


Abb. 1  
Situationsinduzierter Stress führte zu einer Erhöhung des ACTH im Plasma. Bruxistische Akti-vität unter Stressbedin-gungen hatte eine gerin-ge Erhöhung des ACTH-Gehalts im Plasma zur Folge (Tanaka T. *et al.*, Pharmacol. Biochem. Behavi. 59;27, 1998)

Auch die nachweisbare Menge von stressassoziiertem ACTH (adrenocorticotropes Hormon) (Abb.1), von FOS-Protein (Marker neuronaler Aktivität) im Rattenhirn [3] und des stressabhängigen Transmitters CRF (Corticotropin Releasing Factor) im Mittelhirn von Versuchstieren wird signifikant kleiner [4]. Des Weiteren konnte bewiesen werden, dass alle vegetativen Körperfunktionen wie Körpertemperatur, Blutdruck, Herzfrequenz, immunologische Blutzellen (Granulozyten, Leukozyten) im direkten Zusammenhang mit parafunktionellen Aktivitäten stehen [5]. Sie alle reagieren sofort auf den mittels Beißen und Pressen herbeigeführten Stressabbau. Im Humanexperiment gelang mittlerweile der Nachweis, dass die Chromagranin A-Stände im menschlichen Speichel (einer der bestuntersuchten Stress-Marker) erheblich durch Zähnebeißen und -pressen (Stressventil) vermindert werden können [6]. Ähnliches konstatiert im Jahre 2003 die Wrigleys Company [7] 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 wie auch Dopamin und Noradrenalin im frontalen Cortex erhöht [8]. Des Weiteren werden wesentliche Anteile des sogenannten „Emotion Circuit“ (Limbisches System, Corpus Amygdaloideum, Hypothalamus) signifikant aktiviert [9]. Dies erhöht deutlich den Level an Neurotransmittern und damit das Stressniveau unseres Körpers, die Schmerzanfälligkeit und die Schmerzempfindlichkeit. Insofern kommt dem Kau-system mehr als nur eine „nahrungserkleinernde“ Aufgabe zu, nämlich die des „Stressmanagements“, welches somit den physiologischen Funktionen unseres Organismus zuzuordnen ist [10].

#### **Notwendigkeit zur Kooperation der medizinischen Fachdisziplinen**

Der Wissenszuwachs in der Medizin ist vom Einzelnen kaum noch zu überblicken. So gewinnt auch die Komplexität des menschlichen Organismus und insbesondere des kraniofazialen und okklusalen Systems eine neue Dimension. Der kontinuierliche Zuwachs an neuen Diagnoseverfahren und Behandlungsmethoden bereichert Ärzte und Zahnärzte gleichermaßen. Wir haben dadurch Möglichkeiten erhalten, die vor Jahrzehnten noch unvorstellbar waren. Doch dieser Zuwachs an Wissen und Möglichkeiten bringt auch Verantwortung mit sich. Jeder therapeutisch Tätige hat die Verpflichtung, sich in seinem Feld optimal auszurichten und auszubilden. Zum Wohle unserer Patienten ist es unverzichtbar, die Nachbardisziplinen zu überblicken und

zum therapeutisch besten Zeitpunkt ein interdisziplinäres Vorgehen einzuleiten. Die Medizin wendet sich von einer an Symptomen ausgerichteten Heilkunde ab und wendet sich hin zu einer an den Ursachen orientierten Therapie. Dieser Ansatz gewinnt zusätzlich an Bedeutung, da uns die Erkenntnis über multikausale Erkrankungen und multifaktorielle Zusammenhänge zu einem fachübergreifenden Denken und zu einer gut koordinierten Therapie durch Spezialisten einzelner Fachdisziplinen mahnt.

Bei fast allen Erkrankungen des menschlichen Organsystems handelt es sich um ein multifaktorielles Geschehen, das sich auf mehreren Ebenen und Subebenen abspielt. Die Forderung nach weitergehenden Spezialisierungen in den Fachgebieten und Subdisziplinen ist berechtigt und notwendig, eine Koordination derselben ist aber für eine erfolgreiche Therapie unerlässlich. Dass die einzelnen Spezialisten dabei miteinander auf gleicher Augenhöhe kommunizieren und kooperieren, versteht sich von selbst. Ansonsten können wichtige Informationen verloren gehen oder sie werden erst gar nicht gewonnen. Damit gäben wir die Chance aus der Hand unseren Patienten die bestmögliche Therapie zukommen zu lassen.

Der allgemein tätige Arzt oder Zahnarzt braucht also sowohl intradisziplinäre als auch interdisziplinäre Partner, um seine Patienten auf höchstem medizinischem Niveau behandeln zu können. Eine Vernetzung der zahnheilkundlichen Subdisziplinen mit Verbindung zu den allgemeinmedizinischen Disziplinen ist essentiell. Innerhalb der Zahnheilkunde sind folgende Spezialisten beziehungsweise Disziplinen in ein integratives Konzept einzubeziehen:

1. Endodontie
2. Parodontologie
3. Implantologie
4. Maxillofaziale Chirurgie
5. Kieferorthopädie
6. Funktionsdiagnostik/-therapie
7. Rekonstruktive/prothetische Zahnheilkunde
8. Ästhetische Zahnheilkunde
9. Zahntechnik

Dabei ist es durchaus hilfreich, wenn einzelne Mitglieder des Teams über mehr als eine Spezialisierung verfügen und somit eine Schnittmenge bilden. Die oben gemachten Ausführungen werden nachfolgend anhand eines Fallbeispiels in einen Bezug zur Praxis gebracht.



Abb. 2a und b Foto der Patientin en face und im Profil. Die Profilaufnahme zeigt eine verkürzte Untergesichtshöhe (vgl. Abb. 12)

### Fallbeispiel

#### Anamnese

Die damals 30-jährige Patientin (Abb. 2a und 2b) stellte sich mit multiplen medizinischen und zahnmedizinischen Fragestellungen vor. Sie klagte über häufige Kopfschmerzen, Kieferschmerzen beim Kauen, Nackenschmerzen und Ohrenscherzen. Der Nacken-Schulterbereich sei stark und dauerhaft verspannt; ein fast ständiges Steifheitsgefühl und Taubheitsgefühl ziehe von der rechten Schulter in den rechten Arm. Fast alle Zähne seien temperaturempfindlich. Diverse Zahnlücken und das dadurch reduzierte ästhetische Erscheinungsbild mache sie unzufrieden. Des Weiteren verändere sich die Position der Frontzähne des Oberkiefers und des Unterkiefers. Zudem brauche sie „Kronen“ im Seitenzahnbereich. Als Hauptanliegen definierte sie die Beseitigung der Schmerzen, die Steigerung des Kauvermögens und eine Verbesserung der dentalen Ästhetik. Sie sei gewillt, zum Erhalt der noch vorhandenen gesunden Zahnschubstanz, bezüglich der notwendigen Behandlungszeit einen großen Aufwand zu betreiben. Die zahnärztliche Anamnese nach *Slavicec* ergab einen Okklusallindex von 1.44 (Abb. 3), was per definitionem auf ernst zu nehmende Beschwerden hindeutet.

#### Dentale Befunde

Die standardisierte klinische und funktionelle Untersuchung (Abb. 4 bis 7) ergab folgende Befunde:

- Aplasie von vier Prämolaren (14, 25, 35, 45)
- Verzahnung rechts: Molarbereich volle dentale Klasse II. Canini 1/2 Klasse II
- Verzahnung links: Molarbereich dentale Klasse I. Canini volle Klasse II
- Tiefbiss mit partiellem Einbiss der unteren Schneidezähne in den Gaumen
- Persistierender dritter Molar im linken Unterkiefer
- Ausgeprägte muskuläre Dysfunktion bei starker, fast generalisierter Druckdolenz der Kaumuskulatur
- Generalisierter Hypertonus der Kaumuskeln sowie der Hals- Schulter- und Nackenmuskeln



Abb. 3 Anamnese und Okklusallindex (die Werte des Okklusallindexes rangieren von 0 bis 3. Werte ab 1 stellen ein ernst zu nehmendes Beschwerdebild dar)

- Ausgeprägte Druckdolenz des linken Kiefergelenks (statisch und dynamisch – lateraler und posteriorer Pol)
- Starke Temperaturempfindlichkeit, insbesondere der posterioren Zähne
- Okklusionsabhängige Limitation der Beweglichkeit des Kopfes beziehungsweise der Halswirbelsäule (speziell Rotation)
- Supereruption und Auffächern der Frontzähne des Unterkiefers
- Moderates „Spacing“ der Frontzähne des Oberkiefers
- Moderate Rotationen der Molaren im Oberkiefer
- Instabile habituelle Interkuspidation
- Insuffiziente Eckzahnführung
- Steile Okklusionsebene, speziell posterior, GOP (Gnathological Occlusal Plane) – fast regulär
- Steile okklusale Führungsflächen
- Posteriore Interferenzen bei Mediotrusion und bei Laterotrusion.

Abb. 4  
Funktionelle Erstuntersuchung inkl. Zahnstatus, MH-Status, PAR-Status, Muskelpalpation, statischem und dynamischem Gelenkbefund, orthopädischem und neurologischem Kurzbefund

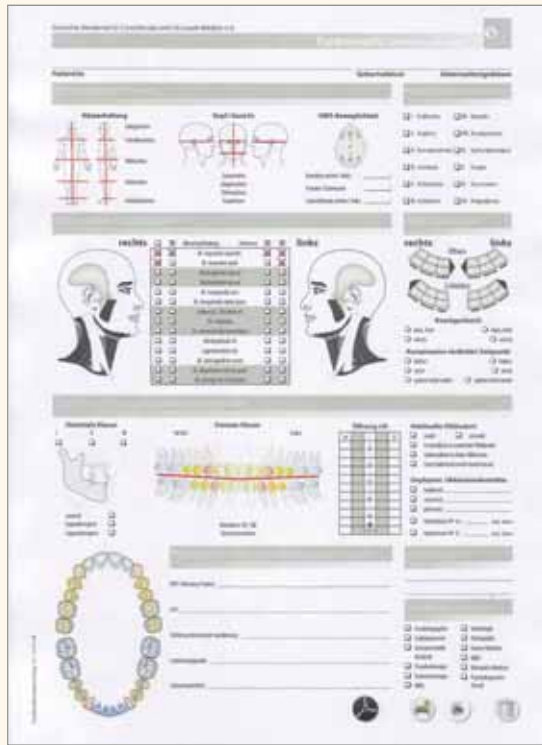


Abb. 5  
Detaillierte Befunde bei Palpation der mastikatorischen Muskulatur und der Kiefergelenke

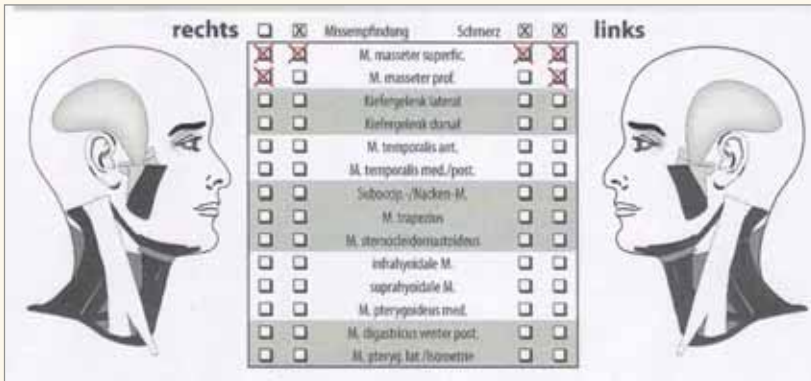


Abb.6a bis d Klinische Bilder der Ausgangssituation



Abb. 7  
Okklusogramm aus Wachs mit Markierung von Medio- und Laterotrusionskontakten (zur Übertragung auf die Meistermodelle)

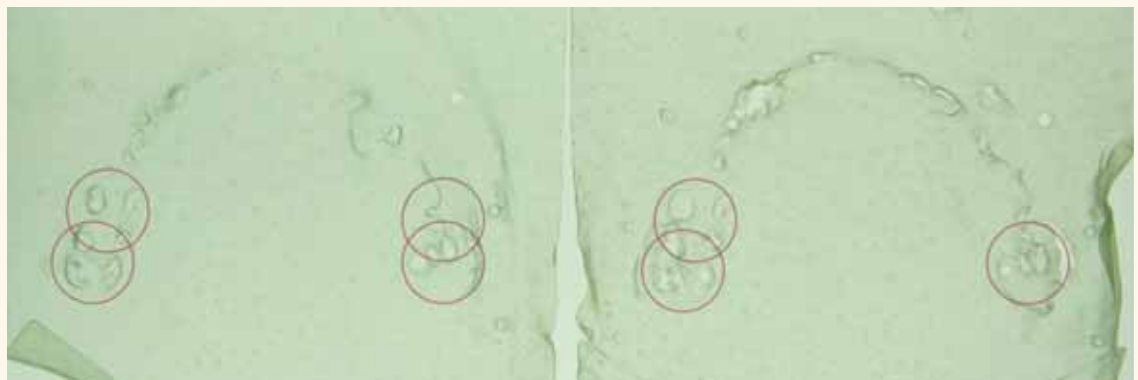




Abb. 8a Standardisierte orthopädische Untersuchung (modifiziert nach Ahlers/Jastat)



Abb. 8b Standardisierte HNO-Untersuchung (modifiziert nach Ahlers/Jastat)

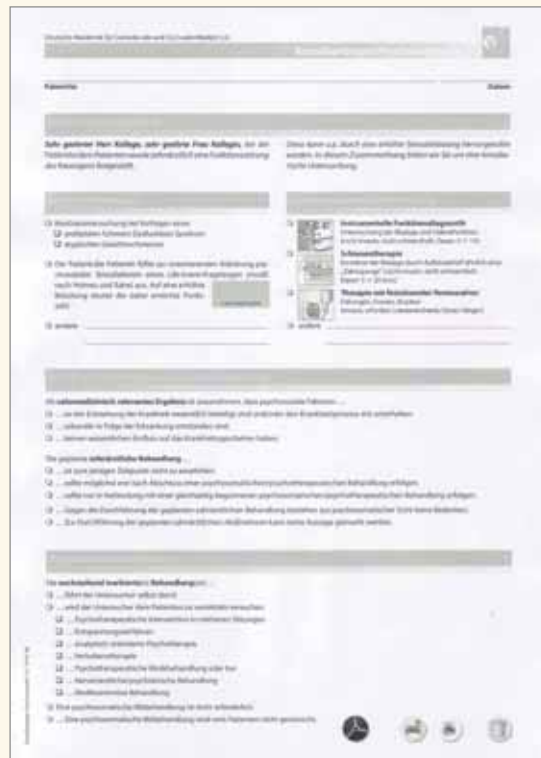


Abb. 8c Standardisierte psychosomatische Untersuchung (modifiziert nach Ahlers/Jastat)

Der Zahnstatus war insofern unauffällig, als ein konservierend versorgtes Gebiss vorlag, das frei von kariösen Läsionen war. Alle vorhandenen Goldrestorationen waren aufgrund fehlenden Randschlusses erneuerungsbedürftig. Einzelne Zähne waren mit Aufbaufüllungen versorgt. Die Mundhygiene war gut und der Parodontalstatus unauffällig.

### Fachärztliche Befunde

Zur Abklärung der Ursache der Kopf-, Ohren-, Hals- und Nackenschmerzen wurden die Kollegen der dafür zuständigen Fachdisziplinen (Orthopädie, HNO-Heilkunde, Neurologie/Psychiatrie beziehungsweise Psychosomatik) gebeten, unter Berücksichtigung der zahnärztlichen Anamnese, eine umfassende Untersuchung durchzuführen (Abb. 8a bis c). Keine dieser fachärztlichen Untersuchungen erbrachte einen positiven Befund.

Abb. 9  
Orthopantomogramm

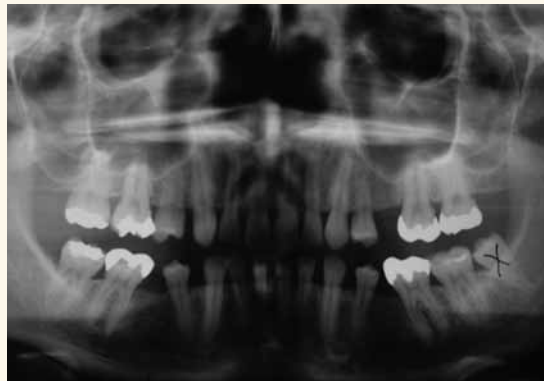


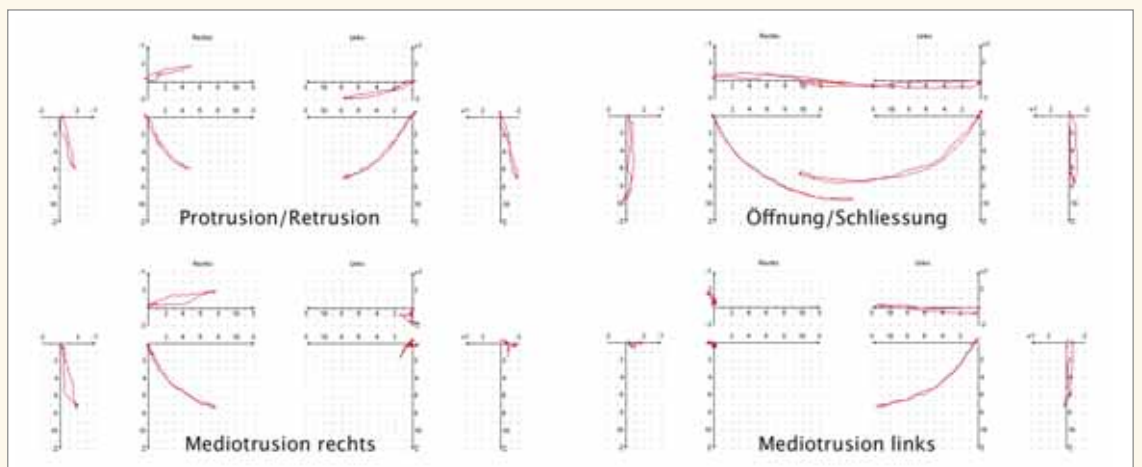
Abb. 10a  
Individueller Transfer  
des Oberkiefermodells  
in den Artikulator nach  
kinematischer Registrie-  
rung der Scharnierachse

Abb. 10b  
Platte aus lichthärtendem  
Kunststoff zur Registrie-  
rung der zentrischen  
Relation

Abb. 10c  
Montage der  
Modelle im Referenz  
SL Artikulator



Abb. 11  
Elektronische  
Kondylographie



### Funktionelle und radiologische Befunde

Nachfolgend wurde ein Orthopantomogramm angefertigt (Abb. 9) und eine erweiterte instrumentelle dynamische Funktionsdiagnostik mittels Zentrikregistrat und individueller Artikulormontage der Meistermodelle durchgeführt (Abb. 10a bis c). So sollten die Zusammenhänge der vorhandenen Beschwerden mit der vorliegenden statischen und dynamischen okklusalen Konstellation aufgeklärt werden. Das Panoramaröntgenbild zeigt keine auf-

fälligen Befunde. Eine Kondylographie (Gamma, Österreich) bestätigte die über die instrumentelle Funktionsanalyse evaluierte funktionelle Problematik (Abb. 11) durch folgende Rückschlüsse:

- Dynamische funktionelle Distraction beider Kiefergelenke (links erheblich stärker als rechts)
- Kompression beider Kiefergelenke (aufgrund fehlender posteriorer Abstützung)
- Ausgeprägte muskuläre Dyskoordination



**Slavicek Analyse**

Skeletale Vermessung			
	Norm	Wert	Trend
Fazialachsenwinkel	90.0°	95.7	1B*
Fazialbefe (Fazialebenewinkel)	99.0°	93.7	1+*
Mandibularplanum (Untersieferenebnw.)	24.0°	11.9	3B***
Kinnwinkel (Facial Taper)	68.0°	74.4	1B*
Collumwinkel (Untersieferbogenwinkel)	29.0°	-41.6	3B***
Maxilläre Postion	65.0°	69.3	1+*
Konvergenz (Punkt A)	0.0 mm	6.3	3B***
Untergesichtshöhe (Slavicek Norm)	41.2°	32.7	*
Untergesichtshöhe zu O	47.7	-29.0	2+*
Dentale Vermessung			
	Norm	Wert	Trend
Interinzisalwinkel	132.8°	113.3	1+*
Obere Schneidezahnprotrusion	4.3 mm	8.5	1+*
Obere Schneidezahninkination	23.1°	36.7	2+**
Obere Schneidezahnstand	mm	5.3	
Untere Schneidezahnprotrusion	1.2 mm	4.5	1+*
Untere Schneidezahninkination	24.1°	-30.0	
Sagittale Molarendistanz	18.0 mm	29.1	5+****
Okklusionsebene			
	Norm	Wert	Trend
Okklusionsebene - AO	12.8°	7.6	
Okklusionsebene XI Abstand	-2.5 mm	-4.3	
Lippenspalt - Okklusionsebene	-1.4 mm	1.2	1+*
Funktionelle Vermessung			
	Norm	Wert	Trend
HKN (rechts)	.....°	50.3	
HKN (links)	.....°	58.5	
Horizontale Kondylenbahnneigung	.....°	54.4	
RKN	.....°	.....	
RKN 6	.....°	39.2	
RKN 7	.....°	36.0	
RKN 8	.....°	17.9	
Schneidezahnführung	*		
Relative Frontzahnführung	*		
Ästhetische Vermessung (Lippenrelation)			
	Norm	Wert	Trend
Ästhetische Ebene	-2.3 mm	-1.1	

Abb. 12b  
Numerische  
Auswertung der  
Kephalemetrie. Das  
Fernröntgenbild  
bestätigt die zu geringe  
Untergesichtshöhe (vgl.  
Abb. 2a und b)

Abb.12a Fernröntgenseitenbild mit Durchzeichnung



Abb. 13  
Mandibular-Positions-  
Variator (MPV) –  
die mandibuläre Position  
ist analog den Achsen X,  
Y und Z räumlich  
variierbar

Nach Vervollständigung der Befunde durch ein Fernröntgenbild (Abb. 12 a und b) konnten folgende Diagnosen gestellt werden:

- Hypodivergente skelettale Klasse II (Untergesichtshöhe: 32,7°. Norm: 41,2°)
- Extreme Tiefbiss-Situation/skelettal und dental (Mandibularplanum: 11,9°. Norm: 24°)
- Retrudierte beziehungsweise retrognathe Mandibula (ANB-Winkel: 7,2°. Norm: 3,4°)
- Extreme Anteinklination der oberen Inzisivi (36,7°. Norm: 23,1°)
- Ausgeprägte Protrusivstellung der unteren Inzisivi (4,5 mm. Norm: 1,2 mm)
- Ausgeprägter Interinzisalwinkel (113,3°. Norm: 132,8°)
- Steile Okklusionsebene – negativer Disokklusionswinkel (DOW)

- Insuffiziente Eckzahnführung
- Aplasie von vier Prämolaren
- Fehlende posteriore Abstützung im Sinne einer Infraokklusion
- Kompression des linken Kiefergelenkes mit Verdacht auf Verletzung der Kapselstrukturen beziehungsweise der bilaminären Zone.

**Therapieziele**

Aus den Diagnosen wurden folgende Therapieziele abgeleitet:

- Erhöhung der vertikalen Dimension um 4 mm (Inzisalstift)
- Herstellen einer posterioren Abstützung zur Dekompression beider Kiefergelenke um jeweils 0,5 mm
- Beidseitige anteriore Adaptation der Mandibula um jeweils 1,5 mm

Abb. 14  
Funktionelles Set-up/Wax-up in akzeptierter therapeutischer Position. Schlussbiss (oben) und Seitwärtsbewegung (unten)



- Etablierung eines physiologischen Overjets und Overbites sowie einer Eckzahnführung
- Abflachung der Okklusionsebene mit Elimination der posterioren Interferenzen
- Etablieren einer 1- zu 2- Zahnbeziehung
- Lückenschluss in der oberen und unteren Front
- Insertion enossaler Implantate zum Ersatz der fehlenden Prämolaren
- Definitive rekonstruktive Behandlung.

Die erarbeitete therapeutische Kiefer- und Kondylenrelation wurde mittels Mandibular-Positions-Variator (MPV) (Abb. 13) im Sinne eines „Konstruktionsbisses“ in den programmierten Artikulator übertragen, die Zielverzahnung wurde in der Laborsimulation über ein Set-up/Wax-up eingestellt (Abb. 14).

#### Behandlungsplanung

Mit den bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Unterlagen wurde mit den Vertretern der erforderlichen Fachdisziplinen (Kieferorthopädie, Implantologie, Prothetik, Zahntechnik) beraten, um das Ausmaß und den Aufwand der notwendigen Einzelschritte und die chronologische Abfolge festzulegen. Der Therapieplan, der mit der Patientin detailliert erörtert wurde, sah folgende Einzelschritte vor:

1. Aufbiss-Schiene für zirka zwei bis drei Monate zur Verifizierung der therapeutischen Position des Unterkiefers
2. Reevaluation der Symptome beziehungsweise Beschwerden (subjektiv und objektiv)
3. Kieferorthopädische Behandlung (erste Phase)
  - Erhöhung der vertikalen Dimension (Aufrichtung der Molaren – Aufrotation der Mandibula)
  - Etablierung einer posteriorer Abstützung für die Kiefergelenke
  - Expansion der Zahnbögen des Oberkiefers und des Unterkiefers
  - Lückenöffnung im Bereich der fehlenden Prämolaren für die regelrechte Insertion von Implantaten
  - Lückenschluss frontal
  - Abflachung der posterioren Okklusionsebene
  - Etablierung einer Eckzahnführung
  - Adaptation beziehungsweise Positionierung der Mandibula nach anterior
4. Bei Erreichen eines suffizienten Platzangebotes im Bereich der zu implantierenden Zähne im Prämolarenbereich, Knochenaugmentation und Insertion der Implantate
5. Komplettierung der kieferorthopädischen Behandlung unter Nutzung dieses Zeitabschnitts zur Osseointegration der Implantate
6. Retentionsphase nach Kieferorthopädie
7. Definitive Versorgung der Implantate und des Molarenbereiches.



Abb. 15  
Details der Artikulator-  
programmierung zur  
Herstellung einer  
Aufbiss-Schiene



Abb. 16a und b  
Aufbiss-Schiene in  
therapeutischer Position

### Schienenbehandlung

Nach dem Einverständnis der Patientin über den Therapieplan und den Therapieablauf, wurde im Labor eine Aufbiss-Schiene in therapeutischer Kieferposition gefertigt: Die Inzisalstifthöhe betrug + 4 mm, die sagittale Unterkieferposition wurde entlang der Kondylenbahnneigung bilateral 1,5 mm protrusiv ausgerichtet. Die vertikale Kondylenposition wurde beidseits mit einer Dekompression von 0,5 mm eingestellt (Abb. 15). Nach Eingliederung und Feinadaptation der Schiene (Abb. 16a und b) wurde eine 24-stündige Tragesystematik vereinbart. Während der Tragedauer der Schiene wurde auf jeden weite-

ren therapeutischen Zugriff verzichtet, um Klarheit zu erlangen, wie groß der Einfluss der Okklusion ist.

Nach zwei Monaten zeigte eine Kontrolluntersuchung eine deutliche subjektive und objektivierbare Verbesserung der Beschwerden der Patientin (Abb. 17). Nachdem die therapeutische Kieferposition mittels Aufbiss-Schiene und die dadurch entstandene Beschwerdefreiheit verifiziert werden konnte, wurde umgehend mit der kieferorthopädischen Behandlung begonnen.

Abb. 17  
Klinischer Kontrollbefund  
nach zweimonatigem  
Tragen der Aufbiss-  
Schiene. Der Okklusal-  
index hat sich  
verbessert

Zahnärztliche Anamnese		Bewertung	ja	nein		
1	Haben Sie Probleme beim Kauen oder Schlucken?	1	X	X		
2	Haben Sie Probleme beim Sprechen?		X	X		
3	Haben Sie Probleme beim Schließen Ihrer Zähne?		X	X		
4	Sind Zähne auf Druck oder Temperaturunterschiede empfindlich?	1	X	X		
5	Haben Sie Probleme bei weiter Mundöffnung?		X	X		
6	Machen Ihre Kiefergelenke Geräusche?	1	X	X		
7	Haben Sie Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke?		X	X		
8	Leiden Sie unter Kopfschmerzen?		X	X		
9	Leiden Sie unter Verspannungen im Kopf-Hals-Nackenbereich?		X	X		
10	Leiden Sie unter generellen Problemen der Körperhaltung?		X	X		
Okklusaler Index		1,00				
Muskelbefund						
8	M. digastricus		X	X		
9	die suprahyoidalen Muskeln					
10	die infrahyoidalen Muskeln					
11	der Larynx					
12	M. sterno-cleido-mastoideus					
13	M. omohyoideus					
14	die Zunge					
15	die vergleichende Palpation der Kiefergelenke					
	a) die lateralen Pole, statisch					
	b) die lateralen Pole, bei Rotation					
	c) der retrale Gelenkraum					
	d) Lig. temporo-mandibulare					

Abb. 18  
Kieferorthopädische  
Nivellierungsphase



### Kieferorthopädie erste Phase

Nach der Nivellierungsphase mittels einer festsitzenden Apparatur (Abb. 18) wurde als Hauptbehandlungsgerät die sogenannte „Multiloop Edge-wise Arch Wire-Technik“ (MEAW) nach Prof. S. Sato (Japan) mit intermaxillären Gummizügen (3/16 inch, 6 oz) eingesetzt (Abb. 19), um die definierten kieferorthopädischen Behandlungsziele zu

realisieren. Nach Erreichen der erforderlichen vertikalen Dimension und nach Erzielung eines adäquaten Platzbedarfes für die Implantate im Bereich der fehlenden Prämolaren (Abb. 20), wurde die kieferorthopädische Behandlung auf einen Ideal Arch Wire mit Lückenhaltern umgestellt und die Patientin an den Implantologen überwiesen.



Abb. 19  
Multiloop Edgewise-  
Arch Wire-Technik  
(MEAW) nach  
Prof. S. Satoh



Abb. 20  
Schaffung des Platzes  
für die geplanten Einzel-  
zahnimplantate

### Implantologie

Nach routinediagnostischen Maßnahmen (Modelle, OPG, DVT, OP-Schablone) (Abb. 21) wurden die Implantate regio 14, 25, 35, 45 nach vorheriger beidseitiger Augmentation des Unterkieferkams inseriert (Abb. 22). Dabei wurde das zweiteilige Implantatsystem der Firma Camlog benutzt. Komplikationen nach der Implantation im Unterkiefer führten zum primären Verlust beider Implantate, so dass eine erneute Implantation erst nach einer Heilungsphase von sechs Monaten vorgenommen werden konnte.

### Kieferorthopädie zweite Phase

Nach Abwarten der Einheilphase der Implantate (wegen der erforderlichen Augmentation und des primären Implantatverlustes im Unterkiefer konnten die Implantate im Oberkiefer früher belastet werden) wurden dieselben in die wiederaufgenommene kieferorthopädische Behandlung integriert. Dies geschah, indem die Implantate 14 und 25 durch ein laborgefertigtes Langzeitprovisorium versorgt wurden und vestibulär mit einem kieferorthopädischen Attachment (Bracket) versehen wurden. Im gleichen Arbeitsschritt wurden die Zähne 36 und 46 ebenfalls mit einem laborgefertigten Langzeitprovisorium versorgt, um die kieferorthopädisch erzielte Bisserrhöhung zusätzlich zu stabilisieren (Abb. 23).

Abb. 21  
Implantologische  
Diagnostik



Abb. 22  
Orthopantomogramm  
nach Insertion von  
Implantaten regio 14,  
25, 35, 45



Abb. 23a bis d  
Wiederaufnahme der  
kieferorthopädischen  
Behandlung mit lang-  
zeitprovisorischer  
Versorgung der Im-  
plantate 14, 25 sowie  
der Zähne 36, 46





Abb. 24a bis d  
Kieferorthopädische  
Retentionsgeräte -  
Hawley-Typ  
(Musterbilder)

Zahnärztliche Anamnese		Muskelbefund		rechts	links
1	Haben Sie Probleme beim Kauen oder Schlucken?	Bewertung	ja	nein	
2	Haben Sie Probleme beim Sprechen?		X	X	
3	Haben Sie Probleme beim Schließen Ihrer Zähne?		X	X	
4	Sind Zähne auf Druck oder Temperaturunterschiede empfindlich?	1	X	X	
5	Haben Sie Probleme bei weiter Mundöffnung?		X	X	
6	Machen Ihre Kiefergelenke Geräusche?		X	X	
7	Haben Sie Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke?	0	X	X	
8	Leiden Sie unter Kopfschmerzen?		X	X	
9	Leiden Sie unter Verspannungen im Kopf-Hals-Nackenbereich?	0	X	X	
10	Leiden Sie unter generellen Problemen der Körperhaltung?		X	X	
	Okklusaler Index	0,33			
8	M. digastricus				
9	die suprahyoidalen Muskeln				
10	die infrahyoidalen Muskeln				
11	der Larynx				
12	M. sterno-cleido-mastoideus				
13	M. omohyoideus				
14	die Zunge				
15	die vergleichende Palpation der Kiefergelenke				
	a) die lateralen Pole, statisch				
	b) die lateralen Pole, bei Rotation				
	c) der retrale Gelenkraum				
	d) Lig. temporo-mandibulare				

Abb. 25  
Klinischer Überprüfungs-  
befund nach Abschluss  
der kieferorthopädi-  
schen, implantologischen  
und langzeitprovisorisch-  
prothetischen Maßnah-  
men. Der Okklusalex  
liegt jetzt bei 0,33

Nach kieferorthopädischer Feineinstellung wurde die kieferorthopädische Vorbehandlung durch Abnahme der Brackets und Eingliederung von Retentionsplatten vom Typ Hawley beendet (Abb. 24 a bis d).

Nach einer Retentionsphase von mehreren Wochen wurde vor der rekonstruktiven Abschlussbehand-

lung erneut eine vollständige klinische und instrumentelle Diagnostik vorgenommen. Die Patientin war zu diesem Zeitpunkt subjektiv insofern beschwerdefrei, als sie keine Kopfschmerzen, Ohrschmerzen oder Kieferschmerzen angab. Die Nahrungsaufnahme war schmerzfrei möglich, sämtliche Temperatursensibilitäten der Zähne hatten sich zu-

Abb. 26  
Kondylographische  
Kontrolle der Gelenk-  
situation nach Abschluss  
der kieferorthopädi-  
schen, implantolo-  
gischen und langzeit-  
provisorisch-protheti-  
schen Maßnahmen

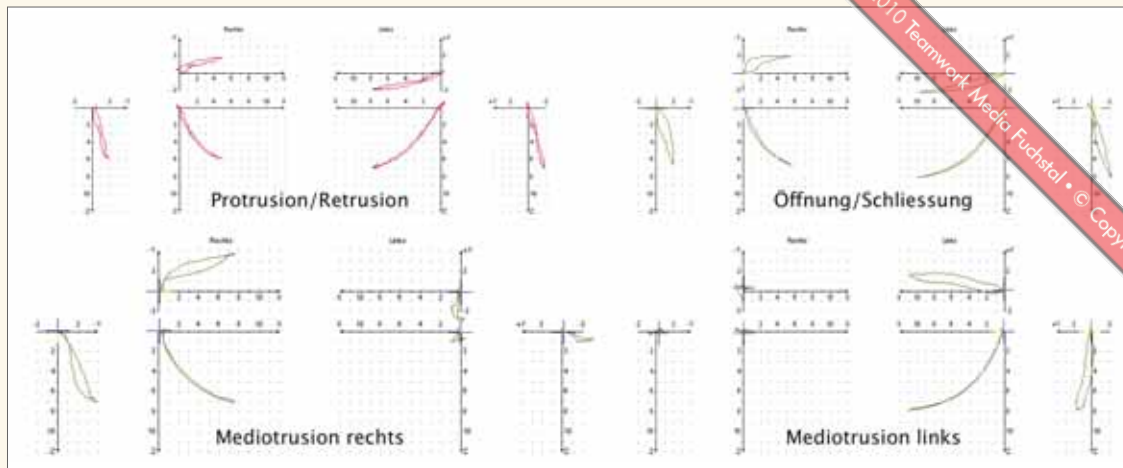


Abb. 27a  
Fernröntgenanalyse  
nach Abschluss der  
kieferorthopädischen  
Behandlung

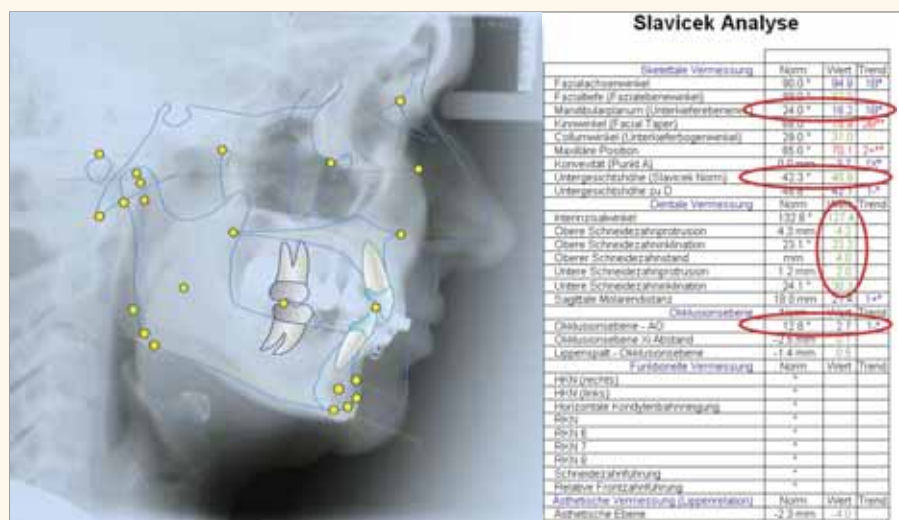


Abb. 27b  
Vergleich Fernröntgen-  
seitenaufnahme vor der  
Behandlung (links) und  
unmittelbar vor  
Abschluss der kieferor-  
thopädischen Behand-  
lung (nach)



rückgebildet. Der Okklusindex war entsprechend auf 0,33 gesunken, die mastikatorische Muskulatur und beide Kiefergelenkbereiche waren bei Palpation nicht mehr druckschmerzhaft (Abb. 25). Die instrumentelle Überprüfung der Gelenksituation zeigte eine erhebliche Verbesserung der Situation (Abb. 26).

Eine Fernröntgenanalyse, die bereits unmittelbar vor der Abnahme der kieferorthopädischen Behandlungsapparatur angefertigt wurde zeigte, dass es gelungen war die Bisshöhe im Mandibularplatum um fast 5° (von 11,9° auf 16,2°) anzuheben. Ebenso wird dies durch die Untergesichtshöhe bestätigt, die von 32,7° um 8,2° auf 40,9° erhöht wurde. Die Okklusionsebene konnte deutlich horizontalisiert werden und weist einen Wert von 2,7° auf (Ausgangswert: 7,6°) (Abb. 27a und b).

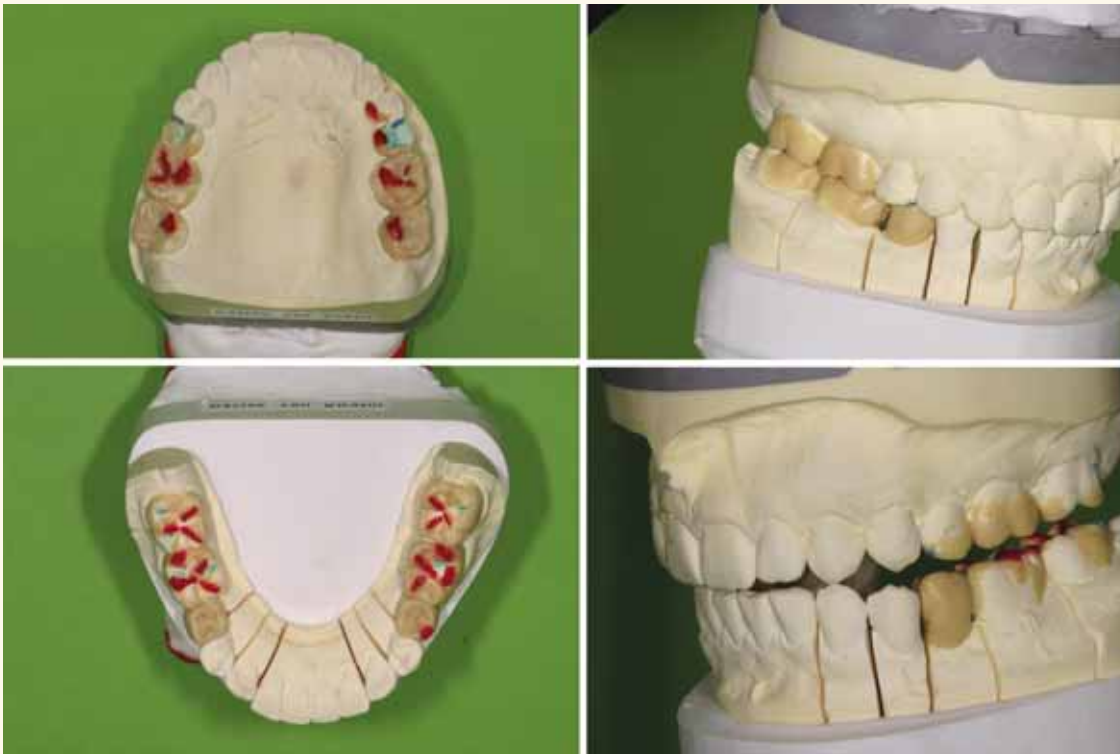


Abb. 28  
Wax-up zur Planung  
der Präparation

### Prothetische Versorgung der Implantate und der Seitenzähne

Abermals wurde im zahntechnischen Labor ein Wax-up erstellt, um eine dem vorgesehenen Okklusionskonzept angepasste Präparation der zu überkronenden Zähne vornehmen zu können (Abb. 28). Gemeinsam mit der Patientin wurde die Versorgung der Oberkiefermolaren und der zweiten Molaren des Unterkiefers mit gegossenen Teilkronen geplant. Die ersten Molaren im Unterkiefer sollten aus ästhetischen Erwägungen mit Keramikverblendkronen versorgt werden. Nach Präparation der Zähne, Abformung, individueller Gesichtsbogenübertragung, zentrischer Kieferrelationsbestimmung und mehreren Gerüsteinproben wurden die Einzelzahnrekonstruktionen eingegliedert. Die zahngetragenen Restaurationen wurden mit Glasionomermzement und die implantatgetragenen Kronen mit Eugenolzement befestigt (Abb. 29a bis f).

### Behandlungsergebnis

Die Okklusion zeigt im Schlussbiss eine gute Mittellinienkongruenz. Overbite und Overjet liegen im physiologischen Bereich. Die Eckzähne und die Seitenzähne interkuspидieren in einer harmonischen dentalen Klasse I. Der extrem tiefe Biss konnte aufgelöst werden. Den Abschluss bildeten eine klinische Untersuchung und eine Befragung der Patientin. Anhand dieser sollte ermittelt werden,

inwieweit es gelungen war, die gesetzten Ziele zu erreichen. Lediglich im Bereich der oberen Halswirbelsäule verblieben geringe Palpationsempfindlichkeiten. Die Kaumuskulatur und die akzessorische Kaumuskulatur waren nicht palpationsempfindlich. Die Koordination der Kaumuskulatur war hervorragend und die Kiefergelenke bei Palpation unauffällig. Die objektiven klinischen Befunde deckten sich mit den Angaben der Patientin im Okklusionalindex nach *Slavicek*, der sich schon nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung bei 0,33 eingependelt hatte (Abb. 30). Dieser Wert ist akzeptabel, da er durch die noch vorhandenen Nackenbeschwerden zustande kam.

Nach fast dreieinhalbjähriger Behandlungszeit ist die Patientin beschwerdefrei und sowohl in funktioneller als auch in ästhetischer Hinsicht mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Unter anderem erklärt sich die lange Behandlungszeit durch eine „dazwischen gekommene“ Schwangerschaft. Zum anderen führten Komplikationen nach der Implantation im Unterkiefer primär zum Verlust beider Implantate im Unterkiefer, was die Behandlung um sechs Monate verzögerte. Beides lässt die zeitliche Komponente in einem anderen Kontext erscheinen.

Abb. 29a bis f  
Intraorale Bilder  
nach Eingliederung  
der Restaurationen



### Behandlungspartner

Wie einleitend ausgeführt war die komplexe Behandlung – neben der Beteiligung oben genannten medizinischen Fachgebiete – nur durch die Kooperation verschiedener zahnärztlicher Spezialisten möglich. Die einzelnen Behandlungsschritte wurden durchgeführt von:

- Diagnose und Planung durch *Dr. Axel Schroeder* und *Dr. Gerd Reichard* (Stuttgart) sowie *Dr. Markus Greven* (Bonn)
- Konservierende Vorbehandlung durch *Dr. Axel Schroeder* (Stuttgart)
- Kieferorthopädische Behandlung durch *Dr. Markus Greven* (Bonn)
- Implantologie durch *Dr. Axel Schroeder* in Zusammenarbeit mit *Prof. Weingart* (Katharinenhospital Stuttgart)
- Prothetische Rehabilitation durch *Dr. Angela Dergham* und *Dr. Gerd Reichardt* (Stuttgart)
- Zahntechnik durch die Dentallabore *Simon* (Esslingen) und *Canini* (Bonn)

An dieser Stelle sei dem gesamten Team für die hervorragende kollegiale Zusammenarbeit Dank gesagt.

### Diskussion

Man kann durchaus geteilter Meinung sein, ob eine derart langwierige und aufwändige Behandlung gerechtfertigt ist. Überdenkt man allerdings die Alternativen, scheint der insgesamt betriebene Aufwand gering:

- Zum einen hätte man die Alternative gehabt, die Behandlung ohne vorgeschaltete kieferorthopädische Behandlung prothetisch in der vorhandenen habituellen Okklusion durchführen zu können und anschließend die Patientin mit einem Aufbissbehelf zu versorgen. Die vertikale Problematik sowie die ästhetischen Anliegen der Patientin hätten auf diese Weise nicht gelöst werden können.
- Zum anderen hätte die Möglichkeit bestanden, den Fall (gegebenenfalls nach kieferorthopädischer Behandlung) ohne abschließenden Aufbissbehelf, rein prothetisch-rekonstruktiv mit Kronen, Brücken und Veneers zu lösen. Der Hartsubstanzverlust dabei wäre vergleichsweise hoch und die prothetische Versorgung der Lücken wäre funktionell und ästhetisch extrem schwierig geworden.

Zahnärztliche Anamnese		Bewertung	ja	nein		rechts	links
						+	++
1.	Haben Sie Probleme beim Kauen oder Schlucken?			X		X	
2.	Haben Sie Probleme beim Sprechen?			X			X
3.	Haben Sie Probleme beim Schließen Ihrer Zähne?			X	Anteil)		
4.	Sind Zähne auf Druck oder Temperaturunterschiede empfindlich?	0	X		Anteil)		
5.	Haben Sie Probleme bei weiter Mundöffnung?			X	Anteil)		
6.	Machen Ihre Kiefergelenke Geräusche?	0	X		ch)		
7.	Haben Sie Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke?			X			
8.	Leiden Sie unter Kopfschmerzen?			X			
9.	Leiden Sie unter Verspannungen im Kopf-Hals-Nackenbereich?	1	X				
10.	Leiden Sie unter generellen Problemen der Körperhaltung?			X			
Okklusaler Index		0,33					
9.	die suprahyoidalen Muskeln						
10.	die infrahyoidalen Muskeln						
11.	der Larynx						
12.	M.sterno-cleido-mastoideus						
13.	M.omohyoideus						
14.	die Zunge						
15.	die vergleichende Palpation der Kiefergelenke						+++
	a) die lateralen Pole, statisch						
	b) die lateralen Pole, bei Rotation						
	c) der retrale Gelenkraum						
	d) Lig temporo-mandibulare						

Abb. 30  
Klinisch-funktioneller Befund nach Abschluss der rekonstruktiven Maßnahmen. Der Okklusalexindex liegt bei 0,33

### Über die Autoren

□ Eine dritte (theoretische) Alternative hätte ein kombiniert kieferchirurgisch-kieferorthopädisch-prothetisches Vorgehen dargestellt. Um die notwendige anteriore Adaptation des Unterkiefers um 1,5 mm zu erzielen, schien uns ein bimaxillärer chirurgischer Eingriff für überdimensioniert, weil eine kieferorthopädische Regulierung ohnehin hätte stattfinden müssen und da die Patientin fast ausschließlich unter okklusal bedingten, neuromuskulär vermittelten Beschwerden litt. Auch stellt sich bei Umstellungsosteotomien immer die schlecht kalkulierbare Frage, ob das neuromuskuläre System die „neue“ Kieferposition mit den neu geschaffenen Muskelansätzen und Muskelvektoren akzeptiert. □

Markus Greven, Jahrgang 1966, studierte Zahnheilkunde in Aachen. Nach seiner Approbation und dem Bundeswehrdienst arbeitete er an der Abteilung für Prothetik unter Prof. Slavicek (Universitätszahnklinik Wien). Seit 1996 ist er in eigener Sozietät in Bonn niedergelassen. Er absolvierte Postgraduiertenprogramme in Parodontologie bei Prof. Dragoo (Escondido, USA), Funktionslehre bei Prof. Slavicek (Universität Wien und Donau-Universität Krems) sowie in Kieferorthopädie bei Prof. Sato (Kanagawa Dental University, Japan).



Wolfgang Seuser (Jahrgang 1962) studierte in Mainz Zahnmedizin. Nach seiner Assistenzzeit und vierjähriger Tätigkeit in einer Gemeinschaftspraxis eröffnete er 1997 seine eigene Zahnarztpraxis in Bonn. Er absolvierte mehrere postgraduale Ausbildungen im Bereich der Funktionslehre (u. a. Westerburger Kontakte) sowie in der ganzheitlichen Zahnmedizin. Wolfgang Seuser ist qualifiziertes Mitglied der GZM.

Literatur beim Verfasser oder im Internet unter [www.teamwork-media.de](http://www.teamwork-media.de) in der linken Navigationsleiste unter „Journale Online“.



### Korrespondenzadressen

Dr. Markus Greven  
Welschnonnestr. 1-5  
53111 Bonn  
Fon +49 228 985900  
greven@kausystem.de

Wolfgang Seuser  
Bonner Talweg 89  
53113 Bonn  
Fon +49 228 241515  
praxis@seuser.de

### Produktliste

Artikulator  
Kondylografie  
Röntgengerät  
Implantatsystem  
Langzeitprovisorium

Retentionsplatte  
Legierung

Glasionomerzement  
Eugenolzement

Reference SL  
Cadiax Condylographie  
Siemens orthophos (Siemens)

DC Titangerüst  
Signum  
Orthocryl  
Bio Herador  
Bio Maingold  
Ketac Cem  
Temp Bond

Gamma Dental  
Gamma Dental  
Sirona Dental Systems GmbH  
Camlog Vertriebs GmbH  
Bienair  
Heraeus Kulzer GmbH  
Dentaurum GmbH

Heraeus Kulzer GmbH  
3M Espe  
Kerr Hawe