

Wolfgang Boisserée, Werner Schupp



# Kraniomandibuläres und Muskuloskelettales System

---

**Funktionelle Konzepte in der Zahnmedizin,  
Kieferorthopädie und Manualmedizin**

Mit Beiträgen von:

N. Annunziato, I. Grunert, J. Haubrich,  
R. Heller, M. Läkamp, D. Lovric, M. Polz

 **QUINTESSENZ VERLAG**

Berlin, Chicago, Tokio, Barcelona, Istanbul, London, Mailand, Moskau, Neu-Delhi, Paris, Peking, Prag,  
São Paulo, Seoul, Singapur und Warschau

## Autorenverzeichnis

### **Dr. med. dent. Wolfgang Boisseree**

Zahnarzt  
Heidelweg 4  
50999 Köln-Sürth  
Tel.: +49 2236 – 96 65 90  
Fax: +49 2236 – 96 65 959  
mail@dr-boisseree.de

### **Dr. med. dent. Werner Schupp, Visiting Professor**

Fachzahnarzt für Kieferorthopädie  
Hauptstr. 50  
50996 Köln (Rodenkirchen)  
Tel.: +49 221 – 93 53 02 0  
Fax: +49 221 – 93 53 02 20  
schupp@schupp-ortho.de



### **Prof. Dr. (BRA) Nelson Annunciato**

*Funktioneller Neuroanatom*  
*Wissenschaftlicher Leiter des Zentrums für integrative Förderung und Fortbildung (ZiFF), Essen*  
*Direktor der NEDA-Brain in Brasilien*  
R. Justino Paixão, 317-171 A  
09580-780 São Caetano Do Sul  
São Paulo, Brasilien  
nelson@annunciato.de

### **Manfred Läkamp**

*Selbstständiger Zahntechniker*  
Erbdrossenstraße 6  
48346 Ostbevern  
dentallabor\_laekamp@t-online.de

### **Univ.-Prof. Dr. Dr. Ingrid Grunert**

*Direktorin der Klinik für Zahnersatz und Zahnerhaltung*  
*Department Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und*  
*Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Medizinischen Universität Innsbruck*  
Anichstraße 35  
A-6020 Innsbruck  
ingrid.Grunert@i-med.ac.at

### **Dr. phil. Damir Lovric**

*Psychologe*  
*Lehrbeauftragter für Neuroanatomie*  
*Leiter des Privatinstitut „medi-kom“, Karlsruhe*  
*(www.medi-kom.de)*  
*Dozent am Institut für Psychologie und Psychotherapiewissenschaft der Steinbeis-Hochschule, Köln*  
*Leitung der NEDA-BRAIN Deutschland (www.neda-brain.com) gemeinsam mit Prof. (BRA) Dr. Annunciato*  
Schnetzlerstr. 2  
76137 Karlsruhe  
damir.lovric@me-di.kom.de

### **Dr. med. dent. Julia Haubrich**

*Fachzahnärztin für Kieferorthopädie*  
Hauptstraße 50  
50996 Köln  
haubrich@schupp-ortho.de

### **ZTM Michael Polz**

*Selbstständiger Zahntechniker*  
Waldmüllerstraße 12  
91056 Erlangen  
info@polz-europe.com

### **Dr. med. Rainer Heller, D.O.M., D.P.O.M**

*Facharzt für Innere Medizin*  
*Manuelle Medizin, Sportmedizin, Naturheilkunde*  
*Lehrbeauftragter der DGOM, DGMSM*  
An Groß Sankt Martin 6  
50667 Köln  
dr.heller@koeln.de



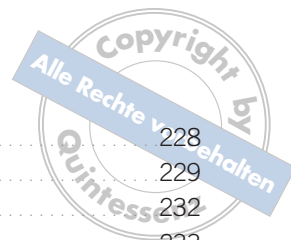
# Inhalt

<b>TEIL 1</b>	<b>Das kranio-mandibuläre System (CMS) und seine Zusammenhänge mit dem muskuloskelettalen System (MSS)</b>	<b>1</b>
	Allgemeine Grundlagen .....	2
<b>KAPITEL 1</b>	<b>Zahnanatomie, Zahnfunktion und biomechanische Okklusion</b> .....	<b>5</b>
	1.1 Prinzipien der biomechanischen Okklusion .....	5
	1.2 Zahnanatomie und Zahnfunktion .....	8
	1.3 Statische Okklusion .....	8
	1.4 Dynamische Okklusion .....	11
	1.5 Fazit .....	16
<b>KAPITEL 2</b>	<b>Funktionelle Anatomie der Kiefergelenke</b> .....	<b>19</b>
	2.1 Einleitung .....	19
	2.2 Allgemeines zu Aufbau und Funktion der Kiefergelenke .....	20
	2.3 Formänderungen und degenerativer arthrotischer Gelenkumbau .....	25
	2.4 Schlussfolgerungen .....	27
<b>KAPITEL 3</b>	<b>Okklusion und Kondylenposition</b> .....	<b>31</b>
	3.1 Allgemeine Grundlagen .....	31
	3.2 Die ideale Kondylenposition .....	32
	3.3 Die Belastung der Kiefergelenke .....	33
<b>KAPITEL 4</b>	<b>Die Beziehung der Okklusion zum neuromuskulären System</b> .....	<b>37</b>
	4.1 Allgemeine Grundlagen .....	37
	4.2 Aufteilung der einzelnen neurologischen Gebiete des CMS .....	38
	4.3 Formatio reticularis .....	44
	4.4 Informationsverwertung am „Beispiel der heißen Kartoffel“ .....	48
	4.5 Kopfhaltung und Atmung .....	49
	4.6 Chronischer Schmerz .....	51
<b>KAPITEL 5</b>	<b>Die Beziehung der Okklusion zum kraniosakralen System</b> .....	<b>57</b>
	5.1 Das kraniosakrale System .....	57
	5.2 Der kraniosakrale Bewegungsmechanismus .....	58
	5.3 Das reziproke membranöse Spannungssystem .....	60
	5.4 Der primär respiratorische Mechanismus und der kraniosakrale Rhythmus .....	61
	5.5 Kraniosakrale Bewegungsmuster einzelner kranio-mandibulär relevanter Schädelknochen .....	62
	5.6 Okklusion und Otologie .....	68

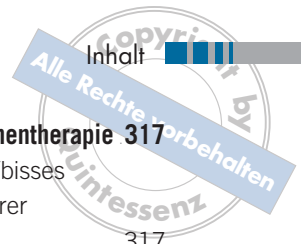


<b>KAPITEL 6</b>	<b>Das kranio-mandibuläre System (CMS) und die wechselseitige Beziehung zum muskuloskelettalen System (MSS) – eine Literaturübersicht</b>	<b>73</b>
6.1	Zusammenhänge zwischen Unterkieferlage/Okklusion und HWS	73
6.2	Zusammenhänge zwischen Unterkieferlage/Okklusion und orthopädischen Befunden	77
6.3	Zusammenhänge zwischen Okklusion und Innenohrsymptomatik	78
6.4	Zusammenhänge zwischen Okklusion und Schmerzsymptomen	78
6.5	Interdisziplinäre Therapie von CMD	80
6.6	Fazit für die Praxis	81
<b>TEIL 2</b>	<b>FUNKTIONSSTÖRUNGEN DES CMS</b>	<b>83</b>
	Allgemeine Grundlagen	84
<b>KAPITEL 7</b>	<b>Ursachen der CMD</b>	<b>85</b>
7.1	Physiologie und Pathologie der oralen Aktivität	85
7.2	Allotase und Bruxismus	88
7.3	Circulus vitiosus der Okklusionsdestruktion	89
7.4	Störungen der statischen und dynamischen Okklusion	89
<b>KAPITEL 8</b>	<b>Symptome okklusionsbedingter Störungen an Strukturen des CMS</b>	<b>97</b>
8.1	Allgemeine Grundlagen	97
8.2	Schädigungen an der Zahnhartsubstanz	99
8.3	Folgen am Zahnhalteapparat	102
8.4	Folgen an der Muskulatur	104
8.5	Sekundäre Arthropathien	106
8.6	Zusammenfassung: Leitsymptome okklusionsbedingter funktioneller Störungen im CMS	111
<b>KAPITEL 9</b>	<b>Symptome okklusionsbedingter Störungen an Strukturen des Gesamtorganismus</b>	<b>113</b>
9.1	Allgemeine Grundlagen	113
9.2	Die zervikotrigeminale Konvergenz	114
9.3	Okklusionsbedingte statische Veränderungen im muskuloskelettalen System	114
9.4	Zusammenfassung wesentlicher Effekte auf das kraniosakrale System und das Foramen jugulare	117
9.5	Effekte durch mechanische Belastung der Ohrfunktion	119
9.6	Zusammenfassung: Symptome okklusionsbedingter Störungen an Strukturen des Gesamtorganismus	119
<b>KAPITEL 10</b>	<b>Kofaktoren</b>	<b>121</b>
10.1	Allgemeine Grundlagen	121
10.2	Ko- und Hauptfaktor Psyche	121
10.3	Aszendierende Faktoren	122
10.4	Primäre Gelenkerkrankungen	123

<b>KAPITEL 11</b>	<b>Einteilung der Auslöser der kraniomandibulären Dysfunktion (CMD) in vier ätiologische Gruppen</b>	<b>125</b>
11.1	Die Komplexität in der Ätiologie der CMD	125
11.2	Einteilung in vier ätiologische Gruppen (modifiziert nach Graber)	126
<b>TEIL 3</b>	<b>Das diagnostische Konzept</b>	<b>127</b>
<hr/>		
	Allgemeine Grundlagen	128
<b>KAPITEL 12</b>	<b>Allgemeine und spezielle Anamnese</b>	<b>131</b>
12.1	Anamnesegespräch und Anamnesebogen	131
12.2	Schmerzanamnese und Schmerzfragebogen	134
<b>KAPITEL 13</b>	<b>Zahnärztliche intraorale Untersuchung/Befunderhebung</b>	<b>137</b>
13.1	Allgemeine Grundlagen	137
13.2	Zahnstatus	137
13.3	Endodontologie	138
13.4	Parodontalstatus	139
<b>KAPITEL 14</b>	<b>Bildgebende Verfahren</b>	<b>141</b>
14.1	Zahnfilm und Panoramaschichtaufnahme	141
14.2	Volumentomografie	143
14.3	Magnetresonanztomografie	146
14.4	Fotostatus	150
<b>KAPITEL 15</b>	<b>Funktionsdiagnostik</b>	<b>153</b>
15.1	Ablauf der Funktionsuntersuchung und Funktionsstatus	153
15.2	Untersuchung okklusionsbedingter Störungen im CMS	156
15.3	Untersuchung okklusionsbedingter Störungen im muskuloskelettalen System	169
15.4	Kieferrelationsbestimmung	186
15.5	Untersuchung der Okklusion in zentrischer Kieferrelation in Bezug auf gestörte Funktionen des CMS und MSS	194
15.6	Erweiterte Kiefergelenkdiagnostik mittels Axiografie	206
15.7	Modellanalyse in zentrischer Kieferrelation – ein Patientenbeispiel aus der Kieferorthopädie	216
15.8	Der kieferorthopädische Befunderhebungsbogen	218
<b>TEIL 4</b>	<b>Funktionstherapie</b>	<b>221</b>
<hr/>		
	Allgemeine Grundlagen	222
<b>KAPITEL 16</b>	<b>Manuelle und komplementäre Behandlung des CMS</b>	<b>225</b>
16.1	Mobilisation der Kiefergelenke	225
16.2	Das „6×6-Programm“ nach Rocabado	228



16.3	Therapie des Gelenkschmerzes	228
16.4	Pharmakotherapie des Schmerzes	229
16.5	Therapieoptionen bei Tinnitus und Schwindel	232
16.6	Die Behandlung der Muskulatur und der Triggerpunkte	233
16.7	Ohrakupunktur nach Gumbiller	239
<b>KAPITEL 17</b>	<b>Manuelle Behandlung des muskuloskeletalen Systems</b>	<b>241</b>
17.1	Allgemeine Grundlagen	241
17.2	Manualmedizinische und kraniosakrale Behandlungstechniken	245
<b>KAPITEL 18</b>	<b>Initiale Therapie der Okklusion</b>	<b>253</b>
18.1	Initiale reversible okklusale Therapie mit Okklusionsschienen	253
18.2	Die zahntechnische Herstellung aufgewachster COPA und COPA-Onlays	256
18.3	Die zahntechnische Herstellung nicht aufgewachster COPA und COPA-Onlays	263
18.4	Indikation, Herstellung und Eingliederung direkt gefertigter COPA-Onlays	266
18.5	Einsetzen, Kontrolle und Korrektur der herausnehmbaren Schiene	269
18.6	Initiale okklusale Therapie am Patientenbeispiel	271
<b>KAPITEL 19</b>	<b>Folgebehandlung nach initialer Okklusionsschientherapie</b>	<b>279</b>
19.1	Allgemeine Grundlagen	279
19.2	Reevaluierung der Funktionstherapie	279
19.3	Möglichkeiten der Folgebehandlung	280
<b>KAPITEL 20</b>	<b>Kieferorthopädische Behandlung nach der Okklusionsschientherapie</b>	<b>281</b>
20.1	Allgemeine Grundlagen	281
20.2	Funktionstherapie (1) – Vorbehandlung mit COPA-Onlays und weiterführende Invisalign-Therapie	284
20.3	Funktionstherapie (2) – Vorbehandlung mit COPA und weiterführende Invisalign-Therapie	288
20.4	Funktionstherapie (3) – Vorbehandlung mit COPA und weiterführende Multibrackettherapie	296
20.5	Behandlung der Angle-Klasse II,2	298
20.6	Die Behandlung des offenen Bisses	300
20.7	Funktionskieferorthopädische Vorbehandlung von Kindern mit CMD und anschließende Invisalign-Behandlung zur orthodontischen Einstellung der Okklusion	304
20.8	Kieferorthopädische Einstellung der Okklusion in Zentrik	309
20.9	Behandlung einer CMD bei Kindern im Wechselgebiss	312
20.10	Retention mittels Aufbiss-Retentionsschiene und Lingualretainer	313



<b>KAPITEL 21</b>	<b>Kombinierte kieferorthopädisch-prothetische Behandlung nach der Okklusionsschienentherapie</b>	<b>317</b>
21.1	Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung eines anterioren dentalen Tiefbisses mit kurzen klinischen Kronen im Seitenzahnbereich und fehlender posteriorer Abstützung	317
21.2	Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung transversal eingengter Zahnbögen mit Kreuzbiss, Dreh- und Engständen, zentrischen Kontakten auf den zweiten und dritten Molaren und insuffizienten restaurativen Versorgung	338
21.3	Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung einer Klasse-II-Verzahnung mit unilateral fehlender Abstützung und reklinierter, extrudierter Oberkiefer-Frontzahngruppe sowie Kreuzbiss	345
21.4	Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung einer fehlenden anterioren Führung mit ausschließlicher Abstützung auf den Weisheitszähnen und zirkulär offenem Biss	351
<b>KAPITEL 22</b>	<b>Prothetische Behandlung nach der Okklusionsschienentherapie</b>	<b>357</b>
22.1	Allgemeine Grundlagen	357
22.2	Prothetische Rekonstruktion einer fehlenden posterioren Abstützung im Abrasionsgebiss und konservierende Rekonstruktion der Frontzähne mit Komposit	359
22.3	Prothetische Rekonstruktion einer fehlenden posterioren Abstützung im Abrasionsgebiss mit gleichzeitiger prothetischer Rekonstruktion der Frontzähne	368
22.4	Prothetische Rekonstruktion einer fehlenden posterioren Abstützung mit implantatbasiertem Aufbau der Stützzone	384
22.5	CMD-Therapie in der Totalprothetik	388
<b>KAPITEL 23</b>	<b>Einschleiftherapie</b>	<b>391</b>
23.1	Einschleifen am Modell	391
23.2	Einschleifen am Patienten	392
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>393</b>
	<b>Verzeichnis der im Buch verwendeten wissenschaftlichen Abkürzungen</b>	<b>405</b>
	<b>Danksagung</b>	<b>407</b>
	<b>Sachregister</b>	<b>410</b>

## Kombinierte kieferorthopädisch-prothetische Behandlung nach der Okklusionsschientherapie

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den Patientenbeispielen, in denen die okklusale Therapie nach der Okklusionsschienenbehandlung – wie in den unten dargestellten Patientenbeispielen – nur interdisziplinär in Zusammenarbeit zwischen Kieferorthopädie und Prothetik gelöst werden kann. Folgende kieferorthopädisch-prothetische Umsetzungsmöglichkeiten sollen dabei diskutiert werden:

- Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung eines anterioren dentalen Tiefbisses mit kurzen klinischen Kronen im Seitenzahnbereich und fehlender posteriorer Abstützung
- Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung transversal eingengter Zahnbögen mit Kreuzbiss, Dreh- und Engständen, zentrischen Kontakten auf den zweiten und dritten Molaren und insuffizienten restaurativen Versorgungen
- Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung einer Klasse-II-Verzahnung mit fehlender posteriorer Abstützung und reklinierter, extrudierter Oberkiefer-Frontzahngruppe sowie Kreuzbiss
- Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung einer fehlenden anterioren Führung mit ausschließlicher Abstützung auf den Weisheitszähnen und zirkulär offenem Biss

### 21.1 Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung eines anterioren dentalen Tiefbisses mit kurzen klinischen Kronen im Seitenzahnbereich und fehlender posteriorer Abstützung

#### 21.1.1 Darstellung am Patientenbeispiel

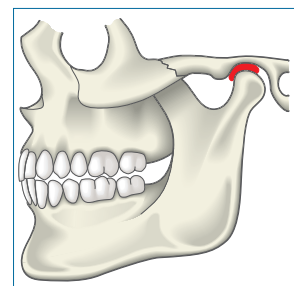
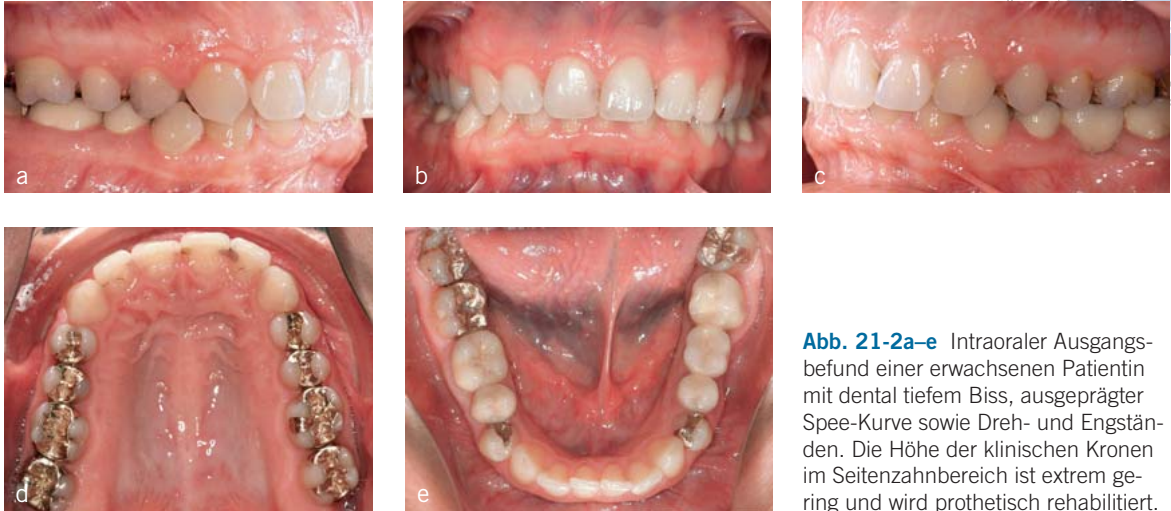


Abb. 21-1

Eine 52-jährige Patientin litt an Wirbelsäulenbeschwerden, Kopfschmerzen und Kiefergelenkbeschwerden infolge einer okklusionsbedingten CMD. Okklusale Ursache war ein anteriorer Tiefbiss mit ausgeprägter Spee-Kurve bei fehlender posteriorer Abstützung (Abb. 21-1). Der vorhandene Zahnersatz im Unterkie-



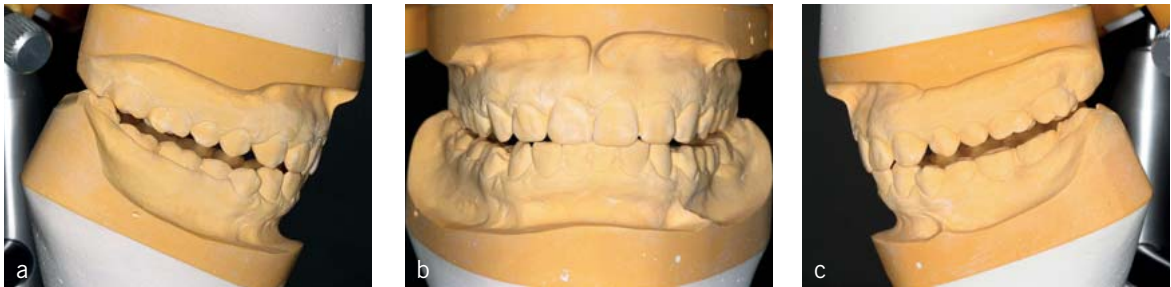


**Abb. 21-2a-e** Intraoraler Ausgangsbefund einer erwachsenen Patientin mit dental tiefem Biss, ausgeprägter Spee-Kurve sowie Dreh- und Engständen. Die Höhe der klinischen Kronen im Seitenzahnbereich ist extrem gering und wird prothetisch rehabilitiert.



**Abb. 21-3a, b** Die asymmetrisch reklinierten oberen Inzisiven zeigen palatinal deutliche Abrasionsspuren, die infolge des vergrößerten Overbites bei fehlendem Overjet entstanden sind. Diese Abrasionen spiegeln sich labial bzw. inzisal an den unteren Inzisiven wieder.

**Abb. 21-4** In HIKP zeigen sich exakt die Einbisse der unteren Inzisiven in die palatinalen Abrasionen der oberen Inzisiven.

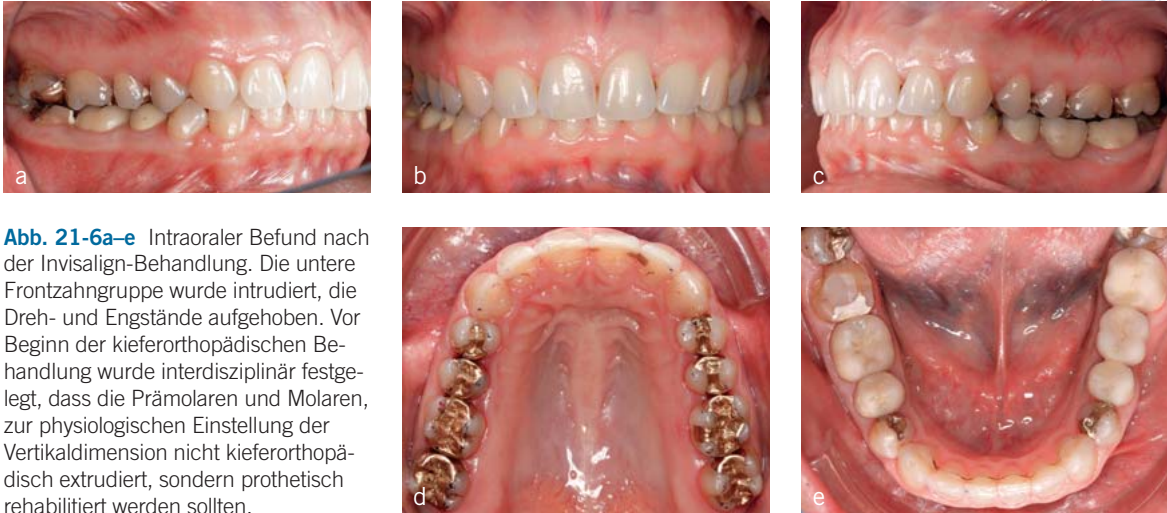


**Abb. 21-5a-c** Die in Zentrik montierten Anfangsmodelle zeigen die fehlende posteriore Abstützung, es besteht ein zentrischer Kontakt auf Zahn 21 zu Zahn 32.

fer war vertikal unterdimensioniert und führte damit zu unzureichendem Vertikalniveau der Seitenzähne (Abb. 21-2a-e und 21-4). In Zentrik bestand Frontzahnkontakt (Abb. 21-3a, b und 21-5a-c).

Die Behandlung gliederte sich in drei Phasen:

- **Phase 1:** Kieferorthopädische Korrektur der Zahnbögen mit teilweiser Nivellierung der Spee-Kurve ohne Extrusion der unteren Seitenzähne.



**Abb. 21-6a–e** Intraoraler Befund nach der Invisalign-Behandlung. Die untere Frontzahnguppe wurde intrudiert, die Dreh- und Engstände aufgehoben. Vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung wurde interdisziplinär festgelegt, dass die Prämolaren und Molaren, zur physiologischen Einstellung der Vertikaldimension nicht kieferorthopädisch extrudiert, sondern prothetisch rehabilitiert werden sollten.

- **Phase 2:** Okklusale Therapie mit zentrischer Einstellung des Unterkiefers im interdisziplinären Konzept mit herausnehmbaren Schienen.
- **Phase 3:** Präzise Überführung der therapeutischen Okklusion in das prothetische Behandlungsziel.

### Phase 1: Kieferorthopädische Behandlung

Da die Patientin wegen der ungünstigen Frontzahnstellung keine physiologische Unterkieferposition einnehmen konnte, wurde zunächst die kieferorthopädische Korrektur des Tiefbisses mit Intrusion der Unterkieferfront und gleichzeitiger Ausformung des oberen Zahnbogens, vorrangig einer Proklination der Zähne 12 und 11, durchgeführt (Abb. 21-2 bis 21-6). Eine Extrusion der Seitenzähne erfolgte nicht, da in diesem Fall die prothetische Therapie die Seitenzahnversorgung beinhaltet.

Die Patientin war aufgrund des Zugewinns vertikaler Abstützung durch die Aligner bei gleichzeitiger physiotherapeutischer und osteopathischer Behandlung in ihren Beschwerden reduziert (Abb. 21-6 a–e).

Wie vor Behandlungsbeginn interdisziplinär besprochen, erfolgte in diesem Fall nach kieferorthopädischer Behandlung die exakte Festlegung der vertikalen Dimension reversibel mittels nachfolgender Okklusionsschiene.

### Phase 2: Okklusale Therapie mit herausnehmbarer Schiene

Vor der weiterführenden Therapie erfolgt die okklusale Analyse mit zentrisch montierten Modellen.

Nach Kontrolle des Registrats und Absenkung des Stützstiftes werden die Kontakte in Statik identifiziert (Abb. 21-7a, b) und markiert (Abb. 21-81a, b). Im vorliegenden Patientenbeispiel bestanden, wie erwartet, weiterhin nur Kontakte in der Front. Die in der Funktionsanalyse mit Zentrikregistrat ermittelte Kieferrelation bildete die Basis für die Herstellung einer Okklusionsschiene, zum physiologischen Ausgleich der statischen und dynamischen Okklusion (Abb. 21-9 und 21-10).

In den Kontrollsitzen wurde mit Okklusionsfolien die Statik und Dynamik der Okklusionsschiene verfeinert (Abb. 21-11).

Nach minimalen Korrekturen war eine exakte Führung eingestellt. Die Laterotrusion wurde über die Schienenelemente im Bereich der Eckzähne geführt. Die Protrusion erfolgte initial ebenfalls über die Schiene im Eckzahnbereich, dann über die natürlichen Unterkieferschneidekanten. Die Seitenzähne diskludivierten in der dynamischen Okklusion (Abb. 21-12a–c).

Nach 3 Monaten interdisziplinärer Zusammenarbeit mit manueller Medizin waren die Kiefergelenksbeschwerden, Kopfschmerzen und HWS-Befunde beseitigt und die Wirbelsäulenbeschwerden deutlich verbessert. Da eine dauerhafte Okklusionsschientherapie nicht in Frage kam, und ohnehin dentaler Sanierungsbedarf bestand, wurde eine Überführung der Schienenokklusion auf die Zähne erforderlich.

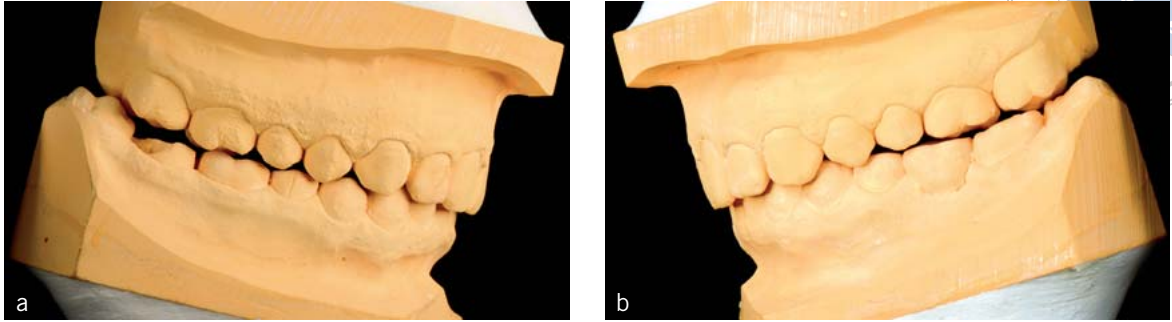


Abb. 21-7a, b Modellanalyse von der Seite. Die fehlende posteriore Abstützung ist deutlich erkennbar.

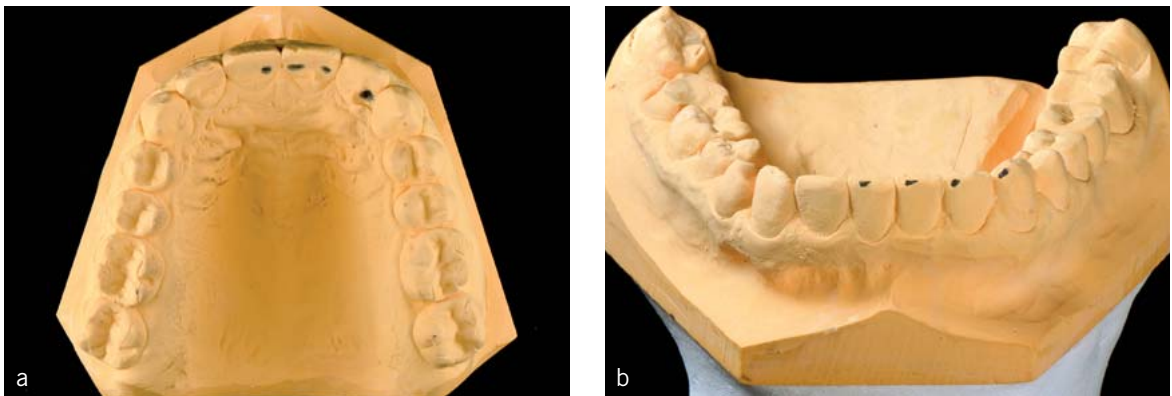


Abb. 21-8a, b Aufsicht. Die Kontakte in zentrischer Kieferrelation sind markiert.

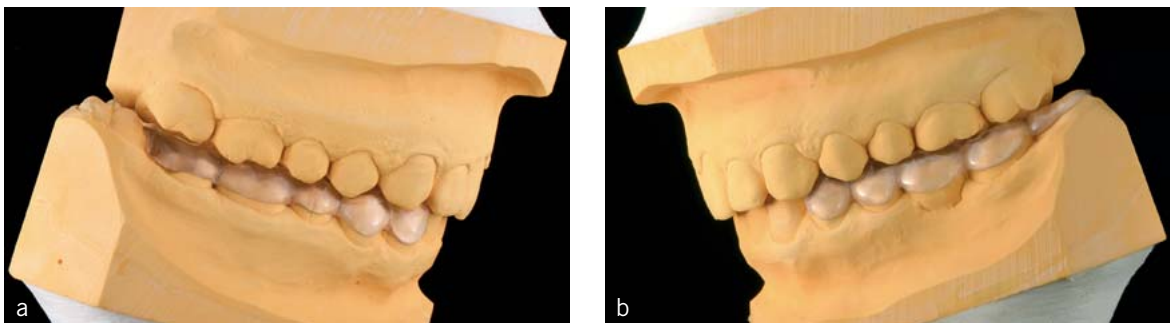


Abb. 21-9a, b Die Okklusionsschiene in der Modellsituation. Die Vertikaleinstellung entspricht der getesteten Registrathöhe.



Abb. 21-10a-c Die eingegliederte Schiene im Mund der Patientin.



Abb. 21-11a Markierungen in Statik (schwarz).



Abb. 21-11b Markierungen in Dynamik. Rot: Latero-/Mediotrusion, blau: Protrusion.



Abb. 21-12 a–c Die eingegliederte Okklusionsschiene in der Dynamik: (a) rechtslateral, (b) Protrusion, (c) linkslateral.

### Phase 3: Die prothetische Rehabilitation

Das Vorgehen gliedert sich in drei Schritte:

- **Schritt 1:** Ideale Vorbereitung der Okklusion mit festsitzenden COPA-Onlays
- **Schritt 2:** Planung des prothetischen Behandlungsziels im Wax-up
- **Schritt 3:** Dimensionsgenaue Überführung der therapeutischen Okklusion in das prothetische Behandlungsziel

#### Schritt 1: Die ideale Vorbereitung der Okklusion mit festsitzenden COPA-Onlays

Um eine exakte Überführung der therapeutischen Zentrik in die prothetische Rehabilitation realisieren zu können, ist es notwendig, die therapeutische Okklusion in horizontaler und vertikaler Dimension so vorzubereiten, dass sie der Okklusion der definitiven prothetischen Rekonstruktion entspricht.

Dafür werden herausnehmbare Schienen in festsitzende, aufgewachste COPA-Onlays überführt. Die mit herausnehmbarer Schiene ermittelte Zentrik wird beibehalten, aber gegebenenfalls in der Vertikaldimen-

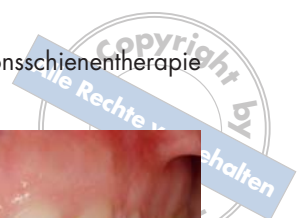
sion korrigiert auf die Frontsituation eingestellt. Diese definitive therapeutische Okklusion wird über weitere 4 Wochen getestet. Bleibt der Patient subjektiv und in erneuter Untersuchung beschwerdefrei, kann die weiterführende prothetische Behandlung erfolgen.

#### Schritt 1 step by step:

- Frontaler Referenzbiss in Schienenokklusion
- Herausnahme der Okklusionsschiene
- Anfertigung der Registrare (Stone bite oder Pattern Resin/Steffens Zement)
- Arbiträrer Gesichtsbogen, Artikulatormontage
- Einstellung der Vertikaldimension im Bezug zur definitiv vorgesehenen Okklusion
- Herstellung und Einkleben der COPA-Onlays
- Korrektur und Kontrolle für 4 Wochen

##### 1a) Der frontale Referenzbiss

Zentrales Element zur exakten Übertragung der erreichten therapeutischen Unterkieferposition ist der abnehmbare, frontale Referenzbiss aus Pattern Resin (GC, München). Dieses unerlässliche Hilfsmittel muss präzise mit



**Abb. 21-13a, b** Vor der weiterführenden Behandlung wird die herausnehmbare Schiene erneut kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert.



**Abb. 21-14a, b** (a) GC-Pattern Resin (GC, Leuven, Belgien) wird angemischt und im plastischen Zustand auf die unteren Inzisiven aufgebracht. (b) Der Patient okkludiert unter Shimstock-Kontrolle.



**Abb. 21-15a-c** Ausarbeiten des Referenzbisses, um ein leichtes Aufsetzen und gleichmäßiges Okkludieren zu ermöglichen.



**Abb. 21-16a, b** Der ausgearbeitete und aufgesetzte frontale Referenzbiss. Der Patient trifft völlig zwanglos und exakt mit den Oberkieferschneidezähnen in die Impressionen des Kunststoffes ein.



**Abb. 21-17a, b** Nach Herausnahme der Okklusionsschiene ist eine einwandfreie und überprüfbare Einnahme der therapeutischen Zentrik möglich.

der therapeutischen Okklusion übereinstimmen. (Es ist nicht zu verwechseln mit einem Front-Jig, der benutzt wird, um die Okklusion freizustellen<sup>332</sup>).

Der frontale Referenzbiss wird auf die UK-Schneidezähne aufgesteckt und trägt auf der Oberseite die Impressionen der Inzisalkanten von 12 bis 22. Bei korrekter Anfertigung trifft der Patient beim Schließen in therapeutischer Kieferrelation völlig zwanglos und exakt mit den Oberkieferschneidezähnen in die Impressionen des Kunststoffes ein (Abb. 21-16a, b). Nach Aufhebung einer Stützzone bleibt die Orientierung des Patienten und des Behandlers für die therapeutische Ausgangslage mithilfe des frontalen Referenzbisses bestehen.

**Anfertigung:** Nach erneuter Kontrolle und gegebenenfalls Korrektur der herausnehmbaren Schiene (Abb. 21-13a, b) wird Pattern Resin im Gummibecher (Resimix) nach Vorschrift angemischt. Da das Material unter Umständen sehr an den Handschuhen klebt, sollte nach dem Anmischen das Polymerisat im Gummibecher mit Wasser abgedeckt werden. Sobald ein teigig-plastischer Zustand erreicht ist, wird es mit dem feuchten Finger bzw. Handschuh aus dem Mischgefäß entnommen. Man formt eine etwa 1 cm große Kugel. Diese wird auf die nicht von der Schiene überdeckten Inzisiven aufgesetzt (Abb. 21-14a). Nun okkludiert der Patient. Um eine Protrusion zu vermeiden, wird gleichzeitig während der gesamten Phase der Aushärtung mit Shimstock-Folie geprüft, ob die Seitenzahnbereiche maximal geschlossen sind (Abb. 21-14b). Der Kunststoffträger sollte bis zum Aushärten in situ bleiben. Um unangenehme Polymerisationswärme zu vermeiden, darf die Kugel nicht zu groß sein. Zusätz-

lich kann bei Bedarf mit Wasserspray gekühlt werden. Stark unter sich gehende Bereiche in der UK-Front sind vorher auszublocken. Für UK-Schneidezähne mit Lockerungsgraden und fortgeschrittener parodontaler Vorschädigung ist die Methode jedoch nicht geeignet.

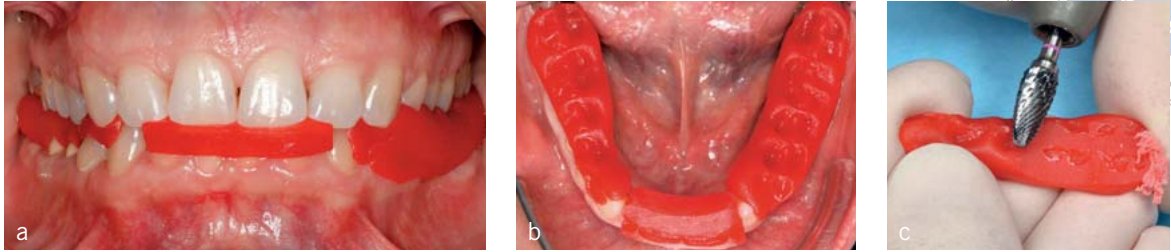
Nach der Abnahme wird der Referenzbiss ausgearbeitet. Die Abbildungen 21-15a–c zeigen das Vorgehen.

Die fehlende inzisale Schienenabdeckung ermöglicht die unmittelbare Anfertigung eines frontalen Referenzbisses. Unterkieferschienen, die die Inzisiven abdecken, müssten in diesem Bereich zuerst freigeschliffen werden.

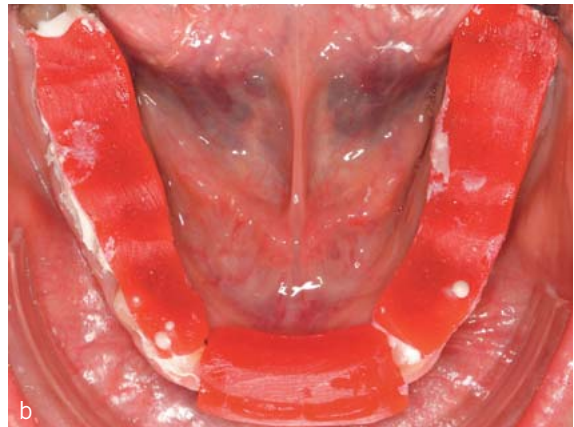
#### 1b) Registratherstellung

Nach Herausnahme der Schiene ist eine einwandfreie Einnahme der therapeutischen Zentrik möglich (Abb. 21-17a, b). Im Seitenzahnbereich können Registrare zur Überführung der therapeutischen Zentrik auf die Modellsituation angefertigt werden. Verschiedene Materialien kommen dafür infrage. Bei besonders schwierigen Fällen, insbesondere bei langer CMD-Vorgeschichte, sollten die Registrare so präzise wie möglich hergestellt werden.

Zunächst werden nacheinander Aufbisse aus Pattern Resin auf der rechten und linken Seite hergestellt (Abb. 21-18a, b). Eine vorherige Isolierung der Zahnflächen (Mikrofilm, Kerr, Rastatt) und eine Wasserspraykühlung des Materials während des Polymerisationsvorgangs zur Verminderung der Reaktionswärme sind dabei unabdingbar. Die Aufbisse werden entnommen, die Impressionen auf der Oberseite werden eingeebnet und an der Unterseite werden die



**Abb. 21-18a-c** Im nächsten Schritt werden für die über den frontalen Referenzbiss gesicherte Unterkieferposition Registratre auf den Seitenzähnen hergestellt.



**Abb. 21-19a, b** Aufzementieren der Registratre mit Steffens Zement.



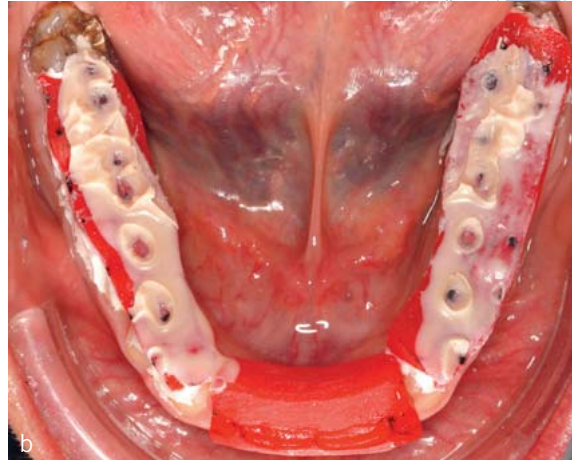
**Abb. 21-20a, b** Okklusale Kontrolle und Einschleifen der Registratre

vertikalen Wände entlastet, um einen spannungsfreien Sitz zu gewährleisten (Abb. 21-18c). Danach werden sie seitenweise mit Steffens Zement (Steffens Chemie, Gräfelting) auf die Unterkieferseitenzähne aufzementiert (Abb. 21-19a, b).

Ein Vorteil des Kunststoffmaterials besteht darin, dass die Registratre durch die Polymerisationsschrumpfung nach dem Aushärten leicht erhöht sind und ein-

geschliffen werden müssen (Abb. 21-20a, b). Dies wirkt einer Kiefergelenkkompression durch zu starkes Aufbeißen während des Abbindevorgangs entgegen.

Die Kontaktsituation im Mund wird kontrolliert. Bestehen gleichmäßige statische Kontakte im Seitenzahnbereich bei gleichzeitigem exaktem Eintreffen auf dem frontalen Referenzbiss werden die beiden Registratre mit Steffens Zement bestrichen, um die Impressionen der



**Abb. 21-21a, b** Nach erneuter Kontrolle der Kontaktpunkte werden die Registrare mittels Steffens Zement auf der Kaufläche präzisiert.



**Abb. 21-22a, b** Wax-up der aufklebbaren Okklusionsschienelemente zur Simulation der Stützstellen.



**Abb. 21-23a, b** Die hergestellten Aufbisselemente.

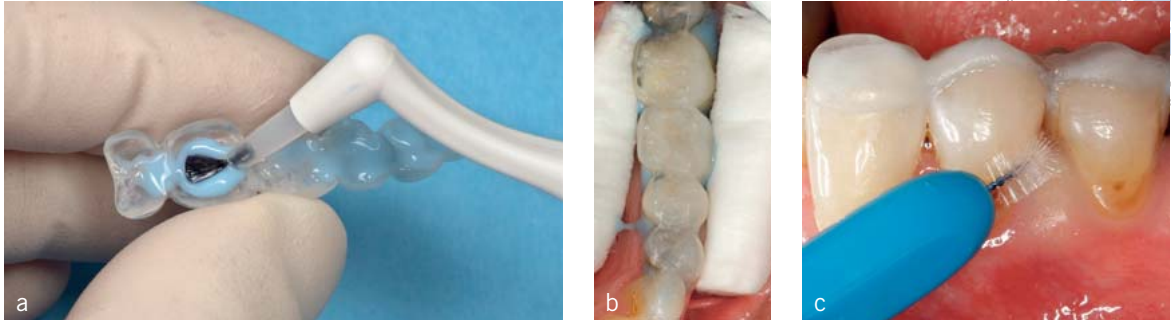
Oberkieferseitenzähne darzustellen (Abb. 21-21a, b). Der Patient okkludiert aufrecht sitzend und mit gerader Kopfhaltung.

#### *1c) Modellmontage und Einstellung der Vertikaldimension, Herstellung der COPA-Onlays*

Nach arbiträrer Montage in den Artikulator wird über den Stützstift die Vertikaldimension der zukünftigen

prothetischen Rehabilitation eingestellt. Hierbei spielt die Frontrelation in Abhängigkeit zur funktionell notwendigen Vertikaldimension die ausschlaggebende Rolle. Die COPA-Onlays werden aufgewachst und in Kunststoff umgesetzt (Abb. 21-22a, b und 21-23a, b; s. Kapitel 18.2.5).

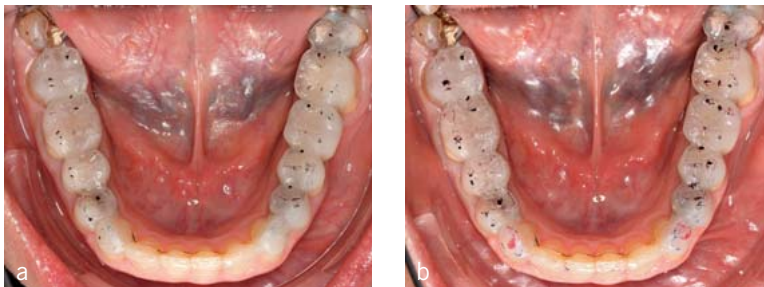




**Abb. 21-24a-c** Klebevorgang eines Aufbisselements: Auftragen des Splint-Klebers, Aufsetzen auf die Unterkieferseitenzähne, Beseitigung der Klebereste.



**Abb. 21-25a-c** Die therapeutische Okklusion in Statik.



**Abb. 21-26a, b** Überprüfung der statischen (schwarz) und der dynamischen Okklusion (rot: Latero- und Mediotrusion; blau: Protrusion).



**Abb. 21-27a-c** Funktionsgerechte Führung der dynamischen Okklusion.

*1d) Eingliederung der COPA-Onlays und Korrekturen*  
Das Aufkleben der Schienen im Mund erfolgt seitenweise mit kontralateral aufgesetzten Elementen. Die Autoren verwenden hierzu Excell (Reliance Orthodon-

tic Products, Itasea, Illinois, USA). Die zu beklebenden Zähne werden gereinigt, die Okklusalflächen mit Aluminiumoxid (50 Mikron) sandgestrahlt, die okklusalen Zahnflächen für 5 Sekunden geätzt, gespült und

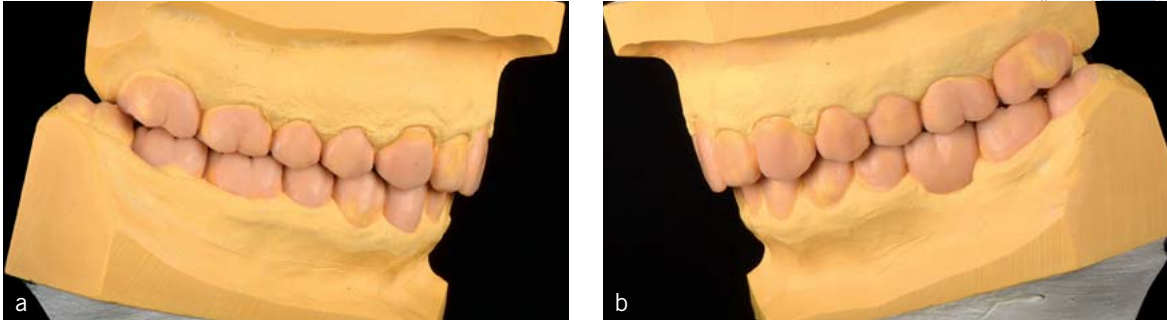


Abb. 21-28a, b Wax-up der zukünftigen prothetischen Rekonstruktion in der Seitenansicht.

getrocknet. Die Schienenunterseite wird ebenfalls mit Aluminiumoxid sandgestrahlt, 60 Sekunden silanisiert (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Ellwangen) und getrocknet. Dann erfolgt die Klebung nach Vorschrift des Herstellers. Das verwendete Material Excell (Reliance Orthodontic Products, Itasca, Illinois, USA) hat eine Verarbeitungszeit von ca. 3 Minuten. Überschüssiges Klebematerial wird mit Schaumstoffpellets und Interdentalbürstchen entfernt (Abb. 21-24a–c).

Die Schiene soll nach dem Einsetzen (Abb. 21-25a–e) möglichst nicht sofort eingeschliffen werden. Die erste Kontrolle erfolgt nach einer Woche. Korrekturen finden möglichst nach manualmedizinischer Vorbehandlung statt. Die okklusale Gestaltung ermöglicht unkomplizierte funktionsgerechte Einschleifmaßnahmen (Abb. 21-26a, b und 21-27a–e).

Nach vierwöchiger Beschwerdefreiheit und erneuter Funktionsuntersuchung kann die prothetische Folgetherapie eingeleitet werden.

Selbstverständlich werden nur die Zähne in die prothetische Therapie einbezogen, die ohnehin restaurationsbedürftig sind oder bei denen eine vertikale Veränderung zur Abstützung des Gegenkiefers unabdingbar ist. Der dargestellte Behandlungsfall stellt somit nicht das Standardvorgehen dar.

### Schritt 2: Die exakte dreidimensionale Planung der prothetischen Rehabilitation im Wax-up

Um eine möglichst stabile Okklusion zu erreichen ist es, insbesondere bei ausgeprägten Diskrepanzen zwischen ursprünglicher und therapeutischer Bisslage, notwendig, vor Beginn der prothetischen Therapie das

prothetische Behandlungsziel in Form eines Wax-ups exakt festzulegen und für die Rekonstruktion vorzugeben. Das Wax-up unterstützt die Planung des prothetischen Behandlungsumfanges, entscheidet über die Zuordnung der Pfeilerzähne in der zukünftigen Rekonstruktion und ist Grundlage für die Provisorien. Des Weiteren ist es unerlässlich für eine ästhetische Planung.

#### 2a) Modellmontage und Wax-up

Im Labor wird ein neues Modellpaar in der aktuellen therapeutischen Okklusion (wie Schritt 1c) arbiträr in den Artikulator montiert. Nach dem Okklusionskonzept von H. M. Polz werden die Ober- und Unterkieferseitenzähne ideal zueinander aufgewachst (Abb. 21-28a, b und 21-29a, b).

#### 2b) Formteile für das Mock-up

Das Wax-up ist die therapeutische Vorlage für den weiteren Behandlungsverlauf. Um das Wax-up als Mock-up auf die Zähne übertragen zu können, werden aus transparentem Silikon (Kartuschenmaterial: Regofix, Dreve, Unna) mittels glatter Abformlöffel Abformungen über das Wax-up hergestellt (Abb. 21-30a, b). Diese dienen als passgenaue und präzise aufsetzbare Formteile, um das Wax-up sicher und dimensionsgenau in ein Mock-up überführen zu können.

### Schritt 3: Die Überführung der therapeutischen Okklusion in das prothetische Behandlungsziel

Die therapeutische Okklusion wird eins zu eins in die prothetische Restauration überführt. Die präzise drei-

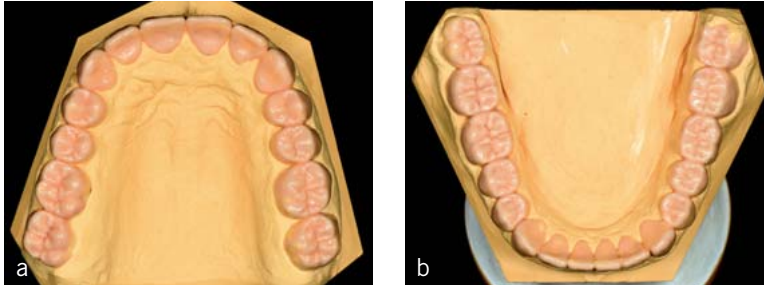


Abb. 21-29a, b Wax-up der zukünftigen prothetischen Rekonstruktion in der Aufsicht.

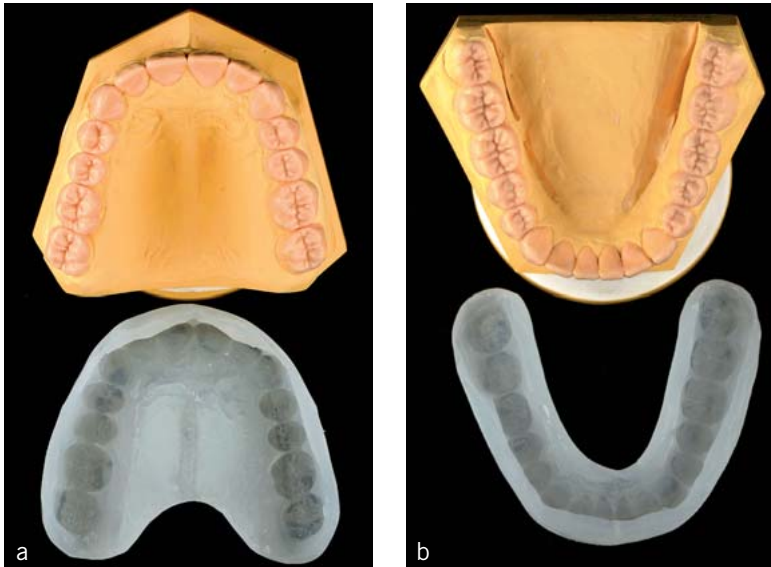


Abb. 21-30a, b Silikonformteil zur Überführung des Wax-ups in ein Mock-up.

dimensionale Überführung der neuen zentralen Unterkieferposition in die vorgesehene prothetische Rekonstruktion erfolgt in einem schrittweisen Verfahren, das gerade unter Anästhesie sicher durchführbar ist. Das praktische Vorgehen gliedert sich in folgende Schritte:

1. Kontrolle der fest aufgeklebten Aufbissbehelfe
2. Frontaler Referenzbiss
3. Abnahme der Schiene einer Seite
4. Übertragung des Wax-ups in ein Mock-up auf dem Ober- und Unterkiefer einer Seite
5. Silikonherstellung für das Provisorium
6. Sanierung der Zähne wie bei einer Quadrantensanierung:
  - Präparation eines Quadranten (z. B. Oberkiefer rechts)
  - konservierende Maßnahmen und Aufbau der zu restaurierenden Zähne mit dentinadhäsivem Material
  - Präparation
7. Provisorienherstellung, Ausarbeitung und Abstimmung des Provisoriums mithilfe des frontalen Referenzbisses
8. Präparation des antagonistischen Quadranten und abschließende Provisorienherstellung
9. Behandlung des kontralateralen Quadranten im gleichen Vorgehen
10. Abformungen
11. In getrennter Sitzung ohne Anästhesie:
  - Kieferrelationsbestimmung
  - arbiträrer Übertragungsbogen, Protrusionsregistrierat *oder*



**Abb. 21-31a-c** Vor Beginn der prothetischen Behandlung fixiert der abnehmbare frontale Referenzbiss die therapeutische Okklusion.

**Abb. 21-32** Fehlende posteriore Abstützung nach Entnahme der fest aufgeklebten Schiene. Auf der kontralateralen Seite bleibt die Schiene in situ.



**Abb. 21-33a-c** Mittels Silikonformteil und Luxatemp (DMG, Hamburg) wird auf der rechten Oberkieferseite das Wax-up in ein Mock-up übertragen.

Axiografie, kinematische/arbträre Scharnierachsenbestimmung

12. Montage der Modelle auf der Null-Ebene des Artikulators, Kontrolle der Montage und des Vertikalabstandes
13. Zahn technische Anfertigung
14. Eingliederung
15. Oberkieferschutzschiene zur Retention und zum Schutz der Restaurationen

#### Die einzelnen Schritte im Detail:

##### 3a) Erneuter frontaler Referenzbiss

Ein neuer, auf die aktuelle Situation abgestimmter frontaler Referenzbiss, der wiederum präzise mit der Okklusion übereinstimmen muss, wird angefertigt (Abb. 21-31a-c).

##### 3b) Mock-up, Silikonschlüssel für die Provisorienherstellung

Damit die prothetische Behandlung im direkten Bezug zum Endergebnis erfolgen kann, wird das Wax-up mit den Silikonformteilen zunächst auf eine Kieferhälfte übertragen. Die aufgeklebte Okklusionsschiene wird auf dieser Seite abgenommen (Abb. 21-32). Mithilfe der Silikonformteile von Ober- und Unterkiefer wird das Wax-up mit dem Provisorienkunststoff Luxatemp (DMG, Hamburg) als Mock-up auf die Zähne übertragen (Abb. 21-33a-c). Das Unterkiefer-Formteil muss dafür geteilt werden, da auf der kontralateralen Seite das Schienenelement verbleibt (Abb. 21-34a-c).

Luxatemp verklebt nicht mit der Zahnschubstanz und wird nur durch mechanische Retention an unter



**Abb. 21-34a-c** Übertragung des Wax-ups auch im Unterkiefer rechts. Das Silikonformteil wird geteilt, da links die festsitzende Okklusionsschiene verbleibt.



**Abb. 21-35** Der frontale Referenzbiss und die kontralateral verbleibende Schiene geben die Orientierung für die okklusale Kontrolle und Korrektur des Mock-ups.

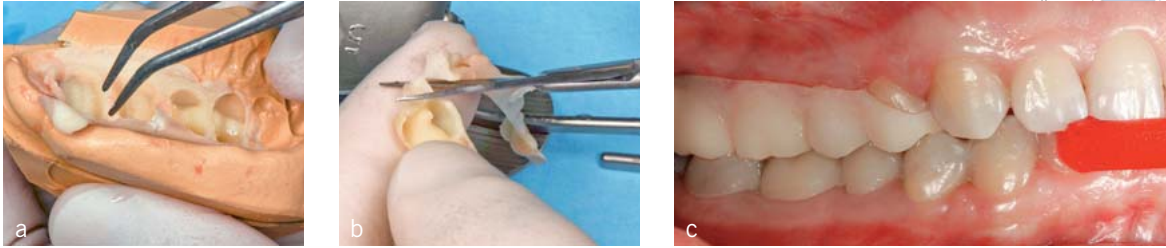
**Abb. 21-36a, b** Silikonschlüsselabformung über das Mock-up für die Provisorienherstellung.



**Abb. 21-37a-c** Abnahme des Mock-ups in einem Quadranten. Das Mock-up ermöglicht eine ergebnisorientierte Präparation.



**Abb. 21-38a-c** Provisorienherstellung mit Silikonschlüssel: Das Methacrylat (Tempron, GC, Leuven, Belgien) wird relativ fest angemischt und mit Wasser abgedeckt. Im festteigigen Zustand appliziert man das Material in den Silikonschlüssel und lässt den Patienten mit isolierten Zähnen okkludieren. Die Entnahme erfolgt nach 20 Sekunden.



**Abb. 21-39a–c** Der Silikonschlüssel wird aus dem Löffel geschoben und aufgebogen. Das noch plastische Provisorium kann mit der Pinzette vorsichtig entnommen und mit einer Schere zugeschnitten werden. Noch plastisch wird es auf die Zähne reponiert und härtet in Okklusion aus. Der frontale Referenzbiss wird dafür eingesetzt.

sich gehenden Bereichen (z. B. Interdentalräumen) gehalten. Bei sehr dünner Materialstärke können im Bedarfsfall punktuelle Ätzungen (5 s) an später zu präparierenden Arealen und anschließendes Bonding hilfreich sein, um das Material für die weitere Behandlung zu fixieren. Kann der Gegenkiefer nicht am selben Tag präpariert werden, müssen die Flächen unbedingt punktuell geätzt und gebondet werden. Das Material darf maximal eine Woche belassen werden, da ansonsten eine interdentale Gingivitis entstehen kann.

Anschließend wird das Mock-up durch Einschleifmaßnahmen korrigiert, bis der frontale Referenzbiss und die Okklusion auf der kontralateralen Seite stimmig sind (Abb. 21-35).

Für die spätere Provisorienherstellung im Ober- und Unterkiefer-Seitenzahnggebiet erfolgt anschließend ein Silikonschlüssel über das Mock-up (Abb. 21-36a, b).

### 3c) Präparation

Nun kann für die Präparation anästhesiert werden. Die Präparation der Zähne wird mithilfe des Mock-ups in direktem Bezug zur definitiven prothetischen Rekonstruktion durchgeführt. Der Behandler hat das Endergebnis sozusagen „vor Augen“. Dies gewährleistet, dass die Zahnhartsubstanz dimensionsgenau auf die spätere zahntechnische Arbeit hin abgetragen wird und die Zähne entsprechend der geplanten Vorgabe für die Rekonstruktionen vorbereitet werden (Abb. 21-37a–c).

Idealerweise sollte zunächst nur ein Quadrant im Bezug zum Mock-up der antagonistischen Gegenseite beschliffen werden. Alle vorhandenen Restaurationen werden entfernt. Es sollte nur dentinadhäsives Aufbaumaterial verwendet werden. Auch bei geklebten Vollkeramikrestaurationen (IPS e.max oder IPS Empress,

Ivoclar Vivadent, Ellwangen) verwenden wir schneeweißes Aufbaumaterial, da es sich optisch gut von der Zahnumgebung absetzt (GD exacto Core, George Dental, Ostbevern). Bei sehr großflächigen Kavitäten ohne Retention setzen wir zusätzliche parapulpäre Stiftchen (Whaledent 012), damit die Aufbauten während der Behandlung nicht verloren gehen können.

### 3d) Provisorienherstellung

Das Provisorium wird aus Methacrylat (Tempron, GC, Leuven, Belgien) hergestellt. Es ist sehr hart und widerstandsfähig und stabilisiert damit zuverlässig die therapeutische Unterkieferposition über den Behandlungsverlauf hinweg. Da der Silikonschlüssel über das Mock-up erstellt wurde, kann das Provisorium auch unbehandelte Flächen bei Zähnen mit adhäsiven Rekonstruktionen überdecken, um eine größere Retentionsfläche zu erlangen.

Das Material wird sehr fest angemischt, für 15 Sekunden im Anmischbecher mit Wasser bedeckt und mittels des Silikonschlüssels auf die isolierten Zähne (Mikrofilm, Kerr, Rastatt) übertragen (Abb. 21-38a–c).

Bereits nach 20 Sekunden wird der Silikonschlüssel entnommen, aus dem Löffel gezogen und aufgebogen, damit das Provisorium schonend entnommen werden kann (Abb. 21-39a). Es wird mit einer Schere grob zurechtgeschnitten (Abb. 21-39b) und bis zum endgültigen Aushärten auf die Zähne reponiert. Der frontale Referenzbiss wird vorher eingesetzt (Abb. 21-39c).

Der Patient okkludiert. Das noch plastische Material härtet aus. Zwischendurch sollte man es leicht anheben, damit es sich später besser herausnehmen lässt, nötigenfalls mit einer Provisorienzange. Freigesetzte

Copyright by  
alle Rechte vorbehalten



a



b

**Abb. 21-40a, b** Ansicht des fertig ausgearbeiteten Provisoriums. Auch nicht beschliffene Zahnareale (14, 15) sind zur verbesserten Retention überdeckt.



a



b



c



d

**Abb. 21-41a-d** Der antagonistische Quadrant wird in gleicher Weise behandelt, wobei zugleich Zahn 48 entfernt und parodontalchirurgische Maßnahmen an den Zähnen 45 bis 47 durchgeführt wurden.



a



b

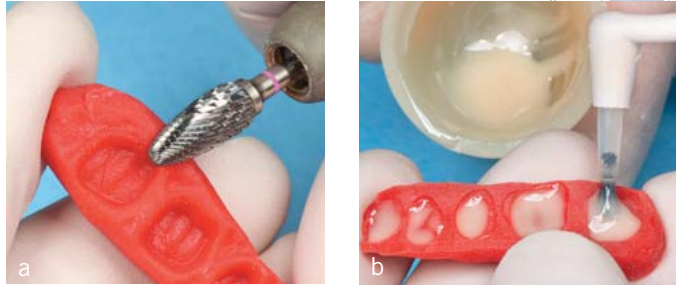
**Abb. 21-42a, b** Phasen der Provisorienherstellung im rechten Unterkiefer. Funktionsgerechte Wiederherstellung der Stützzone rechts.



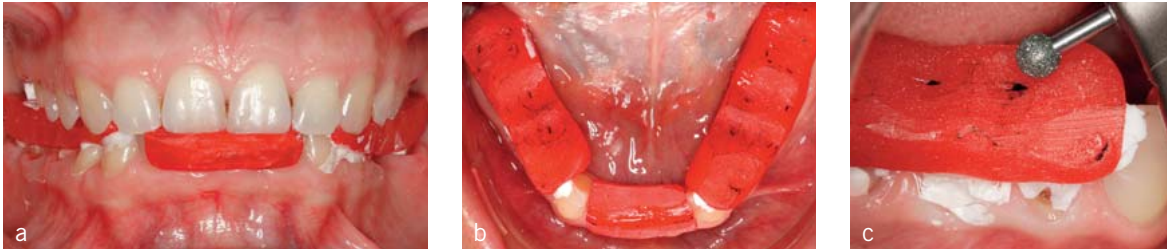
**Abb. 21-43** Alle Quadranten sind mit Provisorien versorgt. Die therapeutische Ausgangslage wurde exakt beibehalten.



**Abb. 21-44** Seitenweise Anfertigung von Zentrikträgern aus Pattern Resin (GC, Leuven, Belgien). Die Beibehaltung der therapeutischen Ausgangslage wird durch den frontalen Referenzbiss und kontralateral eingesetzte Provisorien gewährleistet.



**Abb. 21-45a, b** Ausarbeiten und Aufzementieren der Kunststoffträger auf die Unterkieferseitenzähne mit Steffens Zement.



**Abb. 21-46a–c** Die aufzementierten Registrierbehelfe werden in Abstimmung mit dem frontalen Referenzbiss nachkorrigiert.

Polymerisationswärme kann mit dem Wasserspray gekühlt werden. Nachbesserungen im Randbereich erfolgen mit Super T (George Dental, Ostbevern)<sup>452</sup>.

Das fertig ausgearbeitete Provisorium wird durch Einschleifmaßnahmen korrigiert, bis der frontale Referenzbiss und die Okklusion auf der kontralateralen Seite stimmig sind (Abb. 21-40a, b).

### 3e) Präparation des nächsten Quadranten.

Erst nach Abschluss der provisorischen Versorgung und Sicherung der therapeutischen Unterkieferlage kann der nächste Quadrant bearbeitet werden (Abb. 21-41a–d und 21-42a, b), wobei dasselbe Vorgehen zur Anwendung kommt. Auf diese Weise werden – unter exakter Beibehaltung der therapeutischen Ausgangslage – nach und nach alle Quadranten behandelt (Abb. 21-43).

### 3f) Bissregistrator

Die Kieferrelationsbestimmung wird in einer getrennten Sitzung ohne Anästhesie durchgeführt. Sie muss exakt mit der therapeutischen Zentrik übereinstimmen, was mit dem frontalen Referenzbiss überprüfbar

ist. Gegebenenfalls werden die Provisorien okklusal nachkorrigiert, bis eine völlige Übereinstimmung mit der therapeutischen Ausgangslage besteht.

Dann können mit dem frontalen Referenzbiss in situ seitenweise die Provisorien abgenommen werden, um Zentrikträger (Pattern Resin, GC, Leuven, Belgien) im Seitenzahnggebiet anzufertigen (Abb. 21-44) (detaillierte Beschreibung unter 1d). Diese werden nach dem Entfernen der Oberkieferimpressionen und der Entlastung der vertikalen Wände der Unterseite auf die Unterkieferseitenzähne mit Steffens Zement seitenweise auf die Stümpfe aufzementiert (Abb. 21-45a, b).

Nach präziser Abstimmung mit dem frontalen Referenzbiss mittels schwarzer Okklusionsfolie (Abb. 21-46a–c) erfolgt die Verfeinerung und Darstellung der Oberkieferseitenzahnimpressionen mit Steffens Zement (Abb. 21-47a, b). Das Material wird nach Vorschrift zügig angemischt. Man isoliert den Gegenkiefer mit Mikrofilm (Kerr) und trägt mit einem Borstenpinsel (Größe 4) den flüssigen Zement ohne Zeitverlust auf die Registrierbehelfe auf. Der Patient okkludiert und sitzt während des gesamten Vorgangs aufrecht und mit gerader Kopfhaltung.



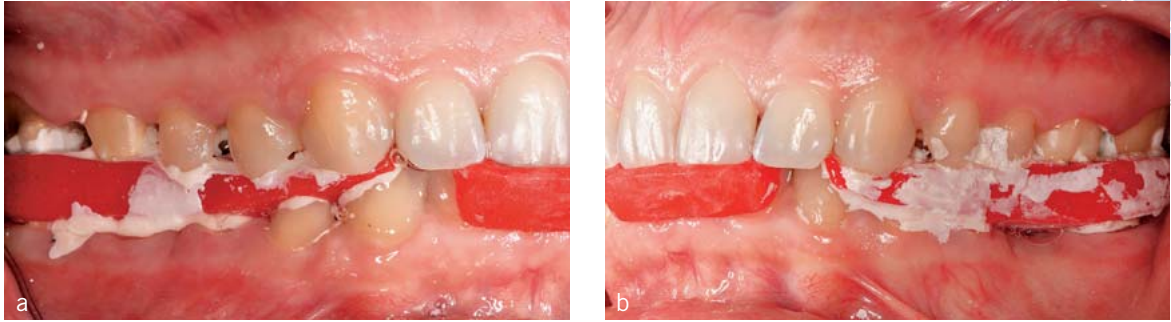


Abb. 21-47a, b Mit der Darstellung der Oberkieferseitenzahnimpressionen im Steffens Zement ist die Zentriknahme abgeschlossen.



Abb. 21-48a-c Bearbeitung der Registratunterseiten und Aufpassen auf das Sägemodell.

Für die Oberkiefermontage reicht die arbiträre Gesichtsbogenübertragung aus, da die prothetische Arbeit im Artikulator auf der Null-Ebene ohne Veränderung des Vertikalniveaus durchgeführt wird.

### 3g) Sägemodelle, Montage, Anfertigung der prothetischen Arbeit

Die Registrate werden für die Montage zurückgeschliffen, um einen idealen Sitz auf den Stümpfen zu ermöglichen (Abb. 21-48a-c).

Der Stützstift wird auf Null gestellt (Abb. 21-49c). Die Modelle werden vor der Montage mit Drahtstiften verschlüsselt (Abb. 21-49a, b). Gegebenenfalls wird bei hohem Sockelabstand zweizeitig montiert. Zur Überprüfung der korrekten Montage erfolgt im Anschluss eine Split-Cast-Kontrolle, bevor die Verschlüsselung entfernt wird<sup>332</sup> (s. Kap. 15.5.2 und 15.5.3).

Nach Überprüfung der korrekten Montage kann auf der Null-Ebene des Artikulators ohne Veränderung der Vertikaldimension die zahntechnische Restauration angefertigt werden. Die Abbildungen 21-50a und b zeigen die Sägemodelle, Abbildung 21-51a-g Ansichten der fertigen Restaurationen.

### 3h) Eingliederung

Die Eingliederung adhäsiver Teile bringt besondere Schwierigkeiten mit sich:

- Die Arbeit kann nicht zur Probe getragen werden.
- Korrekturen sind später nur subtraktiv möglich.
- Die okklusale Passung und der Klebevorgang bedingen eine leichte Veränderung der Okklusion. Das Vorgehen ist damit nicht so exakt wie die Verwendung von Kronen oder zementierten Edelmetallversorgungen.

Zur Kontrolle der Passung werden vor der Eingliederung alle Teile vorsichtig probeweise aufgesetzt. Mithilfe des frontalen Referenzbisses wird die Stimmigkeit zur Okklusion abgeklärt. Allerdings darf der Patient dabei nur ganz vorsichtig schließen.

Die adhäsive Eingliederung wird quadrantenweise, möglichst unter Kofferdam durchgeführt (Abb. 21-52a, b).

Erst nach dieser adhäsiven Eingliederung werden alle verblendmetallkeramischen Kronen- oder Brückenversorgungen provisorisch zementiert (Temp Bond, Kerr, Rastatt; Opatow Trial Cement, Water Pik, Fort Collins, Colorado, USA). Da die Versorgungen über einen längeren Zeitraum provisorisch getragen werden

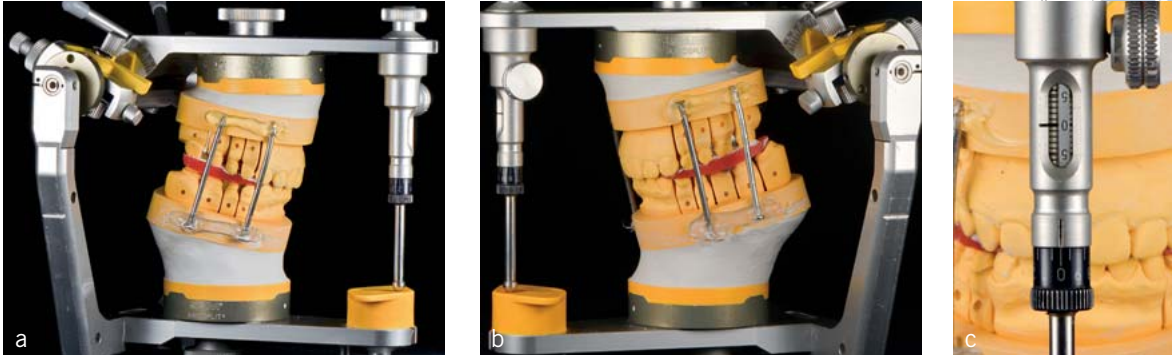


Abb. 21-49a-c Die arbiträr montierten Modelle vor der Entschlüsselung, bereit für die Split-Cast-Kontrolle.

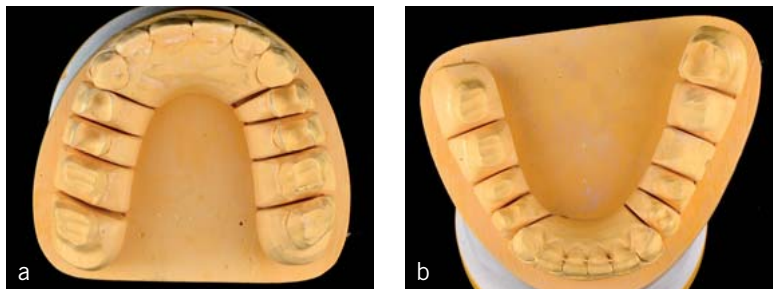


Abb. 21-50a, b Aufsicht auf die Modelle zur Veranschaulichung der Präparationen.

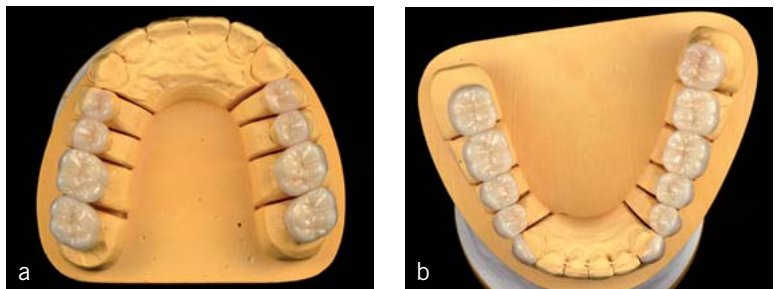
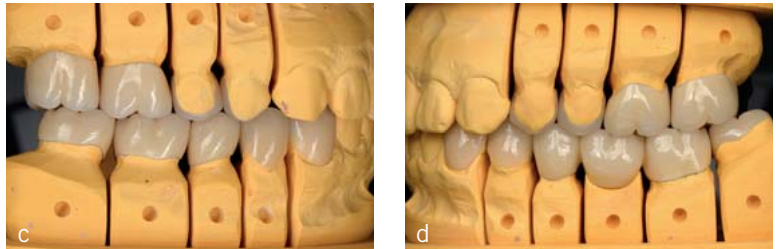


Abb. 21-51a-g Die fertigen zahn-technischen Restaurationen auf den Modellen und in Detailansichten (Dentallabor Manfred Läkamp, Ostbevern).



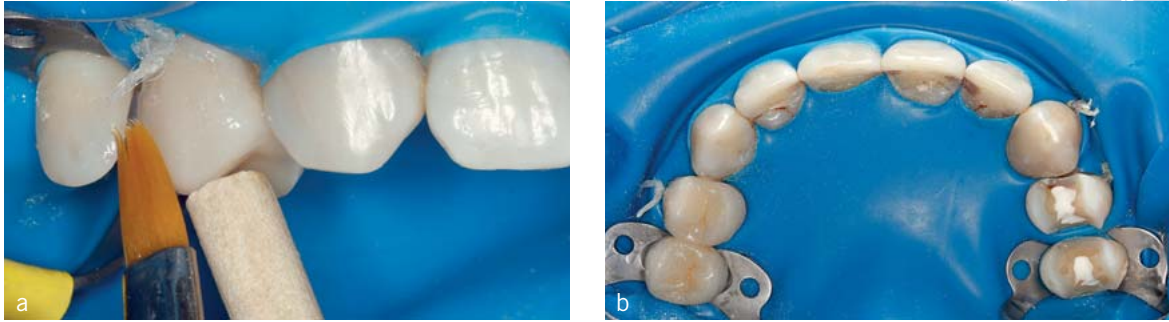


Abb. 21-52a, b Eingliederung der adhäsiven e.max-Restaurationen (Ivoclar Vivadent, Ellwangen).



Abb. 21-53a-c Abschließende Rekonstruktion der abraderten Palatinalflächen mit Austausch der approximalen Füllungen in Komposit.



Abb. 21-54a, b Aufbissretentionsschiene zur Retention des oberen Zahnbogens. Im Unterkiefer blieb der Lingualretainer in situ.

sollten, verzichten wir bei der Rehabilitation von Dysfunktionsfällen auf Zirkonoxidkeramik und bevorzugen in der Regel Verblendmetallkeramik für Kronen und Brückenversorgungen.

Okklusale Korrekturen sind frühestens nach einer Woche vorzunehmen. Der abnehmbare frontale Referenzbiss dient wiederum zur Orientierung. Auf eine interferenzfreie dynamische Okklusion ist besonderer Wert zu legen.

Das prothetische Vorgehen kann durch eine seitenweise Rehabilitation erleichtert werden.

Im Anschluss wurden die palatinalen Abrasionen der Oberkieferfrontzähne bei gleichzeitigem Austausch der insuffizienten Füllungen mit Komposit restauriert (Abb. 21-53a-c).

### 3i) Oberkiefer-Retentionsschiene

Zur Retention des oberen Zahnbogens wurde abschließend eine Aufbissretentionsschiene eingegliedert, während im Unterkiefer der Lingualretainer in situ blieb (Abb. 21-54).

## Der Behandlungsverlauf im Vergleich



**Abb. 21-55a-c** Die Situation vor der kieferorthopädischen Behandlung.



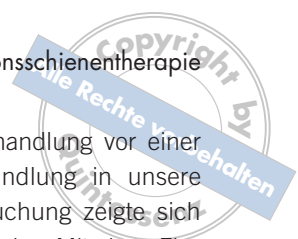
**Abb. 21-56a-c** Die Situation nach der kieferorthopädischen Korrektur der Ober- und Unterkieferfront.



**Abb. 21-57a-c** Die Situation nach Abschluss der restaurativ-prothetischen Behandlung.



**Abb. 21-58a, b** Das Ergebnis der interdisziplinären Behandlung in der Aufsicht.



## 21.2 Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung transversal eingengter Zahnbögen mit Kreuzbiss, Dreh- und Engständen, zentrischen Kontakten auf den zweiten und dritten Molaren und insuffizienten restaurativen Versorgungen

### 21.2.1 Darstellung am Patientenbeispiel

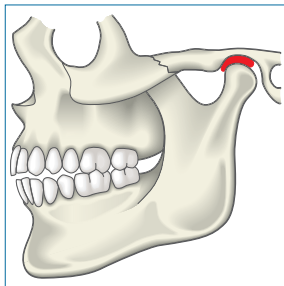


Abb. 21-59

Der im Folgenden vorgestellte Patient kam aufgrund schmerzhafter Kiefergelenke und mit dem Wunsch

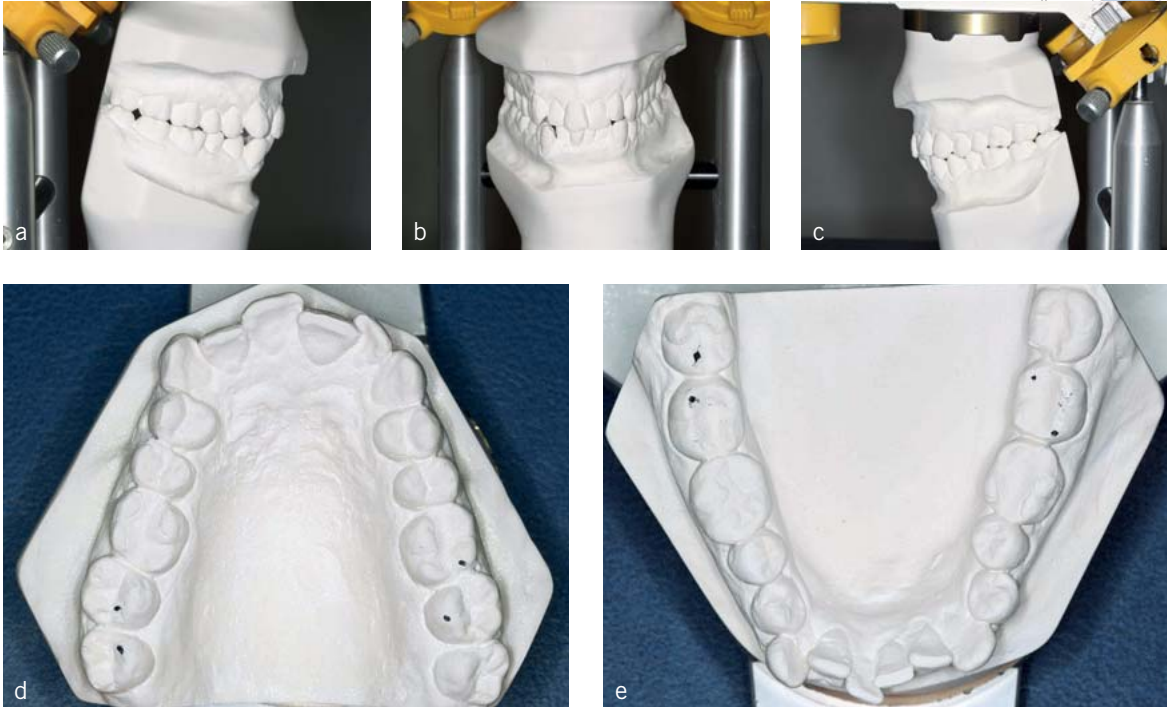
nach kieferorthopädischer Vorbehandlung vor einer prothetischen/restaurativen Behandlung in unsere Praxis. In der klinischen Untersuchung zeigte sich eine Krepitation beider Kiefergelenke. Mit dem Einsetzen der Aligner und dreidimensionaler Traktion (s. Kap. 16.1) durch den Patienten selbst waren die Kiefergelenke schmerzfrei, daher wurde auf eine weiterführende bildgebende Diagnostik verzichtet.

Diese Kasuistik illustriert die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Kieferorthopädie und der restaurativen/prothetischen Zahnheilkunde. Der Ausgangsbefund (Abb. 21-60) zeigt transversal eingengte Zahnbögen mit Kreuzbiss 15 und 16 sowie Dreh- und Engständen. Anhand der zentrisch montierten Modelle (Abb. 21-61) wird die fehlende anteriore Führung FAF (Abb. 21-59) mit zentrischen Kontakten auf den zweiten und dritten Molaren deutlich, von 16 bis 25 bzw. 36 bis 46 ist der Biss in Zentrik offen.

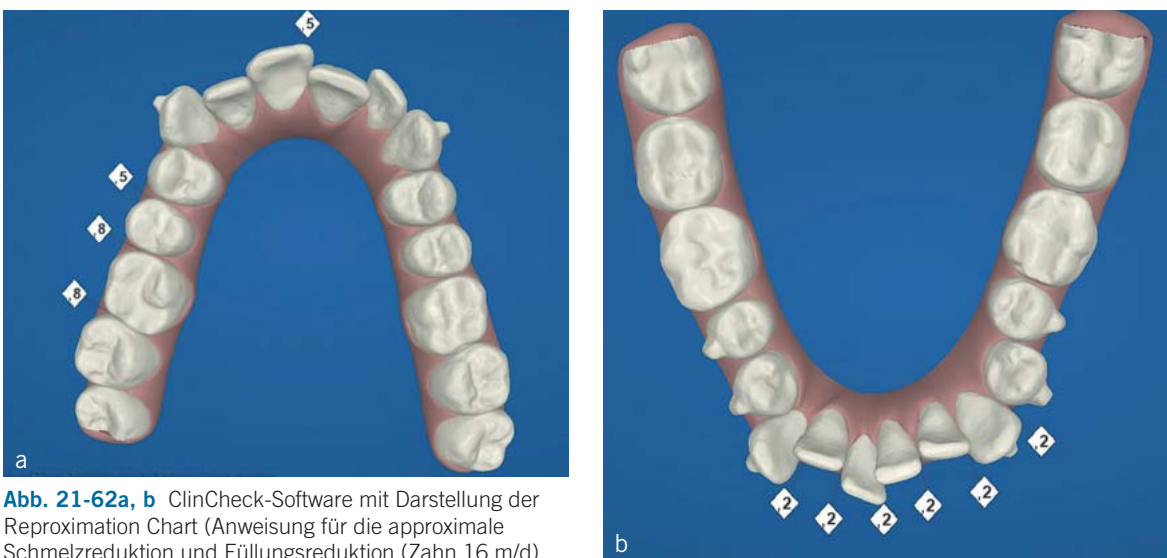
Die Überlagerung in der Clincheck-Software vom Behandlungsbeginn mit der vom Behandlungsende zeigt die geplante Expansion im Ober- und Unterkiefer (Abb. 21-63a, b). Zur weiteren Platzbeschaffung wurden im Unterkiefer von mesial 34 bis mesial 43 jeweils approximal 0,2 mm Schmelz reduziert. Im Oberkiefer erfolgte eine approximale Schmelzreduktion an den Zähnen 11 und 21 von 0,5 mm (der maximal mögliche Wert wäre nach Filion 0,6 mm<sup>431</sup>).



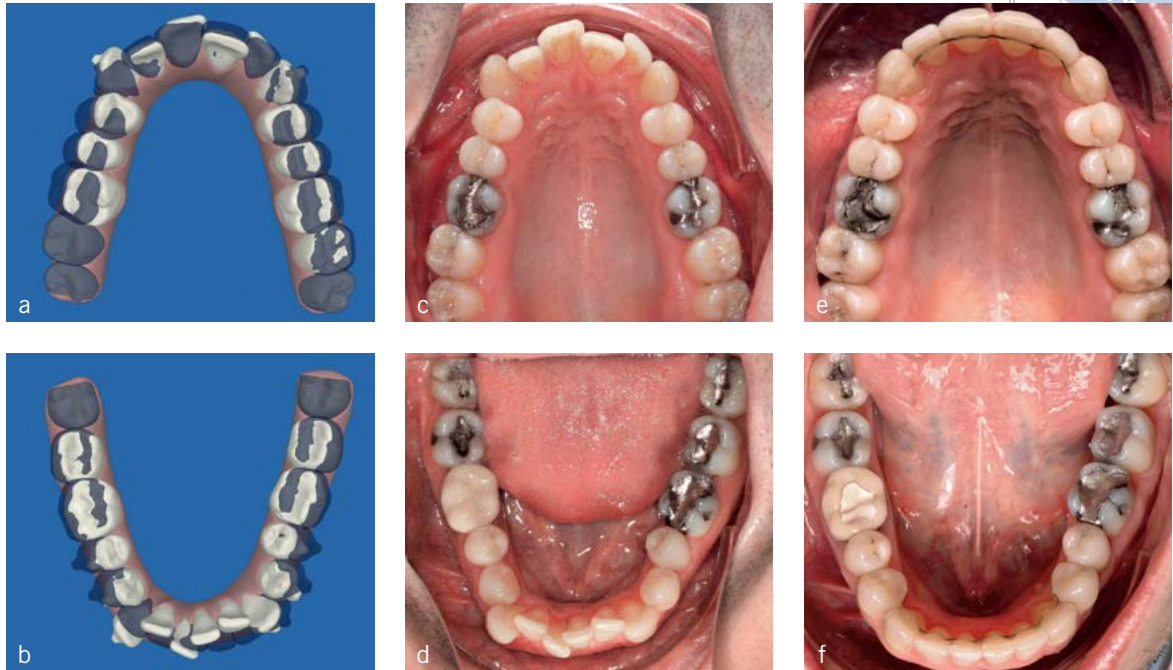
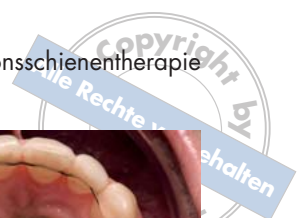
Abb. 21-60a–e Extra- und intraoraler Befund bei kieferorthopädischem Behandlungsbeginn.



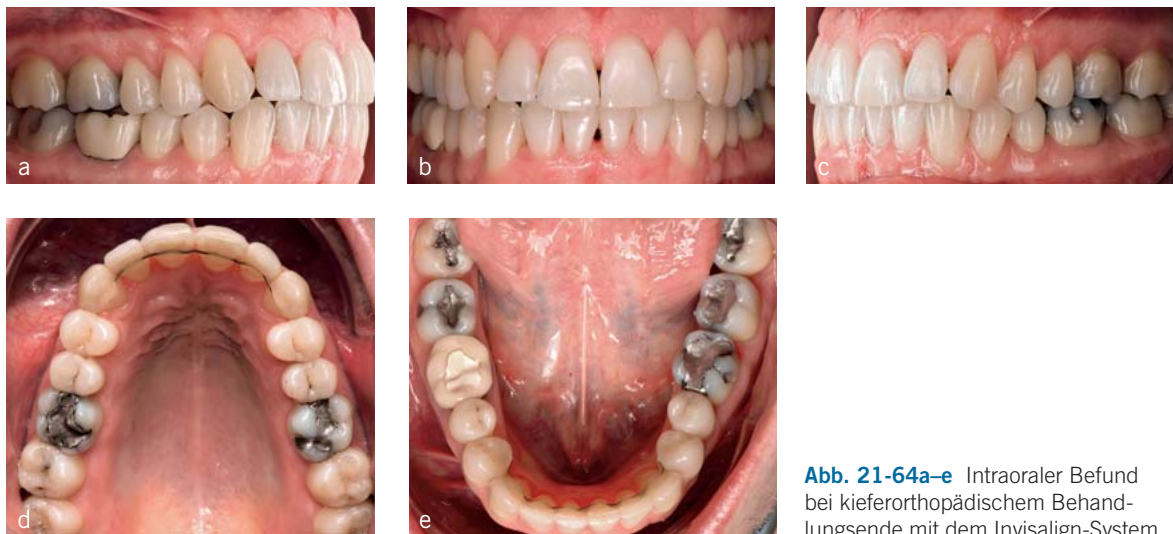
**Abb. 21-61a-e** Die zentrisch montierten Modelle vor kieferorthopädischem Behandlungsbeginn zeigen Okklusionskontakte lediglich auf den Molaren.



**Abb. 21-62a, b** ClinCheck-Software mit Darstellung der Reproximation Chart (Anweisung für die approximale Schmelzreduktion und Füllungsreduktion (Zahn 16 m/d).



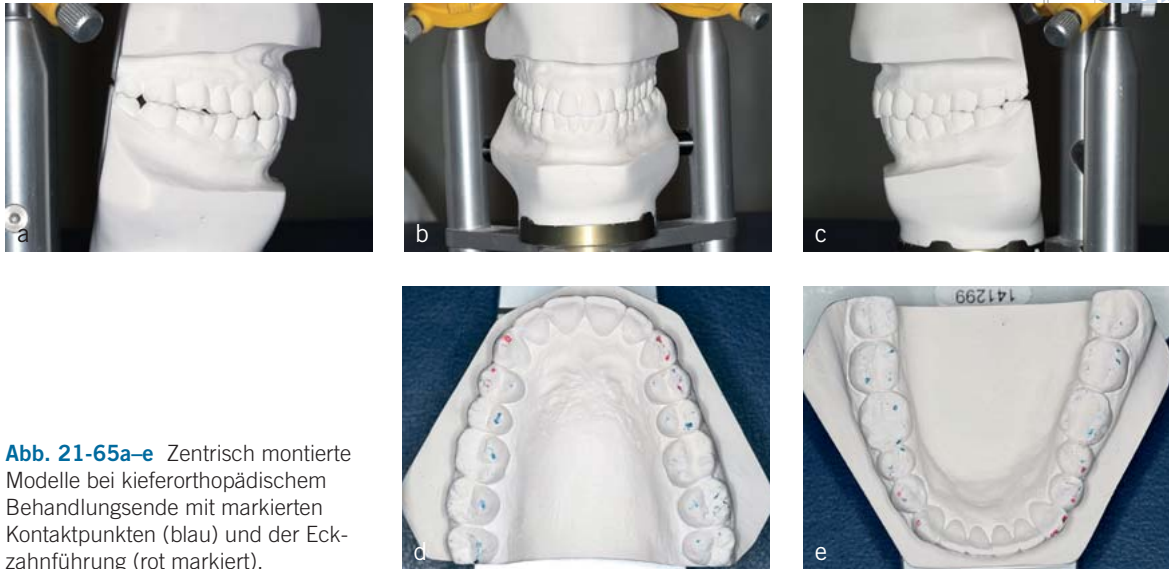
**Abb. 21-63a–f** Darstellung der geplanten Zahnbewegungen im Ober- und Unterkiefer mit der ClinCheck-Software (weiß = Ausgangssituation, blau = Endergebnis) vor und nach der Behandlung (a, b) sowie der Ausgangs- (c, d) und Endsituation (e, f) intraoral.



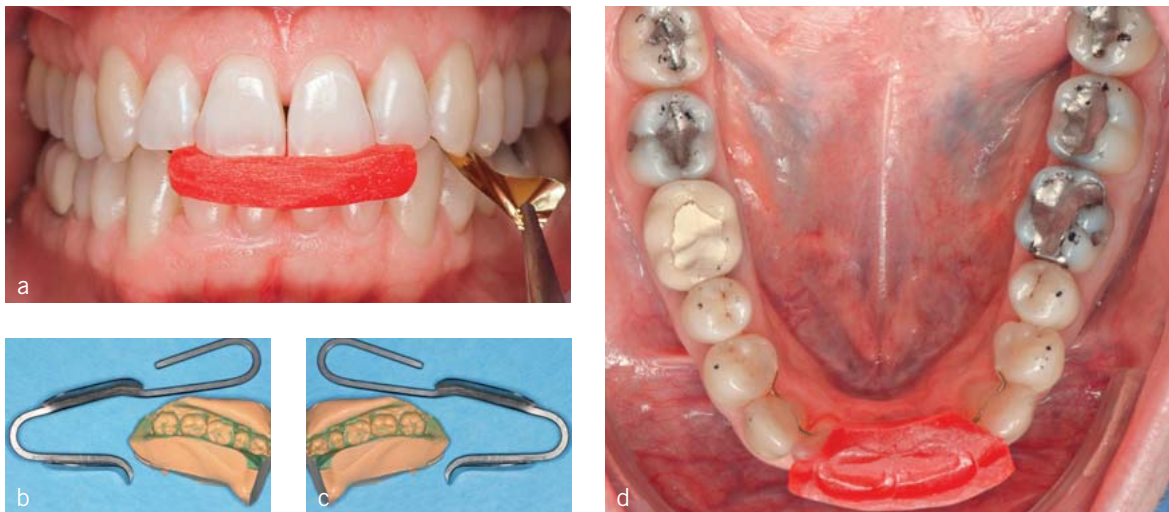
**Abb. 21-64a–e** Intraoraler Befund bei kieferorthopädischem Behandlungsende mit dem Invisalign-System.

Aus diesem Grund wurde im Refinement zum weiteren Schließen des schwarzen Dreiecks zwischen 11 und 21 auf eine weitere Schmelzreduktion verzichtet. Eine weitere proximale Füllungsreduktion erfolgte an Zahn 15 mesial und Zahn 16 mesiodistal (Abb. 21-62).

Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung (Abb. 21-64 und 21-65) erfolgte in der eingestellten Unterkieferlage die prothetische/restaurative Behandlung. Die Retention erfolgte mit Lingualretainern, wobei der obere nach Abschluss der restaurativen/prothetischen Behandlung entfernt wurde.



**Abb. 21-65a–e** Zentrisch montierte Modelle bei kieferorthopädischem Behandlungsende mit markierten Kontaktpunkten (blau) und der Eckzahnführung (rot markiert).



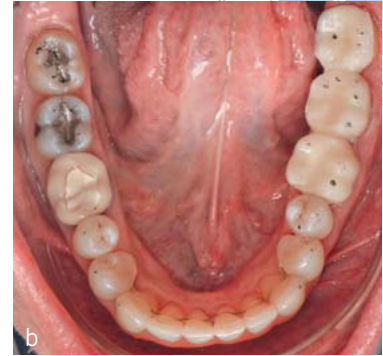
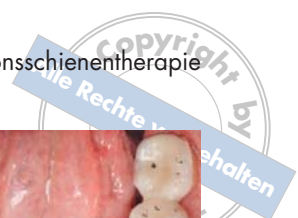
**Abb. 21-66a–d** Sicherung der therapeutischen Ausgangslage mit frontalem Referenzbiss, Okklusionsprotokoll und Silikon Schlüssel zur Provisorienherstellung.

### Restaurative/prothetische Therapie

Die okklusale Interferenz, die zu Funktionsstörungen geführt hatte, war rein kieferorthopädisch gelöst worden. Front- und Seitenzähne waren nach kieferorthopädischer Behandlung regelrecht eingestellt und der Patient beschwerdefrei. Es war keine weitere Funktionstherapie notwendig. Dementsprechend beschränkte sich die prothetische Therapie auf eine

abschließende Rekonstruktion der erneuerungsbedürftigen Seitenzahnversorgungen und gleichzeitige Stabilisierung der Okklusion im Molarengebiet. Vor Behandlungsbeginn erfolgte eine Sicherung der Ausgangssituation durch einen frontalen Referenzbiss, einen Silikon Schlüssel von den zu präparierenden Zähnen für die Provisorienherstellung und ein Okklusionsprotokoll (Abb. 21-66 a–d).





**Abb. 21-67a, b** Der frontale Referenzbiss gibt nach Präparation eine wichtige Orientierung bei der Sicherung der therapeutischen Okklusion durch Provisorien.

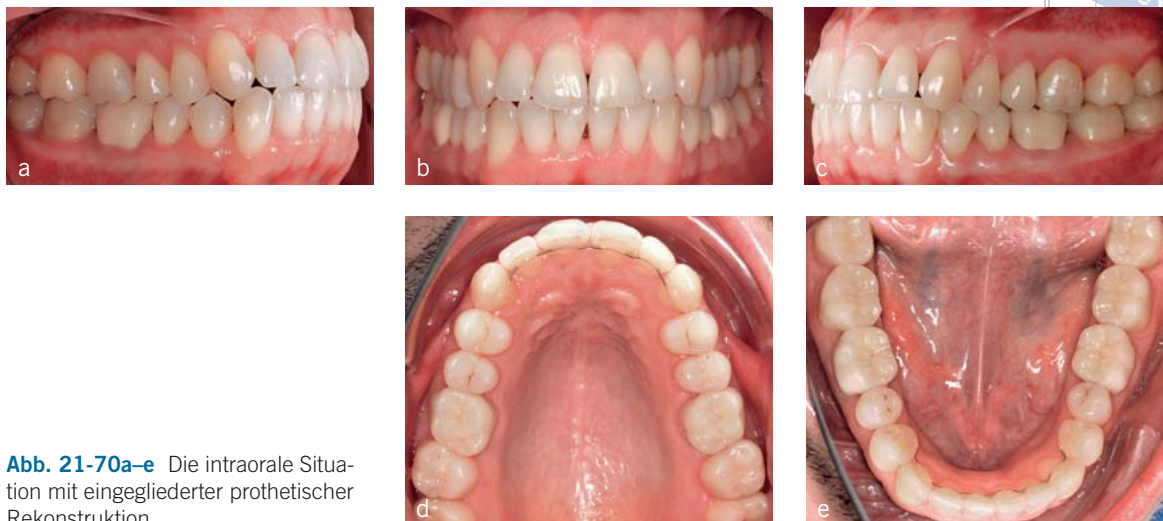


**Abb. 21-68a-c** Kieferrelationsbestimmung in getrennter Sitzung ohne Anästhesie. Das Okklusionsprotokoll wurde exakt beibehalten.

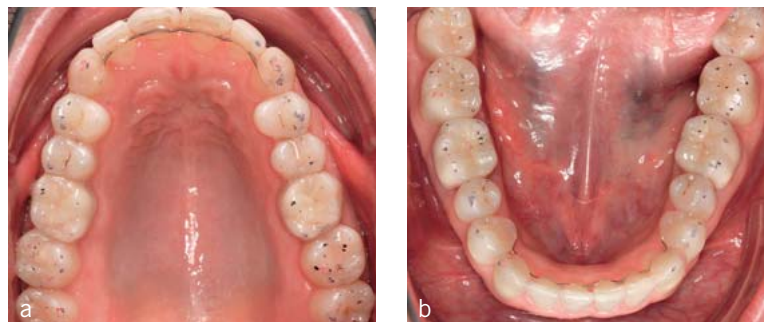


**Abb. 21-69a-d** Die zahntechnische Arbeit in der Aufsicht (Dentallabor Manfred Läkamp, Ostbevern). Verwendete Materialien: Teilkronen im Seitenzahnggebiet: IPS e.max (Ivoclar Vivadent, Ellwangen); Kronen im Seitenzahnggebiet: Verblendmetallkeramik VMK Maser (Vita, Säckingen).





**Abb. 21-70a–e** Die intraorale Situation mit eingegliedertem prothetischer Rekonstruktion.



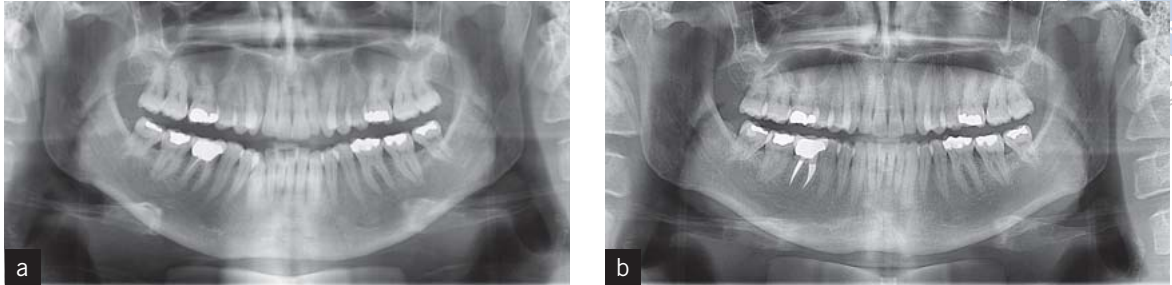
**Abb. 21-71a, b** Das Okklusionsprotokoll wurde beibehalten. Die dynamische Okklusion ist interferenzfrei.

Die Präparation erfolgte quadrantenweise. Sofort nach Abschluss der Präparation eines Quadranten wird jede einzelne Stützzone durch ein Provisorium wiederhergestellt (Abb. 21-67a, b) (für Detail s. Abschnitt 21.1). Erst dann erfolgte die Präparation des nächsten Quadranten.

Die Kieferrelationsbestimmung erfolgte in einer getrennten Sitzung ohne Anästhesie. Der frontale Referenzbiss und das Okklusionsprotokoll dienen der präzisen Übertragung der therapeutischen Ausgangslage in die Zentrikträger (Abb. 21-68a–c) (für Detail s. Abschnitt 21.1).

Die Modelle wurden arbiträr montiert. Die Anfertigung der zahntechnischen Restauration (Abb. 21-69a–d) erfolgte auf der Null-Ebene des Stützstiftes.

Die Retention wurde durch eingeklebte Lingualretainer im Ober- und Unterkiefer-Frontzahnbereich gesichert (Abb. 21-70d, e). Während der Unterkiefer-Lingualretainer in situ verbleibt, wird der obere Lingualretainer nach dem endgültigen Zementieren der Restaurationen entfernt und durch eine Oberkieferschiene, die nachts getragen wird, ersetzt. Die Abbildungen 21-70a–e zeigen die eingegliederte Rekonstruktion. Das Okklusionsprotokoll wurde beibehalten (Abb. 21-71a). Trotz vorhandener Weisheitszähne und nur geringem Overbite konnte durch die Seitenzahnrekonstruktionen eine interferenzfreie Dynamik erreicht werden (Abb. 21-71 a, b).



**Abb. 21-72a, b** OPG zu Beginn und nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung sowie nach endodontischer Revision der vorhandenen Wurzelfüllung (Dr. Carsten Appel, Niederkassel).

### Der Behandlungsverlauf im Vergleich



**Abb. 21-73a-c** Intraorale Situation bei Behandlungsbeginn, zentrische Kontakte nur auf den Molaren.



**Abb. 21-74a-c** Die Situation nach der kieferorthopädischen Therapie.



**Abb. 21-75a-c** Die Situation nach Abschluss der restaurativen Versorgung.



## 21.3 Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung einer Klasse-II-Verzahnung mit unilateral fehlender Abstützung und reklinierter, extrudierter Oberkiefer-Frontzahngruppe sowie Kreuzbiss

### 21.3.1 Darstellung am Patientenbeispiel

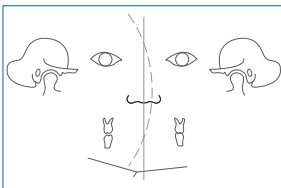


Abb. 21-76

Die 42-jährige Patientin wies ein schmerzhaftes Kiefergelenk links mit Knacken und eingeschränkter Mundöffnung (30 mm) auf. Die Öffnungsbewegung zeigte eine Deflexion nach links. Eine Magnetresonanztomografie der Kiefergelenke erhärtete den Verdacht auf eine anteriore Diskusluxation, links ohne, rechts mit Reposition. Der intraorale Befund zeigt eine unilateral fehlende

posteriore Abstützung. Die Patientin hatte seit Langem rezidivierende Kopf- und Rückenschmerzen.

### Kieferorthopädische Therapie

Die Patientin wurde zur Manuellen Therapie überwiesen, die kieferorthopädische Therapie beinhaltete eine Okklusionsschiene im Unterkiefer. Nach der schmerzfreien Einstellung des Unterkiefers und einer auf 48 mm verbesserten Mundöffnung erfolgte die kieferorthopädische Behandlungsplanung. Hierzu wurden die Modelle des Ober- und Unterkiefers in der Schienenzentrik montiert (Abb. 21-78). In zentrischer Unterkieferlage liegt als Leitsymptom eine Klasse-II-Verzahnung mit tiefem Biss und reklinierter Oberkieferfront vor. Zudem besteht ein Kreuzbiss der Zähne 16 und 46 (Abb. 21-77). Leitsymptom ist die UFA (Abb. 21-76).

Für die geplante Invisalign-Behandlung wurden Hooks auf 13 und 23 sowie Knöpfchen auf 36 und 46 geklebt. Wir kleben heute gleichzeitig auch rechteckige Attachments auf die oberen Eckzähne sowie zur Intrusion der unteren Frontzahngruppe auf 33 bis 35 und 43 bis 45 (Abb. 21-80). Die Patientin trägt die Aligner 22 Stunden pro Tag, die Klasse-II-Elastics nachts und 2 bis 3 Stunden am Tag. Abbildung 21-80 zeigt den Verlauf der Distalisierung im Oberkiefer mit Aligner 18, die Abbildungen 21-81 bis 21-83 stellen den weiteren Verlauf sowie die ClinCheck-Software Überlagerung der geplanten Distalisierung dar.



Abb. 21-77a-e Der intraorale Befund zeigt eine Klasse-II-Verzahnung mit tiefem Biss sowie reklinierten Zähnen 11, 21 und 22 sowie eine Kreuzbiss-situation 16 zu 46.



**Abb. 21-78a-c** Die in Zentrik montierten Modelle zeigen die Situation wie in der vorhergehenden Abbildung beschrieben.



**Abb. 21-79a, b** Zentrische Kontakte bestehen zwischen den Zähnen 21 und 31 sowie im Seitenzahnbereich rechts. Links liegt eine Nonokklusion vor, Leitsymptom ist die UFA.



**Abb. 21-80a-c** Verlauf der Distalisierung im Oberkiefer mit Aligner 18. Die Molaren sind distalisiert und die Distalisierung der Prämolaren folgt.



**Abb. 21-81a-c** Weiterer Verlauf der Distalisierung im Oberkiefer, die ersten Prämolaren werden noch distalisiert und die Eckzähne beginnen die Distalisierung.



**Abb. 21-82** Darstellung der geplanten Zahnbewegungen im Oberkiefer mit der ClinCheck-Software (weiß = Ausgangssituation, blau = Endergebnis) vor und nach der Behandlung.

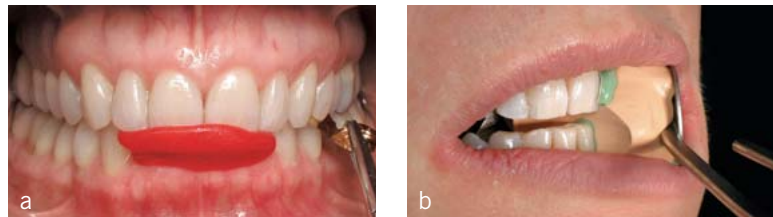


**Abb. 21-83a-d** Behandlungsergebnis nach der Invisalign-Therapie und vor der endgültigen prothetischen/restaurativen Versorgung. Eine Klasse-I-Verzahnung mit Eckzahnführung ist hergestellt und der Kreuzbiss überstellt. Overbite und Overjet sind physiologisch eingestellt.



**Abb. 21-84a-c** Intraorale Situation vor der restaurativen Behandlung.

**Abb. 21-85a, b** Sicherung der Ausgangssituation im frontalen Referenzbiss und mit Silikonschlüssel beider Seiten.



Nach 62 Alingern im Ober- und Unterkiefer war eine funktionelle Okklusion erreicht. Die präprothetische kieferorthopädische Behandlung ist damit abgeschlossen (Abb. 21-84).

### Prothetische Therapie

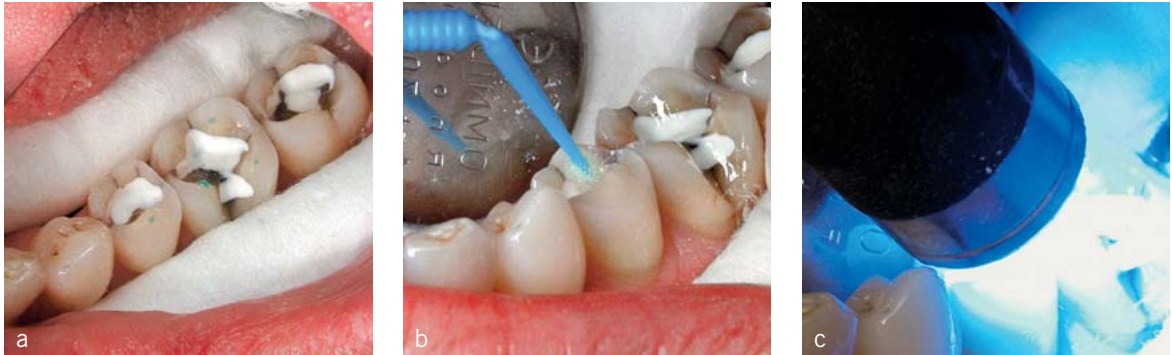
Front- und Seitenzähne waren nach der kieferorthopädischen Behandlung regelrecht eingestellt (Abb. 21-84). Die Patientin war durch die bisher erfolgte okklusale Therapie beschwerdefrei. Es war keine weitere Funkti-

onstherapie notwendig. Dementsprechend beschränkte sich die prothetische Behandlung auf eine abschließende Restauration der sanierungsbedürftigen Seitenzahnfüllungen. Durch Austausch der revisionsbedürftigen Füllungen sollten die Stützzonen durch Verbesserung der Kontaktbeziehungen und eine günstigere vertikale Abstützung optimiert werden.

Vor Behandlungsbeginn wurde ein frontaler Referenzbiss und ein Silikonschlüssel beider Seiten für die Provisorienherstellung angefertigt (Abb. 21-85a, b).



**Abb. 21-86a-c** Austauschen der Amalgamfüllungen gegen schneeweißes dentinadhäsives Aufbaumaterial (GD exacto Core, George Dental, Ostbevern).



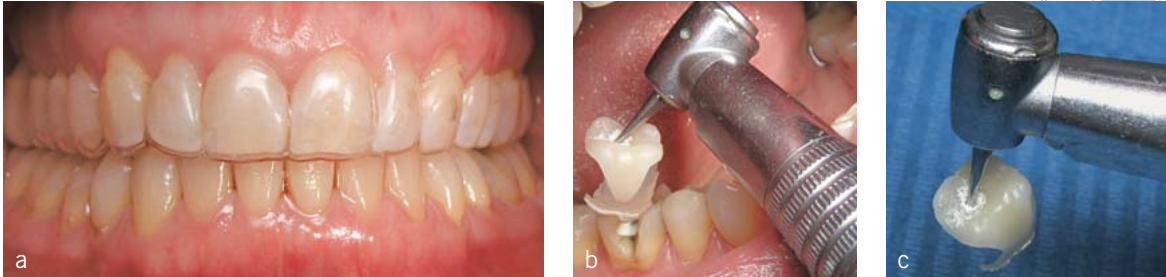
**Abb. 21-87a-c** Nach der Präparation werden für die Verklebung des Provisorienmaterials innerhalb der Kavität punktuell minimale Ätzungen für 5 Sekunden durchgeführt. Anschließend wird die Kavität gebondet und polymerisiert.



**Abb. 21-88a-c** Nach Einbringen des Provisorienmaterials Luxatemp (DMG, Hamburg) wird der Silikonsschlüssel in situ gebracht. Nach dem Aushärten klebt das Material sicher in den Kavitäten. Die hauchdünnen Pressfahnen müssen unter Lupenkontrolle entfernt werden.



**Abb. 21-89a-c** Rekonstruktion der Zähne ohne Veränderung der Zahnmorphologie mit direkt eingeklebtem Provisorienmaterial.



**Abb. 21-90a–c** Aligner können zur Retention weiter getragen werden. Herausnahme eines Provisoriums mit dem Rosenbohrer.



**Abb. 21-91a–c** Phasen der Registratherstellung.

Die Retention nach kieferorthopädischer Behandlung erfolgte bei dieser Behandlung im Oberkiefer mit dem abschließenden Aligner. Um ein Tragen des Aligners während der gesamten prothetischen Behandlung zu ermöglichen, wurden die Provisorien aus Luxatemp (DMS, Hamburg) gefertigt und mit dem Silikonschlüssel direkt in die entsprechend vorbereiteten Kavitäten geklebt. Auf diese Weise verändert sich die Zahnmorphologie während der prothetischen Behandlung für die Retention mit Alignern nicht. Das Vorgehen wird in den Abbildungen 21-86 bis 21-90 erläutert.

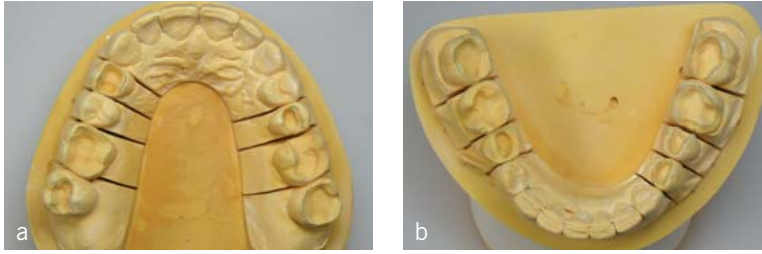
Die Abnahme der Provisorien erfolgt mit einem langsam laufenden Rosenbohrer (Abb. 21-90b, c). Er wird ca. 1 mm in das Provisorium gebohrt. Dann hält man den Bohrer an und knickt mit dem Winkelstück das Provisorium aus der Kavität heraus. Soll die Kavität erneut versorgt werden, ist eine Neuanfertigung nach dem geschilderten Vorgehen erforderlich.

*Wichtig:* Es ist darauf zu achten, dass tatsächlich nur winzige, punktuelle Ätzungen vorgenommen werden, da ansonsten ein zu starker adhäsiver Verbund entsteht. Das Ätzgel wird niemals direkt aus der Kanüle aufgebracht, sondern stets mit einer Sondenspitze platziert.

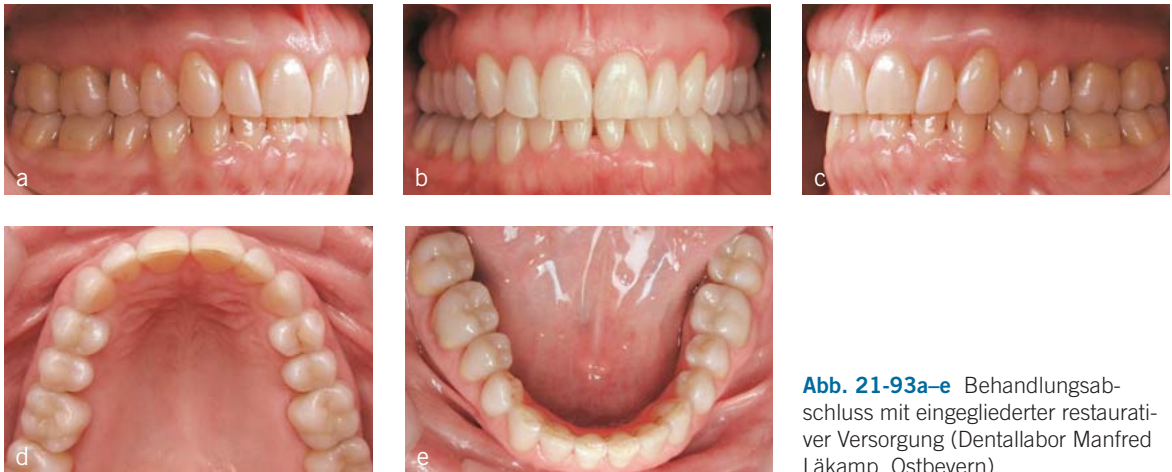
In einer getrennten Sitzung ohne Anästhesie, wird die Kieferrelationsbestimmung durchgeführt. Die Kunststoffträger aus Pattern Resin werden in Abstimmung mit dem frontalen Referenzbiss gefertigt (Abb. 21-91a–c) (für Details s. Kapitel 21.1).

Die zahntechnische Restauration wird auf der Null-Ebene des Artikulators gefertigt. Die Arbeitsmodelle lassen erkennen, dass nahezu alle Okklusallbereiche rekonstruiert wurden (Abb. 21-92a, b). Die Abbildungen 21-93a–e zeigen die eingesetzte Restauration.





**Abb. 21-92a, b** Die Arbeitsmodelle in der Aufsicht zur Verdeutlichung der Präparationen. Die Seitenzahnokklusion konnte insgesamt in korrigierter Vertikaldimension rekonstruiert werden.



**Abb. 21-93a-e** Behandlungsabschluss mit eingegliedertem restaurativer Versorgung (Dentallabor Manfred Läkamp, Ostbevern).

### Der Behandlungsverlauf im Vergleich



**Abb. 21-94a-c** Intraorale Situation bei Behandlungsbeginn.



**Abb. 21-95a-c** Die Situation nach der kieferorthopädischen Therapie.



**Abb. 21-96a-c** Die intraorale Situation mit eingegliedertem restaurativer Versorgung.

## 21.4 Kieferorthopädisch-prothetische Behandlung einer fehlenden anterioren Führung mit ausschließlicher Abstützung auf den Weisheitszähnen und zirkulär offenem Biss

### 21.4.1 Darstellung am Patientenbeispiel

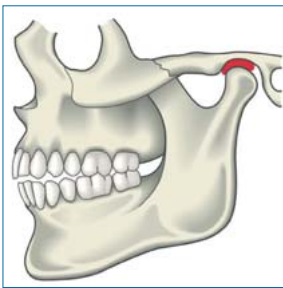


Abb. 21-97

Die erwachsene Patientin klagte über langjährige ausstrahlende Schmerzen der Kaumuskulatur, der Kiefergelenke und der HWS-Muskulatur mit Kopfschmerzen

und ständigen Nackenverspannungen, die auf der linken Seite stärker in Erscheinung traten. Des Weiteren hatte sie eine intensive neurologische Symptomatik mit Schwindel, Benommenheit, Abgeschlagenheit und Müdigkeit. Leitsymptom ist die FAF (Abb. 21-97).

#### Funktionsdiagnostik und -therapie

Die Funktionsuntersuchung und Modelldiagnostik ergaben einen Zusammenhang zwischen den Beschwerden der Patientin und der Okklusion. Es bestand Erstkontakt zwischen den Zähnen 28 und 38 (Abb. 21-98). Dieser führte zu einer zentrischen und exzentrischen Okklusionsstörung bei fehlender anteriorer Führung.

Zur Verifizierung der Diagnose wurde zunächst eine reversible okklusale Therapie mit einer herausnehmbaren Okklusionsschiene durchgeführt. In statischer Okklusion konnte so eine gleichmäßige Abstützung in den Seitenzahnbereichen installiert werden. Die dynamische Okklusion erfolgte über die Führungsflächen im Bereich der Eckzähne bei gleichzeitiger Disklusion der Seitenzähne (Abb. 21-99).

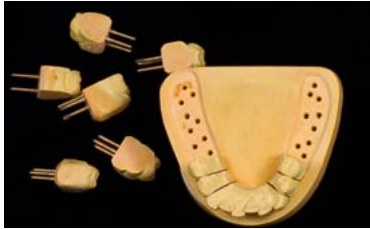
Während der Okklusionsschientherapie waren die Beschwerden deutlich rückläufig. Die Diagnose bewahrheitete sich und das weitere Vorgehen konnte nach 3 Monaten geplant werden.



Abb. 21-98a-c In Zentrik montierte Ausgangsmodelle. Kontakte finden sich lediglich auf 28 zu 38.



Abb. 21-99a-c Primäre reversible okklusale Therapie mit herausnehmbarer Okklusionsschiene.



**Abb. 21-100** Sägeschnittmodell zur Analyse der notwendigen subtraktiven Maßnahmen bei Vorliegen einer Supraokklusion mit fehlender anteriorer Führung.



**Abb. 21-101a, b** Das montierte Sägemodell zentrisch zum Oberkiefer-Ausgangsmodell montiert.



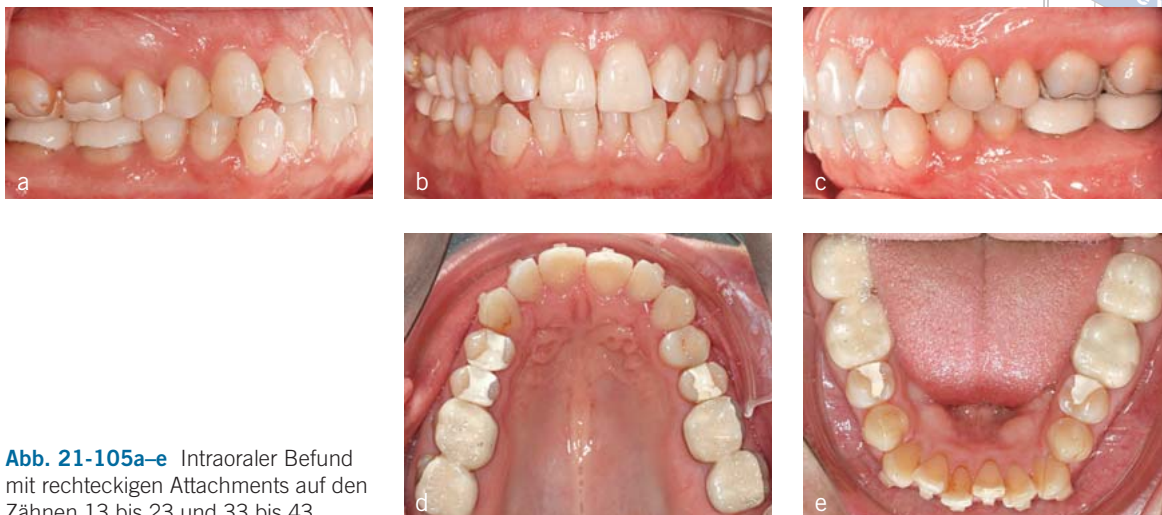
**Abb. 21-102a, b** Okklusion der Molaren, nach Entnahme von 38 und 48 und Absenken des Stützstiftes.



**Abb. 21-103a, b** Gleichmäßige Okklusion der Prämolaren beidseits nach Herausnahme der Molaren und Absenken des Stützstiftes.



**Abb. 21-104a-e** Zustand nach okklusalem Ausgleich. Die dritten Molaren sind entfernt und die zweiten Molaren mit metallarmierten Langzeitprovisorien versorgt.



**Abb. 21-105a-e** Intraoraler Befund mit rechteckigen Attachments auf den Zähnen 13 bis 23 und 33 bis 43.

### Kieferorthopädisch-prothetische Therapie

Da es sich offensichtlich um eine Supraokklusion handelte, wurde für die diagnostische Planung der erforderlichen subtraktiven Maßnahmen ein Sägeschnittmodell des Unterkiefers erstellt. Dieses wurde exakt in der gewonnenen Okklusionsschienenzentrik zum Oberkiefer-Ausgangsmodell eingestellt (Abb. 21-100 und 21-101).

Zunächst wurden die Zähne 38 und 48 als simulierte Extraktionen entfernt (Abb. 21-102). Nach Absenken des Stützstiftes kamen die zweiten Molaren in Kontakt. Ansonsten bestand weiterhin Nonokklusion. Da die Molaren im Ober- und Unterkiefer mit Edelmetallteilkronen versorgt waren, wurde mit der Entnahme der Molaren, die Entfernung der Teilkronen simuliert. Mit dem erneuten Absenken des Stützstiftes kamen beidseitig die Prämolaren gleichmäßig in Kontakt (Abb. 21-103). Eine regelrechte Frontführung stellte sich jedoch nicht ein, da die Frontzähne zu wenig Overbite aufwiesen.

Das weitere therapeutische Vorgehen war nun klar umrissen und wurde in folgenden Einzelschritten durchgeführt:

- *Schritt 1:* Ausgleich der statischen und dynamischen Unterkieferposition
- *Schritt 2:* Kieferorthopädische Therapie der fehlenden anterioren Führung
- *Schritt 3:* Abschließende prothetische Therapie der Seitenzahnabstützung

#### 1) Ausgleich der statischen und dynamischen Unterkieferposition

Um die ermittelte therapeutische Unterkieferlage okklusal ausgleichen zu können, wurden in Absprache mit der Patientin alle Weisheitszähne entfernt. Der weitere Okklusionsausgleich erfolgte durch Entfernung der Molarenteilkronen und Eingliederung metallarmierter Langzeitprovisorien im Ober- und Unterkiefer. Die Inlayversorgungen der Prämolaren wurden gegen provisorische Füllungen aus dentinadhäsivem Aufbaumaterial (Core paste, Denmat, Santa Maria, Kalifornien, USA) ausgetauscht (Abb. 21-104). Die in der Okklusionsschientherapie ermittelte therapeutische Unterkieferposition konnte über den Behandlungsverlauf exakt beibehalten und kontinuierlich verbessert werden.

#### 2) Kieferorthopädische Therapie der fehlenden anterioren Führung

Nach der Extraktion der Weisheitszähne und dem Absenken des Bisses durch die Langzeitprovisorien auf den Molaren bestand, wie in der Planung am Sägemodell ersichtlich (Abb. 21-103), noch keine anteriore Führung. Wie von Beginn an interdisziplinär geplant, erfolgte im nächsten Schritt die kieferorthopädische Behandlung mit der Invisalign-Technik (Abb. 21-105), um, wie in der ClinCheck-Software Überlagerung dargestellt,



**Abb. 21-106** Darstellung der geplanten Zahnbewegungen mit der ClinCheck-Software (weiß = Ausgangssituation, blau = Endergebnis) vor und nach der Behandlung. Die Überlagerung zeigt die Extrusion zur Einstellung der anterioren Führung.



**Abb. 21-107a–e** Intraoraler Befund nach Ende der Invisalign-Behandlung. Die Zahnbögen sind ausgeformt, die unteren Eckzähne derotiert mit idealer Position und korrekten Approximalkontakten zu 32 und 42. Es wurde kieferorthopädisch eine Front-Eckzahn-Führung eingestellt.



**Abb. 21-108a–c** Definitive prothetische Rekonstruktion auf dem Arbeitsmodell (Dentallabor Manfred Läkamp, Ostbevern).



Abb. 21-109a–c Phasen der Eingliederung.

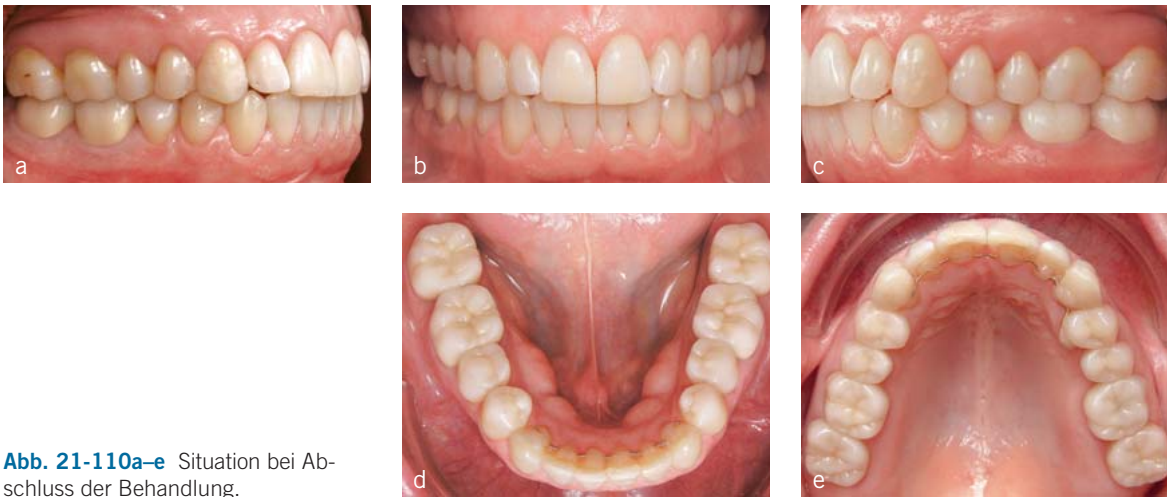


Abb. 21-110a–e Situation bei Abschluss der Behandlung.

kieferorthopädisch die anteriore Führung einzustellen (Abb. 21-106). Abbildung 21-107 zeigt den intraoralen Befund nach der kieferorthopädischen Behandlung.

### 3) Abschließende prothetische Therapie der Seitenzahnabstützung

Nach der kieferorthopädischen Korrektur zur funktionsgerechten Zuordnung der Ober- und Unterkie-

ferfront erfolgte die abschließende prothetische Rekonstruktion der Seitenzahnbereiche (Abb. 21-108 bis 21-114). Die therapeutische Unterkieferposition wurde wiederum exakt beibehalten. Die Patientin ist heute völlig beschwerdefrei.



### Der Behandlungsverlauf im Vergleich



Abb. 21-111a-c In Zentrik montierte Ausgangsmodelle. Kontakte finden sich lediglich auf 28 zu 38.



Abb. 21-112a-c Intraorale Situation vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung.



Abb. 21-113a-c Die Situation nach der kieferorthopädischen Therapie.



Abb. 21-114a-c Die intraorale Situation mit eingegliedelter prothetischer Rekonstruktion.

# Sachregister



6 × 6-Programm nach Rocabado 226, 228

## A

ABC-Kontakte 258, 260, 261  
ABC-Stopps 5, 9  
Abrasion 85, 86, 90, 97, 99, 100, 118, 128, 137, 299, 318, 336, 357, 384  
Abrasionsgebiss 271, 359, 368  
Acetylsalicylsäure 232  
Achs-Orbital-Ebene 193, 207, 210, 211  
Adaptation 86, 87, 89, 103, 113, 126, 242, 244  
    negative 26  
    progressive 25  
Adaptationsmechanismen 86, 97, 101  
Adaptive Bone Modelling 104  
Afferenzen  
    primäre 78  
    zervikale 114  
Akupunktur 81, 122, 186, 223, 239  
Akupunkturnadeln 238  
Alginatabformung 194, 284, 288  
Aligner 281, 299, 338  
Allostase 88, 101, 126  
Aluminiumwachs 189  
Analgetika 230  
    Stufe 1 231  
    Stufe 2 231  
Analyse  
    der dynamischen Okklusion 204  
    okklusale 204, 319  
Anamnese 129, 153, 243  
    allgemeine 131  
    biopsychoziale Gesichtspunkte 134  
Anamnesebogen 131  
Anamnesegespräch 131  
Anatomie, funktionelle 19  
Angle-Klasse  
    I 77  
    II 5, 50, 75, 77, 216, 244, 304  
    III 75, 77  
Angle-Klasse-II,2-Behandlung 298–300  
Angle-Klasse-II-Verzahnung 80, 289, 306  
Anlaufhaltung nach Mayr 123  
anticipatory postural adjustments (APAs) 48  
    accompanying (aAPAs) 48, 49, 50  
Antikörper, monoklonale humane 232  
Antirheumatiker 232  
Applied Kinesiology 168  
approximale Schmelzreduktion (ASR) 284, 285, 288, 293, 294, 302, 303, 338, 399  
Aqualizer 186, 242, 253, 270, 392  
Äquilibrationsschienen 110

Arbeitskondylus 14  
Arcus-Registriergerät 77  
Arthritis 109, 121, 123  
    rheumatisch bedingte 126  
    rheumatische 123, 147  
    rheumatoide 109  
Arthro Plus 230  
Arthron 243, 244  
Arthropathien, sekundäre 106, 111  
Arthrose 26, 27, 109, 111  
Artikulator 388  
Artikulatoreinstellung 197, 201  
Artikulatormontage 321, 365  
Artikulatorprogrammierung 210, 256, 377  
Artikulatorvorbereitungen 199  
Assoziationsfelder 47  
assoziative Areale 51  
A-Stopps 9  
Asymmetrie 77  
    der Kondylen 141  
    kraniofaziale 76  
aszendente Problematik 122  
Atemsynkinese 226  
Atemwege, Verlegung 50  
Atlas 248  
Atlasdekompression 248, 249  
Atlasfehlstellung 75  
Atlasimpuls nach Arlen 32  
Atlasimpulstherapie 74  
Atmung 49  
    primäre 61  
Attachmentlevel 139  
Attachments 90, 281, 284, 291, 300, 304, 307, 311  
Attachmentverlust 103  
Attrition 128  
Aufbissbehelf 74, 222, 229, 230, 235, 251, 269  
Aufbisse 281  
    ausgearbeitete 268  
    festsitzende 263  
    festsitzende 297, 312  
    unausgearbeitete 267  
Aufbiss-Retentionsschiene 313–315, 336  
aufsteigendes retikuläres aktivierendes System (ARAS) 45, 46  
Aufwachskonzepte 5  
Augen 128  
Augenebene 157, 169  
Ausatmung 234  
    inhibierende Wirkung auf die Muskulatur 226, 234  
Ausgleichsstopps 5, 9, 260  
Axiografie 24, 192, 204, 206, 329, 360, 368, 378  
    paraokklusale 204  
AXIOQUICK System 207, 377

## B

Balancefacetten 13  
Balancekontakte 6  
Basistherapeutika 232  
Bauchform 170  
Becken 128  
Beckenkamm 169  
Beckenschiefstand 77, 78, 119, 128, 169  
Befunderhebungsbogen, kieferorthopädischer 218  
Begleitbehandlung, manualmedizinische 384  
Behandlung  
    des Os temporale, 250  
    funktionskieferorthopädische 297, 306  
    interdisziplinäre 296, 315  
    kieferorthopädische nach Okklusionschienentherapie 281–315  
    kieferorthopädische 222, 255  
    kombinierte kieferorthopädisch-prothetische 317  
    komplementäre 225  
    manualtherapeutische 233  
    prothetische 357  
Behandlungskonzept, interdisziplinäres 222, 233  
Behandlungstechniken  
    kraniosakrale 245  
    manualmedizinische 245  
    muskuläre 250  
Beinlänge 78  
    Prüfung der 190  
Beinlängendifferenz 122, 129, 153, 169, 170, 175, 182, 220  
    funktionelle 77  
    in maximaler Okklusion 175  
    nach Traktion 183  
Bennett-Bewegung 12, 16, 207, 212  
Bennett-Einsatz 213, 260, 261, 262  
Bennett-Winkel 12, 212, 213  
Bewegungsapparat 131  
Bewegungsbahnen 208  
    Aufzeichnung 208  
Bewegungseinschränkungen 128, 167, 225  
Bewegungskette 59  
Bewegungsrhythmus 57  
bidirektionale Verbindungen (im ZNS) 46  
bilaminäre Zone 23, 33, 92, 93, 107, 108, 109, 148, 149, 192, 193, 229, 230  
bildgebende Verfahren 232  
Bindegewebssepten 237  
Bipupillarlinie 196, 270



Biss  
 frontal offener 90, 301  
 offener 80, 300–303, 338  
 seitlich offener 216  
 tiefer 289, 305, 345  
 zirkulär offener 351  
 Bissgabel 195, 197, 214, 378  
 Bissgabelstiel 196  
 Bisslage 128  
 Bissregistrator 333  
 Bite Turbos 299  
 Blutung auf Sondierung 139  
 Brody-Schema 116  
 Brustwirbelsäule (BWS) 134  
 Bruxismus 8, 32, 79, 87, 88, 91, 99,  
 100–102, 104, 120, 121, 125, 126,  
 241, 285, 304, 360, 366, 369  
 B-Stopps 9  
 B-Zellen 124

**C**

Case Refinement 295, 299, 302, 303  
 Cavitas trigeminalis 40  
 CCD-Detektor 143  
 Chemotherapie 232  
 chirotherapeutische Intervention 232  
 Chondroitinsulfat 230  
 ClinCheck-Software 285, 289, 292,  
 294, 295, 299, 311, 338, 340, 345  
 Überlagerung 303, 307, 353  
 closed lock 24, 108, 225  
 Clusterkopfschmerz 66  
 CMD-Therapie 246, 388  
 im Wechsellgebiss 312  
 Codein 232  
 Computertomografie 143  
 COPA-Onlays 253, 263, 285, 288, 311,  
 358, 359, 370  
 ausgearbeitete 268  
 direkt gefertigte 253, 266  
 direkt geklebte 269  
 Eingliederung 326  
 festsitzende 361  
 im Milchgebiss 269  
 Konstruktionsmerkmale 256, 263  
 unausgearbeitete 267  
 zahntechnische Arbeitsschritte 263  
 core-link 60  
 Costen-Syndrom 2  
 cranial base release 248  
 Craniomandibuläre Orthopädische  
 Positionierungs-Apparatur (COPA) 92,  
 94, 253, 258, 296, 297  
 Anfertigung 253  
 Polymerisation 260  
 Eingliederung 269, 276  
 erste Kontrolle 270  
 Okklusionskontrolle 270  
 Kontrollprotokoll 270  
 C-Stopps 9  
 CV-4-Technik 247

**D**

Defekte, keilförmige 99, 128, 137  
 Deflexion des Unterkiefers 166  
 Dehnen 226  
 der Masseterfaszie 237  
 der Muskelfaszie 236  
 der Triggerpunktregion 236  
 Dekompensation  
 der oralen Aktivität 87  
 im CMS 242, 244  
 Derbolowsky-Test 77  
 Dermatome 243  
 Destruktion, knöcherner 139  
 deszendente Problematik 128, 153  
 Detrusion 14  
 Deviation des Unterkiefers 166, 228  
 Diclofenac 232  
 digitale Volumetomografie (DVT) 142,  
 143, 145, 147, 150  
 Auflösungsvermögen 150  
 Discus articularis 20, 23, 93, 109, 116,  
 145, 148, 149  
 bikonkave Struktur 149  
 Degenerationen im 228  
 Perforation 24, 26, 108, 193  
 terminale Reposition 229  
 diskokapsulärer Komplex 25  
 Diskoordination, muskuläre 32  
 Diskopathien 108  
 Diskus-Kondylus-Komplex 20, 21, 23,  
 108  
 Diskus-Kondylus-Relation 23, 24, 25  
 Diskusluxation, anteriore 345  
 Diskusposition 150  
 Diskusprolaps 108, 166, 255  
 Diskusverlagerung 24, 76, 92, 111,  
 167  
 akute 166, 192  
 anteriore 25, 26, 108, 109, 166,  
 229, 300  
 initiale mit Reposition 229  
 mit Perforationen 25  
 mit Reposition 108  
 ohne Reposition 108, 225  
 posteriore 109  
 Distalisierung im Oberkiefer 307, 345  
 Distraction 109  
 Distributed side shift 15  
 Doppelgelenk 20  
 Drehachsen des Unterkiefers 10  
 drop effect 228  
 Druckdolenz repräsentativer  
 Muskulatur 128  
 Druckkammertherapie 232  
 dry needling 238  
 Injektion 235  
 Duplikatmodelle 195  
 Dura mater 60, 131, 242  
 Durasack 118  
 Duraschlauch 57, 60  
 Durasystem 60

Dynamik 99  
 der Unterkieferbewegungen 6  
 interferenzfreie 343  
 unilateral geführte 206  
 Dysbalance(n) 242  
 der Muskelschlingen 305  
 im CMS 66  
 muskuläre 229  
 Dysfunktion(en) 20, 31, 64, 65, 66, 67,  
 72, 79, 87, 95, 106, 114, 117, 118,  
 120, 224, 226, 244  
 arthrogene 167  
 artikuläre 225  
 des Kiefergelenks 2  
 myogene 167  
 neuromuskuläre 304  
 somatische 243  
 Ursachen 131  
 Dysfunktionsgruppe 106  
 Dysfunktionskette, absteigende 361  
 Dysfunktionsklassen 253  
 Dysfunktionssymptome 97, 128  
 Dysfunktionstypen 223, 280  
 Dysgnathien 85  
 Dysphonien 32

**E**

e.max-Restaurationen 336  
 early side shift 15  
 easy way 227  
 Eigenanamnese 243  
 Eigenbehandlung der Muskulatur 235  
 Einatemphase 178, 227  
 Einatmung 178, 234  
 fazilitierende Wirkung auf die Musku-  
 latur 226, 234  
 Eingliederung, adhäsive 334, 336  
 Einschleifen 76, 85, 90, 261, 270, 327  
 am Modell 391  
 am Patienten 392  
 bei Kaninchen 76  
 der dynamischen Okklusion 260,  
 270  
 der Laterotrusion 260, 262  
 der Protrusion 261, 262  
 der statischen Okklusion 260, 270  
 okklusales 260  
 Einschleiftherapie 391–392  
 Einzelzahnfehlkontakte 89  
 Eiswasser 188  
 Elevatoren 234  
 Eminentia articularis 23, 93, 228  
 EMMA-Bild 150, 218  
 Endfeel 76, 167, 220, 225, 227, 233  
 aktives 166  
 passives 166  
 Endodontologie 138  
 Entzündung im Kiefergelenk 147  
 Entzündungshemmer, nicht steroidale  
 231  
 Entzündungsherd, apikaler 138

Erkrankungen  
   dysfunktionelle 126  
   psychische 126  
 Erregungsschwelle des Sensoneurons 53  
 eugnathe Bisslage 9  
 Evolution des Molaren nach Osborn 7  
 Exkursionsbewegungen 164  
 Extension (des Kopfes) 115  
 Extension (kraniosakrale) 58, 60, 65  
 Extensionsphase (kraniosakrale) 59

**F**

Falx cerebelli 60  
 Falx cerebri 60, 250, 251  
 Farrar-Knacken 108  
 Faserknorpel 23  
 Fasern  
   exterosensible 43  
   gustatorische 42, 43  
   motorische 42  
   viszeromotorische 42, 43, 44  
   viszerosensible 44  
 Faszien 241  
 fehlende anterior Führung (FAF) 90, 300, 338, 351, 352  
   kieferorthopädische Therapie 353–355  
 fehlende posterior Abstützung (FPA) 90, 95, 97, 99, 109, 229, 255, 285, 290, 294, 304, 317, 329, 345  
   prothetische Rekonstruktion 359, 368, 384  
 fehlende vertikale Abstützung 269  
 Fehlhaltungen 223  
 Fehlkontakte 79  
 Fehlokklusion 35  
 Felsenbein 72  
 Fibrosierung der Gelenkkapsel 167  
 Flexion (des Kopfes) 114  
 Flexion (kraniosakrale) 58, 60  
 Flexionsphase (kraniosakrale) 59  
 Folgebehandlung 280  
   kieferorthopädische 280  
   kombinierte kieferorthopädisch-prothetische 317  
   prothetische 357  
   prothetisch-restaurative 280, 315  
 Foramen jugulare 64, 81, 113, 117, 118  
 Formatio reticularis (FR) 38, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 70  
 Fossa  
   articularis 251  
   glenoidalis 21, 23  
 Fotos  
   extraorale 150  
   intraorale 150  
 Fotostatus 150  
 Frankfurter Horizontale 270  
 Freiheit in Zentrik (Konzept nach Polz) 391

Frontkontakt 254  
 Frontzahnimpressionen 189  
 Frontzahnrelation, Shimstock-offene 295, 309  
 FRS-Durchzeichnung 309  
 Frühkontakt(e) 8, 91, 95, 98, 260, 261  
   unilateraler 109  
   zentrische 99  
 Führung, dynamische 158  
 Füllungen 137  
 Funktionsbewegung  
   aktive 225  
   passive 225  
 Funktionsdiagnostik 222  
   dritter Untersuchungsgang 184, 188, 190  
   erster Untersuchungsgang 170  
   mit Zentrikregistrat 319  
   zweiter Untersuchungsgang 178, 179  
 funktionskieferorthopädische Geräte 192  
 Funktionsmuster der Muskulatur 304  
 Funktionsregler nach Fränkel 305  
 Funktionsstatus 153, 220, 223, 230, 273  
   Rückseite 153, 155, 156  
   Vorderseite 154  
 Funktionsstörung(en) 76, 223, 312  
   aufsteigende 121, 126  
   dekompensierte 126  
   deszendente 185  
   gemischte 185  
   im CMS 128  
   kompensierte 126, 161  
 Funktionstherapie 284–288, 288–296, 296–297  
   Reevaluierung 279  
 Funktionsuntersuchung 153, 351, 360, 388, 391  
 Furkationsbefall 137  
 Furkationsbefundung 139  
 Fußhaltung 178

**G**

Ganglion 51  
   Gasseri 40  
   trigeminale 40  
 Gehörgangebene 157  
 Gelenk 164  
   dysfunktionales 226  
 Gelenkbahn 211, 212  
 Gelenkbahnkrümmung 212  
 Gelenkbahnneigung 204  
 Gelenkbelastung 229  
 Gelenkblockierung 108, 225, 243  
   akute 233  
 Gelenkdistraktion 110  
 Gelenkdysfunktion 168, 225, 243  
   reversible hypomobile 225, 243  
 Gelenkerguss 107, 110  
 Gelenkerkrankungen, primäre 121, 123, 126, 256

Gelenkfläche 225  
 Gelenkgeräusch 164  
 Gelenkkapsel 20, 23, 25, 33, 109, 226, 243  
 Gelenkknorpel 230  
 Gelenkmobilisation 243  
 Gelenkrezeptoren 35, 40  
 Gelenkschmerz 230  
   akuter 192  
   degenerativer 229, 230  
   entzündlicher 228, 230  
 Gelenkspalt des Kiefergelenkes 21, 143, 144, 145  
   posteriorer 143, 149  
   superiorer 143  
 Gelenkspiel 167, 168, 225  
 Gelenktest 167  
 Gelenktraktion 229  
 Gelenkumbau, arthrotischer 25  
 Geröllzysten 147  
 Gesamtorganismus 35, 113, 119, 128, 241  
 Gesicht 157  
   konvexes 157  
   verkürztes 157  
 Gesichtsbogen, arbiträrer 196, 321  
 Gesichtsbogenübertragung  
   anatomische 214  
   arbiträre 195, 334  
 Gesichtsschmerzen 235  
   atypische 32, 79  
 Gesichtsskoliose 157  
 Gesichtssymmetrie 153, 156, 196  
 Gewebsbarriere 248  
 Gingiva, Breite der befestigten 137  
 Gipsperlen 197  
 Gleichgewicht 71, 119  
 Gleichgewichtsorgan 128  
 Gleichgewichtsstörung 120  
 Globusgefühl 32  
 Glucosaminsulfat 230  
 Golgi-Sehnenorgane 40

**H**

Habits 90, 222, 312  
 habituelle Interkuspidation (HIKP) 23, 31, 34, 35, 92, 94, 108, 109, 129, 153, 156, 164, 170, 204, 208, 214, 216, 312  
 Halsmuskulatur 161  
 Halswirbelsäule (HWS) 73, 128, 134, 129, 153, 169, 170, 179  
   dreidimensionale Traktion 245, 246  
   Extension nach Korrektur 192  
   Extension nach Traktion 182  
   Extension 129, 153, 169, 170, 171, 179, 180, 246  
   Flexion nach Korrektur 192  
   Flexion nach Traktion 182  
   Flexion 129, 153, 169, 170, 179, 180, 246

- Rotation nach Korrektur 192  
 Rotation nach Traktion 182  
 Seitneigung nach Korrektur 192  
 Seitneigung nach Traktion 182  
 Seitneigung 129, 153, 169, 170, 171, 179, 181  
 Halswirbelstellung 74  
 Handgriff nach Hippokrates 111  
 Hartspann 106, 233, 243  
 high velocity, low amplitude (HVLA) 226  
 Hirnnerven 38, 52  
 Hirnnervenganglien 52  
 Hirnnervenkerne 38, 41  
 Hirnstammkerne 38  
 Höcker-Fossa-Analyse 256, 391  
 Höcker-Fossa-Beziehung 5, 8, 9, 391  
 Höhenverlust, posteriorer 118  
 Hooks 307, 345  
 Hörminderung 232  
 hormonelle Störungen 120  
 hormoneller Regelkreis 34, 35  
 Hörstörung 120  
 Hörsturz 232  
 Hyaluronsäure 230  
 Hypakusis 68, 78  
 Hyperaktivität 109, 111, 123  
   neuromuskuläre 120  
 Hyperalgesie 54  
 Hyperbalancen 13, 100, 301  
 Hyperkyphosierung, thorakale 77  
 Hypermobilität 110  
   Index von Rocabado 110, 166  
   systemische 166  
 Hypertonus 89, 104, 121
- I**
- Immediate side shift 6, 14, 15, 16, 212  
 implantatbasierter Aufbau der Stützzone 384  
 Impulsmanipulation 243  
 Impulstherapie 226  
 Informationen  
   exterozeptive des N. trigeminus 41  
   propriozeptive 41  
 Informationsweiterleitung (neuronal) 52–54  
 injection and stretch 238  
 Innenohrsymptomatik 78  
 Innere Medizin 242  
 Insulin like growth factor (IGF) 124  
 Integration der Atemphase nach Lewit 226  
 Interleukin-1 $\beta$  124  
 internal derangements 25  
 Invisalign-System 281, 285, 294, 340  
 Invisalign-Technik 90, 300, 304, 353  
 Invisalign-Therapie 284, 288, 304, 309, 311, 313, 319, 345, 347, 354  
 Invivo-Software 143  
 Inzisaltstift 256, 260, 264, 266, 325, 352  
   Einstellung 200  
   Shimstock-Kontrolle 261
- Inzisalteller 264, 265  
 Inzisaltisch 197  
 iTero-Scanner 295, 296
- J**
- Joint play 35, 166, 225  
   passives 179  
 Joint-play-Test 167
- K**
- Kalzium 230  
 Kapsel-Band-Apparat 229  
 Kapsulitis 110, 111, 229  
 Karies 137  
 Kauflächen 6, 7, 11  
   abradierte 388  
 Kauflächenrelief  
   aufgewachstes 254  
   nicht aufgewachstes 254  
 Kaumuskulatur 3, 42, 242  
   Palpation 272  
 Kauorgan 88  
 keilförmige Defekte 99, 128, 137  
 Kernspintomograf 147  
 Kiefergelenk(e) 2, 3, 8, 19, 22, 27, 31, 33, 41, 53, 55, 62, 72, 79, 84, 89, 97, 105, 119, 121, 128, 129, 134, 141, 148, 153, 156, 166, 226, 228, 241  
   arthrotische Veränderung 239  
   Aufbau und Funktion 20  
   degenerative Veränderungen 27  
   dreidimensionale Traktion 129, 178, 186, 338  
   Entzündung 147  
   Freiheitsgrade 32  
   Geräusche 128, 167  
   Kraftvektor 250  
   Manipulation 225  
   Mobilisation 225, 226, 227, 229, 270  
   Palpation  
   passive Bewegung 167  
   passive Öffnung 167  
   physiologische Repositionierung 253  
   physiologisches 142, 144  
   Reibegeräusche 110  
   schmerzhafte 338  
   Sklerose 110  
   translatorische Gleitbewegung 168  
 Kiefergelenkbeschwerden 317, 319  
 Kiefergelenkdiagnostik 213  
   instrumentelle 206  
 Kiefergelenkdistraktion 110, 111  
 Kiefergelenkdysfunktionen 41  
 Kiefergelenkknacken 76, 107  
   reziprokes 272  
 Kiefergelenkkompression 108, 113, 117, 215, 254, 324  
 Kiefergelenkposition, therapeutische 128
- Kiefergelenkpunkt nach Gumbiller 239  
 Kiefergelenkschmerzen 31, 52, 229, 235, 266, 351, 360  
 Kiefergelenkspule 147  
 Kiefergelenksveränderungen,  
   degenerative 231  
 Kieferkammverlauf 137  
 Kieferrelation 319  
   zentrische 216  
 Kieferrelationsbestimmung (KRB)  
   128, 129, 184, 186, 192, 220, 227, 256, 266, 298, 312, 328, 333, 342, 343, 349, 360, 365, 368, 387, 388, 391  
 kinematische Kette, geschlossene 34, 117  
 Kinnmitte 157  
 Kinnstellung 157  
 Kippkräfte 6  
 Klett'sches Knackgeräusch 109  
 Knacken 369  
   reziprokes nach Farrar und McCarty 24  
   reziprokes 108, 192, 193  
   terminales 110  
 Knirschen 20, 80  
 Knochenapposition 104, 128  
 Knochenverlust 103, 128, 384  
 Knorpelhypertrophie 25  
 Kollagenhydrolysat 230  
 Kompaktaqualität 150  
 Kompass, okklusaler nach Polz 6, 10, 11, 13, 14, 16  
 Kompression 167  
   des vierten Ventrikels 247  
   eines oder beider Kiefergelenke 222  
   im Gelenk 34  
 Kondylenbahn 207  
 Kondylenbahnneigung, horizontale 201, 203, 210, 211  
 Kondylenmorphologie 150  
 Kondylenposition 31, 86, 97, 98, 106, 128, 149, 150, 215, 229  
   ideale 32, 33  
   physiologische 32, 33, 150, 229  
   retrale 108, 109  
   therapeutische 193  
   verlagerte 150  
   zentrische 95, 214, 309  
 Kondylus 22, 23, 25, 89, 142, 148, 149, 164, 211, 228  
   Abflachung 142  
   Aktionsradius 14  
   Asymmetrie 141  
   Deformation 25  
   Degeneration 25  
   Formveränderung 146  
   kranial abgeflachter 145  
   Mobilität 164  
   ventrokraniale Fläche 148  
 Kondylus-Diskus-Fossa-Relation,  
   physiologische 31, 92

- Kondylushypermobilität 110  
 Kondylusluxation 111  
 Kondylussubluxation 110  
 Kondylusverlagerung 93, 108, 214  
   dorsale (Konzept von McCollum und Stewart) 32  
   posteriore 146  
   retrale 229, 272  
 Kongruenztheorie nach Osborn 7  
 Konstruktionsbiss, therapeutischer 129, 153, 169, 192, 220  
 Konstruktionsbissnahme, kieferorthopädische 227  
 Kontaktbeziehung, ideale statische 9  
 Kontakte  
   antagonistische 157  
   in dynamischer Okklusion 159  
   in habitueller Okklusion 157  
   in HIKP 157  
   statische 324  
   zentrische 204, 205, 261  
 Kontraktion, isometrische 234  
 Kontrastmittelgabe 147, 148  
 Konvergenz  
   trigeminale 52  
   zervikotrigeminale 114  
 Kopfform 157  
 Kopfhaltung 49, 50, 73–75, 113–120, 123, 128, 161, 188, 244, 333  
   und Okklusionsüberprüfung 270  
 Kopfeignung 169  
 Kopfposition, anteriore 169  
 Kopfpotation 169  
 Kopfschmerzen 76, 79, 105, 119, 122, 134, 235, 289, 312, 317, 319, 351, 360, 384  
   chronische 79  
 Körperachsen 169  
 Körperfehlhaltungen 106  
 Körperhaltung 40, 47, 49, 50, 71, 75, 120, 128, 169, 170, 218  
   aufrechte 170  
 Körperstatik 113, 117, 128, 129, 153, 169  
 Körpersymmetrie 129, 153, 169  
 Kortex 41, 46, 47, 51, 54  
 Kortex-Areale  
   assoziative 52  
   sekundäre 51, 52  
 Kortikalis 144, 146  
 Kortikosteroide 232  
 Kotbauch  
   entzündlicher 123  
   schlaffer 123  
 kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) 2, 72, 74, 78, 79, 85, 89, 93, 95, 121, 125, 134, 143, 224, 229, 232, 239, 249, 285  
   hormonelle Faktoren 88, 121  
   Kofaktoren 121, 153, 223  
   okklusionsbedingte 317  
 kraniomandibuläres System (CMS) 2, 3, 19, 20, 31, 35, 37, 40, 51, 57, 69, 73, 78, 84, 129, 153, 156, 223, 241  
   funktioneller Zustand 84  
   kybernetische Wechselbeziehungen 116  
   Relaxation 226  
   Strukturen 3  
   und hormonelles System 84  
 kraniomandibuläre Bewegungskette 250  
 kraniomandibuläre Dysfunktion 64  
 kraniomandibuläre Methode 57  
 kraniomandibuläre Osteopathie 72  
 kraniomandibulärer Bewegungsmechanismus 58, 60  
 kraniomandibulärer Rhythmus 61, 62, 65, 118, 246  
 kraniomandibuläres System (CSS) 35, 57, 63, 117, 131  
   Starre 248  
 Kranium 3, 57  
 Krepitation 108, 338, 384  
 Kreuzbiss 76, 79, 91, 256, 312, 345  
 Kupfer 230  
 Kyphose 169, 170
- L**
- Lachbild 150  
 Lachlinie 150  
 lack of posterior support 85, 91  
 Langzeitprovisorien 353, 358, 386  
 Lateroprotrusion 6, 16, 17  
 Laterotrusion 6, 12, 89, 91, 159, 166, 206  
   nach links 208, 209  
   nach rechts 208, 209  
   re-surtusive 6, 13  
 Laterotrusionsspur 207  
   in max. Okklusion 177, 179  
   nach Korrektur 192  
   nach Traktion 183  
 Leg-Turn-In-Test 78, 120, 128, 129, 153, 169, 170, 177, 182, 191  
 Lendenwirbelsäule (LWS) 134  
 Ligamente 20, 25, 109, 243  
 Ligamentum  
   discocondylare 23, 24, 33  
   discotemporale 23, 33  
   laterale 25  
   sphenomandibuläre 25  
   stylomandibuläre 25, 64  
 Lingualbügel 265  
 Lingualretainer 293, 303, 309, 311, 313, 314, 336, 340, 343  
 Lippen  
   geschlossene 150  
   Ruhelage 150  
 Lippenlage 150  
 Lippenschluss, inkompetenter 304  
 Lippenschlusslinie 157  
 Liquor cerebrospinalis, Fluktuation 62  
 Liquordynamik 61  
 Liquorproduktion 61  
 Liquorresorption 62  
 Liquorzirkulation 61  
 local twitch response (LTR) 235  
 Localizer 148  
 Lockerungsgrad 137  
 Löffel  
   individueller 194, 385  
   parokklusaler 207, 377  
 Lokalanästhetikum 238  
 lokale Zuckungsreaktion (LTR) 238  
 lose packed position 33  
 Lordose 75, 76, 123  
   der Wirbelsäule 170  
 Lösen 226
- M**
- Magnetheber 197  
 Magnetresonanztomografie (MRT) 80, 146, 148, 150, 193  
   Bildqualität 148  
   T1-gewichtete Sequenzen 148  
   T2-gewichtete Turbospinechosequenzen 148  
 Mandibula 62, 65  
   bilaterale Dekompression 250  
   bilaterale Kompression 250  
   Dekompression 251  
 Mandibular-Positions-Indikator (MPI) 204  
 Mangan 230  
 Manipulation 244  
 Manualmedizin 242  
 Manualtherapeut 296  
 Manuelle Medizin 87, 224, 243  
   Zusammenhänge mit der Zahnheilkunde 184  
 Manuelle Therapie 122, 186, 222, 225, 241, 243  
   der Triggerpunkte 236  
 Masseterhypertrophie 304, 305, 360  
 Mastoid-Lot 170  
 Matrix-Metalloproteinase (MMP) 124  
 Maxilla 62, 67  
   Verblockung 315  
 Mayr-Diagnose 122  
 Mayr-Therapie 122  
 Mediotrusion 6, 12, 100, 207, 214  
   forcierte 213  
   unforcierte 213  
 Mediotrusionsseite 13  
 Meerssemann-Test, modifizierter 185  
 Membrana atlantooccipitalis 248  
 Menthol- und Eukalyptusgel 230  
 Metamizol 230  
 Midcourse correction 285, 287, 291  
 Migräne 80, 289, 312  
 Mittellinienverschiebung 77, 216  
 Mittelwertartikulator 391  
 Mobilisation der Kiefergelenke 225, 226, 227, 229, 244

- Mobilisationstechnik 234  
 Mobilitätsindex von Rocabado 110, 166  
 Mock-up  
 Formteile für 327  
 Korrektur 330, 331  
 Modellanalyse 129, 184, 204, 216, 255, 256, 306, 320  
 der dynamischen Okklusion 275  
 der statischen Okklusion 274  
 in physiologischer Zentrik mit getestetem Registrat 153  
 Modelldiagnostik 351  
 im Artikulator 216  
 Modelle, Verschlüsselung mit Drahtstiften 199  
 Modellherstellung 194  
 Modellmontage 197, 216, 325, 327, 329, 334, 360  
 arbiträre 335  
 zentrische 338, 339, 351, 356  
 Motilität (des ZNS) 62  
 Mukopolysaccharide 230  
 Multibracketapparat 304  
 Multibrackettherapie 266, 294, 313  
 Mundatmer 50, 51  
 Mundatmung 114  
 Umstellung auf Nasenatmung 75  
 Mundbodenmuskulatur 161, 235  
 Mundöffnung 166, 209  
 eingeschränkte 233  
 maximale 147, 149, 208  
 Musculus  
 digastricus 42, 64, 109  
 masseter 3, 42, 65, 76, 77, 106, 160, 220, 237  
 mylohyoideus 42  
 pterygoideus lateralis 3, 20, 23, 25, 33, 42, 66, 109, 148, 234, 234  
 pterygoideus medialis 3, 42, 65, 66, 77, 160  
 scalenus anterior 236  
 scalenus medius 236  
 scalenus posterior 236  
 sternocleidomastoideus 64, 65, 161, 163, 220, 237  
 sternohyoideus 76  
 stylohyoideus 64  
 temporalis anterior 160  
 temporalis medialis 161  
 temporalis posterior 109, 161  
 temporalis 3, 42, 64, 65, 76, 162  
 trapezius 105, 161, 220  
 Muskeldysbalancen 122  
 Muskelenergietechnik (MET) nach Mitchell 243  
 Muskelfaserband 235  
 Muskelhartspann 106, 233, 243  
 Muskelhypertonus 86, 88, 126, 241  
 Muskelhypertrophie 106, 111, 128, 169  
 Muskelschmerzen 234  
 chronische 222  
 Muskelspindel 40  
 Muskeltonus 50, 86, 234  
 Muskelverspannung 121, 233  
 muskuläre Trainingstherapie nach Gustavsen und Streek 245  
 Muskulatur 128, 129  
 des CMS 153, 159  
 Funktionsmuster 304  
 hyoidale 234  
 suprahyoidale 65, 77, 161  
 muskuloskelettales System (MSS) 2, 35, 73, 84, 114, 128, 129, 134, 153, 156, 169, 218, 223, 224, 241, 243, 269  
 kybernetische Wechselbeziehungen im 116  
 Myoarthropathie 2  
 myofasziales Release 236, 237, 238, 250  
 Myopathien 104, 111
- N**
- Nacken 134  
 Nackenmuskulatur 161  
 Nackenrezeptorenfeld, propriozeptive neurologische Repräsentation 248  
 Nackenschmerzen 289  
 Nackenverspannungen 369  
 Nahrungsergänzungsmittel 230  
 Nervensystem 37  
 Informationsweiterleitung im 52–54  
 vegetatives 43  
 Nervus  
 accessorius 38, 44, 52, 64, 114, 119  
 facialis 2, 38, 42, 43, 44, 52, 69, 114  
 glossopharyngeus 38, 43, 52, 64, 69, 81, 119  
 hypoglossus 2, 44, 114  
 infraorbitalis 66, 68  
 mandibularis 69  
 trigeminus 2, 38, 40, 44, 48, 52, 68, 70, 71, 78, 105, 113, 114  
 vagus 2, 38, 43, 52, 64, 81, 114, 119  
 Neurokranium 57  
 neuromuskuläre Deprogrammierung mit Aqualizer 186  
 neuromuskuläres System 35, 37  
 Reprogrammierung auf Fehllokklusion 253  
 Neuron(e) 53  
 multirezeptive 53  
 NS- 52, 54  
 WDR- 41, 52, 54, 70  
 zentrales 54  
 neurophysiologische Reflexmethoden nach Voita und Bobath 245  
 nociceptive-specific neuron (NS-Neuron) 52, 54  
 Nonokklusion 110, 346  
 Non-Prep-Veneers 380  
 non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) 231  
 Nucleus  
 spinalis n. trigemini 52  
 ventralis posterolateralis (VPL) 51  
 ventralis posteromedialis (VPM) 52
- O**
- Oberkieferfront, reklinierte 345  
 Oberkiefermodellmontage 197  
 gelenkbezügliche 377  
 schädelbezügliche 216  
 Oberkieferschiene 383  
 Öffnungsknackern 24  
 initiales 24  
 intermediäres 24  
 terminales 24  
 Ohrakupunktur nach Gumbiller 186, 238, 239  
 Ohrfunktion 119, 120  
 Ohrgeräusche 68  
 Ohrnadel nach Gumbiller 186, 294  
 Okklusion 2, 14, 16, 19, 20, 27, 31, 34, 35, 37, 38, 57, 68, 70, 72–79, 84, 101, 115, 117, 118, 121, 122, 125, 128, 194, 223, 241, 242  
 balancierte 206  
 biomechanische 5, 17  
 dynamische 11, 77, 89, 126, 129, 137, 153, 156, 157, 158, 300, 301, 326, 336, 343, 351, 357, 361, 362, 366, 388, 391  
 habituelle 157  
 hyperbalancierte 206  
 ideale Vorbereitung 368, 370  
 kieferorthopädische Einstellung 204, 309  
 maximale 153  
 physiologische 31  
 Rekonstruktion einer funktionsgerechten 357  
 statische 8, 11, 89, 99, 108, 126, 137, 204, 216, 254, 300, 301, 326, 362, 380, 388  
 therapeutische 327, 357, 363, 368, 371, 374  
 und hormoneller Regelkreis 34, 35  
 Okklusionsebene 157  
 Okklusionsfolie 158, 188, 392  
 Okklusionskonzept  
 biodynamisches 256  
 von Polz 327  
 Okklusionskorrektur 128, 222  
 reversible 361  
 Okklusionsprotokoll 341, 342  
 Okklusionsschiene(n) 79, 128, 222, 223, 229, 392  
 eingegliederte 321  
 festsitzende 254  
 herausnehmbare 254, 300, 319  
 in Modellsituation 320



Okklusionsschienentherapie 80, 223, 253, 255, 280, 353  
 erfolgreiche 280  
 erfolgreiche 280  
 prothetische Folgebehandlung nach 357  
 Voraussetzungen für 253  
 Okklusionsstörung(en) 65, 80, 85, 86, 89, 93, 106, 113, 128, 233  
 dynamische 100  
 exzentrische 351  
 zentrische 351  
 Okklusionsüberprüfung und Kopfhaltung 270  
 Okklusogramm 158, 206, 275  
 Okklusopathie 97, 111  
 Okziputtschiefstand 169  
 Oleum menthae piperitae 230  
 Online Treatment Plan 284, 289, 294  
 Orthopantomogramm (OPG) 141, 344  
 Detailtreue 141  
 digitales 141  
 Strahlenbelastung 141  
 Os  
 frontale 68  
 occipitale 58, 118, 119, 248  
 palatinum 62, 66  
 parietale 60, 251  
 sacrum 57, 131  
 sphenoidale 57, 58, 68, 118  
 temporale 57, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 72, 80, 81, 108, 113, 117, 118, 119, 233, 250, 251  
 Osteoarthritis 106, 110  
 Osteoarthrose 145, 230  
 Osteoblasten 123  
 Osteoklasten 123  
 osteopathische Interventionen 232  
 osteopathische Medizin 57, 64, 230, 242, 243  
 osteopathische Technik 226  
 Osteoprotegerin (OPG) 123  
 Osteozyten 123  
 Otalgie 32  
 Otologie 68

**P**

Palpation 159, 218, 235  
 der Kiefergelenke 164, 165  
 intraaurikuläre 164  
 Palpationsmethoden 160  
 Palpationsreihenfolge 160  
 Panoramaschichtaufnahme 141  
 Paracetamol 230, 232  
 Parafunktionen 20, 85, 110, 222, 230, 241  
 Parodontaldiagnostik 137  
 Parodontaler Screening Index (PSI) 139  
 Parodontalstatus 139  
 Parodontium 137  
 Parodontopathien 102, 111

Patrick-Kubis-Test 177  
 Pattern Resin 323, 374  
 Payne, Everit 5  
 Perkussionsempfindlichkeit 102, 103, 128  
 Perkussionsprüfung 137  
 Pfefferminzöl 230  
 Pfeilwinkelaufzeichnung 6  
 Pharmakotherapie 229, 230  
 Plastizität (im ZNS) 71, 304  
 Plattenwachs, rosa 263, 265  
 Polyarthrit 106  
 Polz, Michael Heinz 6  
 Porus acusticus 157  
 postisometrische Relaxation (PIR) 225, 226  
 nach Lewit 233, 243  
 Präparation 335  
 durch das Mock-up 376, 377  
 preparatory anticipatory postural adjustments (pAPAs) 48, 49  
 Pressen 8, 20, 32, 80, 101, 120, 121, 126, 241  
 Priener Abduktionstest 120, 128, 129, 153, 169, 170, 177, 179, 183, 191  
 in max. Okklusion 177  
 nach Korrektur 192  
 nach Traktion 183  
 primärer respiratorischer Mechanismus 61, 62, 117, 247  
 Primärfelder 46, 51, 126  
 Primärläsion 2, 87, 114, 244  
 Probeeinschleifen nach Freesmeyer 391  
 Progressive side shift 15  
 Projektionsschmerz 105, 111  
 propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation (PNF) nach Kabat 245  
 Protrusion 6, 11, 14, 89, 91, 206, 208, 214  
 über die Frontzähne geführte 209  
 Protrusionsbewegung 164, 166  
 Protrusionsregistrator 201  
 Protrusionsstopper 258  
 Protuberantia articularis 142, 145, 148  
 Provisorienherstellung 330–332, 347  
 Provisorium 348, 349, 359  
 Provokationen, sensorische (Challenges) 169  
 Psoriasis arthritis 126  
 Psyche 20, 27, 74, 80, 84, 86, 101, 121, 122, 223, 242  
 Psychotherapie 242

**Q**

Quadrantenpräparation 328, 331, 333, 343, 368, 373  
 Querfriktion 237

**R**

Radiofrequenzimpuls 146  
 Ramushöhe 141  
 range of motion 33, 156  
 RANK/RANKL-System 123  
 Referenzbiss, frontaler 321, 323, 328, 329, 330–333, 341, 342, 347, 349, 359, 360, 362–363, 364, 371, 384  
 referred pain 55, 105, 235  
 Regelkreise, parafunktionelle 89  
 Registrator(e) 359  
 Herstellung 323  
 in therapeutischer Ausgangssituation 374  
 Vergleich 204, 205  
 zentrische 223  
 Registratorkontrolle 199  
 Registriersysteme, elektronische 207  
 Rehabilitation 244  
 dreidimensionale Planung der prothetischen 370  
 prothetische 321, 325, 327, 358  
 Reizcodierung 51  
 Reizinformation 52  
 Rekompensation 242, 244  
 Rekonstruktion, prothetische 343, 254, 255, 370  
 Release 236  
 Remodelling 26, 29, 104  
 des Kondylus 26  
 progressives 25  
 regressives 25, 27  
 Reorganisation, neurologische 129, 178, 179, 220  
 Repositionierungsschiene 192  
 Repositionsonlays nach Ahlers 358  
 Repositionsveneers nach Ahlers 358  
 Restauration(en) 137  
 adhäsive 379  
 prothetische 365  
 zahntechnische Herstellung 379  
 Retentions-Okklusionsschiene 315  
 Retrusion 14  
 Retrusionsbewegung 164  
 Retrusionsstopper 258  
 Rezeptionsfeld 53  
 Rezessionen 103, 128, 137  
 reziprokes membranöses Spannungssystem 60  
 Rimlock-Löffel 194  
 Röntgenunterlagen 137  
 Rumpfrotation 128, 129, 153, 169, 170, 174, 179, 181  
 aktiv 174  
 nach Korrektur 192  
 nach Traktion 182  
 passiv 174

## S

- SAM-Artikulator 197, 256  
 Scannen, intraorales 288, 295  
 Scharnierachse, arbiträre 207  
 Scharnierachsenpunkt 24  
 Scharnierbewegung 11  
 Schichtbilder, axiale 142, 143  
 Schienenkorrekturen, praktische Durchführung 270  
 Schlaf-Wach-Zustand 51  
 Schleudertraumen 64, 109, 229  
 Schließbewegung 164  
 Schließstopps 5, 9, 260  
 Schliiffacetten 272  
 Schmerz(en) 105, 128, 134, 146, 153, 164, 218, 225, 229  
   ausstrahlende (referred pain) 235  
   chronischer 51, 55, 89, 229  
   der HWS-Muskulatur 351  
   der Kaumuskulatur 351  
   im Kiefergelenk 227  
   myoarthropathischer 230  
   myofaszialer 230  
 Schmerzanamnese 134  
 Schmerzausstrahlung 218, 246, 271  
 Schmerzempfindung 55  
 Schmerzfragebogen 134  
   Rückseite 136  
   Vorderseite 135  
 Schmerzgedächtnis 54, 55  
 Schmerzintensität 160, 236  
 Schmerzlokalisierung 164  
 Schmerzmittel 121  
 Schmerzrezeptoren 52  
 Schmerzsymptome 78, 222  
 Schmerzsyndrom 31, 79  
 Schmerzübertragung 52, 54  
 Schneidekantenabstand (SKD) 165, 166  
 Schwindel 68, 71, 72, 78, 81, 232, 351, 369  
 Seitenzahnabstützung 355  
 Seitenzahnimpressionen 189  
 Seitenzahnrekonstruktion 366  
 Sekundärfelder 47, 51  
 Selen 230  
 Sensibilisierung  
   periphere 53, 54  
   zentrale 53–55  
 Sensoneuron, Erregungsschwelle 53  
 Serotonin 46, 55  
 Shimstock-Folie 157, 260, 265, 323, 392  
 Shimstock-Kontrolle 261  
 „Shimstock-offen“ 288  
 Side-shift-Variationen 15  
 Silikonformteile 370, 379  
 Silikon Schlüssel 347, 362, 363  
   für Provisorium 328, 329  
   in situ 348  
 Silikonvorwall 258  
 site of pain 105  
 Situationsabformung 194  
 Skoliose 76, 78, 93, 122, 169, 220  
 Sondierungstiefe 139  
 source of pain 105  
 Spannungskopfschmerzen 80, 230  
 Spinalnerven 106  
 Spindel, neuromuskuläre 40  
 Splitcast-Kontrolle 197, 198, 200, 201, 204, 256  
 spot tenderness 235  
 Steffens Zement 324, 333, 334, 374, 387  
 Stemmführung nach Brunkow 245  
 still point 246  
 Stillman-Spalten 137  
 Störkontakte 6, 8, 86  
 Störungen, okklusionsbedingte 113, 129, 153, 156, 169  
 Störungsmuster, primär zentrifugales 242  
 Straffen 226  
 Strahlungsschmerzen 106  
 Stratum  
   fibrosum 25  
   synoviale 25  
 stress syndrome 121  
 Stress 106, 121, 126  
   myogener 230  
   psychischer 230  
 Stressabbaumechanismus 88  
 stretch and spray 238  
 Stretching, passives 238  
 Stuart, Charles E. 5  
 Stützstift 203, 352, 365, 378, s. auch Inzisalstift  
 Stützzonen 254  
   implantatbasierter Aufbau 384  
 Sublingualbügel 259  
 subplate neurons 69  
 Summationseinzelbild 143  
 Summenmembranpotenzial (SMP) 169  
 Superhartgips-Modelle 195  
 Supraokklusion 256, 352, 391  
 Surtrusion 14  
 Sutherland, William Garner 57  
 Sutura petrosquamosa 250  
 Sympathikusaktivität 236  
   synaptic pool 53  
 Synchondrosis sphenobasilaris (SSB) 58, 59, 67, 117, 118  
   Extensionsbewegung 117  
   Flexionsbewegung 117  
 T  
 Taillendreieck 169  
 TART 243, 244  
 Taschentiefen 137  
 taut band 235  
 Temperaturempfindlichkeit 99  
 temporomandibular disorder (TMD) 2  
 Tensegrity 242  
 Tetrazepam 230  
 Thalamus 35, 51, 52, 69  
 therapeutischer Konstruktionsbiss (tKB) 184, 266  
 Therapie 77, 228, 229, 230  
   initiale okklusale 271  
   interdisziplinäre 75, 76, 80  
   kieferorthopädisch-prothetische 353  
   konventionelle der Triggerpunkte 238  
   medikamentöse 222, 229  
   myofunktionelle 300  
   orthomolekulare 230  
   prothetische 347  
   restaurativ-prothetische 341  
   weiterführende okklusale 280  
 Tiefbiss  
   dentaler 255, 307, 317  
   extremer 299  
 Tiefziehschiene 284  
 Tinnitus 68, 70, 71, 72, 78, 232, 369  
   cochleäre Ursachen 71  
 Tinnitusauslöser 70–71  
 Tinnitusfragebogen (TF) nach Goebel und Hiller 233  
 Tinnitus-Retrainingstherapie 233  
 Tinnitustypen 70  
 tissue inhibitors of MMPs (TIMPs) 124  
 Totalprothesen, Konzept von Gutowski 388  
 Tractus spinothalamicus 52  
   neospinothalamischer Anteil 52  
   paläospinothalamischer Anteil 52  
 Trajektorien (Kranium) 68, 69  
 Traktion 167, 179, 220, 225, 226, 227, 229  
   der Kiefergelenke und neurologische Reorganisation 169  
   des Kondylus 251  
   dreidimensionale der Halswirbelsäule 245, 246  
   dreidimensionale der Kiefergelenke 129, 178, 186, 338  
   manuelle 64  
 Traktionsbehandlung 168  
 Traktionsstufen nach Derbolowsky 226  
 Transferbogen 214  
   arbiträrer 196, 208  
 Translation  
   der HWS 246  
   des Unterkiefers 166, 167  
   posteriore des Atlas 249  
 Translationsbahn 210  
 Trauma 67, 103, 121, 123, 126, 148, 244  
 trigeminales System 70  
 Trigemineuralgie 80  
 Triggerpunkt(e) 104, 106, 111, 120, 128, 159, 162, 218, 233, 234, 243  
   der Hals- und Nackenmuskulatur 163



## Triggerpunkt(e)

- der Kaumuskulatur 162
  - des M. trapezius 163
  - im M. masseter 304
- konventionelle Therapie 238
- Längsfriktion 237
- manuelle Kompression 236, 237
- Nadelung 234
- Querfriktion 237
- Triggerpunkttherapie 230, 235
  - nach Gautschi 236
- troublemaker
  - of the face 67
  - of the head 64, 80
- Tuberculum articulare 21, 23
- Tumor 107, 121, 123, 126
- Tumornekrosefaktor(en) (TNF) 124
  - α 124

## U

- Übertragung, arbiträre 378
- Übertragungsbogen, arbiträrer 328, 368
- unilaterale fehlende Abstützung (UFA) 93, 95, 255, 294, 296, 309, 345
- Unterkiefer
  - Drehachsen 10
  - Gleitweg 204
  - physiologische Repositionierung 253
- Unterkieferbewegungen, Dynamik 6
- Unterkiefermobilität 164, 166
- Unterkiefermodellmontage 199, 201
- Unterkieferposition
  - Ausgleich der statischen und dynamischen 353
  - retrale 115, 123
  - zentrale 328
- Untersuchung
  - der Okklusion 153
  - des kranio-mandibulären Systems 272
  - des muskuloskelettalen System 170, 272, 358
  - intraorale 137
  - manualmedizinische 78
  - manuelle 169
- Upledger, John E. 250

## V

- variable Beinlänge 129, 153, 169, 170, 176, 179, 182, 191
  - in max. Okklusion 176
  - nach Korrektur 192
  - nach Traktion 183
- Verkettung 32, 242
  - absteigende 115
  - aufsteigende 115
- Verkettungssyndrome 2
- Versorgung, prothetische/restaurative 347, 350
- Verspannung(en) 128
  - intraossäre 65
  - muskuläre 304
- Vertrauensbeziehung zwischen Patient und Behandler 131
- visuelle Analogskala (VAS) 229
- Viszerokranium 57
- Viszerotome 243
- Vitalitätsbefund 137
- Vitamine
  - B1 230
  - B12 230
  - B6 230
  - E 230
- Vorbehandlung, funktionskieferorthopädische 304–309

## W

- Wahrnehmungstäuschung, zentrale 53
- Wax-up 257, 321, 368
  - Übertragung in Mock-up 368
- WHO-Stufenschema der medikamentösen Schmerztherapie 230
- wide dynamic range neuron (WDR-Neuron) 41, 52, 54, 70
- Widerstandsöffnung, isometrische 228
- Widerstandstest 159
- Wirbelsäule 128
- Wurzelentzündung 137
- Wurzelfüllung 137
- Wurzelkanalfüllung 138
- Wurzelkanalrevision 138
- Wurzelkanalsystem 138
- Wurzelresorption 103

## Z

- Zahn- und Parodontalstatus 137
- Zahnabrasion 88
- Zahn-anatomie 8
- Zahnappell 137
- Zahnäquator, anatomischer 264
- Zahnbögen, transversal eingeeengte 338
- Zähne
  - abradierte 137
  - fehlende 137
  - retinierte 137
- Zahnersatz 5, 7, 8, 13, 14, 137, 222
  - unterdimensionierter 317–318
- Zahnfilm 141
- Zahnfunktion 8
- Zahnhalteapparat 128, 139
- Zahnhartsubstanz 128
- Zahnimplantate 148
- Zahnmobilität, erhöhte 128
- Zahnstatus 137
- Zentralblatt (Anamnese) 131
  - Rückseite 131, 133
  - Vorderseite 132
- zentrales Nervensystem (ZNS) 19, 37, 38, 42, 51, 53–55, 64, 86, 105, 128, 226
  - Motilität 62
- Zentrik 92, 94, 301, 351
  - Konzept der Freiheit in (nach Polz) 391
  - physiologische 93, 129, 186
  - therapeutische 323, 333
- Zentriknahme 239, 334
- Zentrikregistrat 129, 184, 186, 216, 272, 319
- Zentrikschlösser 203
- Zephalgien 32
- Zervikalnerven 52
- Zink 230
- Zunge 178
  - Ruhelage 228
- Zungendysfunktion 300
- Zusammenarbeit, interdisziplinäre 81, 224, 319, 338
- Zwangsführung 299, 305
- Zyste 107, 121, 123, 126, 137, 147
- Zytokine 124