



*Arnold Hohmann/Werner Hielscher*

# Lehrbuch der Zahntechnik Band 1

*Anatomie, Kieferorthopädie*

8., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

 **QUINTESSENZ VERLAG**

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



## *Inhaltsverzeichnis*

<i>Vorwort</i>	9
<i>Zahntechnischer Behandlungsbereich</i>	
Einführung in den Fachbereich	12
Bauplan des menschlichen Körpers	14
Orientierungsbezeichnungen	16
Kausystem als Funktionskreis	18
Gesicht	20
Oberflächentopographie des Kopfes	22
Mundhöhle	24
Mundvorhof	26
Zähne	28
Betrachtung der Zahnreihen	30
Gebisschemata	32
<i>Exkurs Histologie</i>	
Funktionseinheit Zelle	34
Feinstruktur der Zelle	36
Zellteilung	38
Gewebe	40
Binde- und Stützgewebe	42
Knochengewebe	44
Form und Funktion von Knochen	46
<i>Histologie der Zähne</i>	
Zahnsubstanzen	48
Zahnschmelz	50
Schmelzbildung	52
Zahnbein	54
Dentinbildung	56
Wurzelzement	58
Zahnmark	60
Zahnhalteapparat	62
Alveolarknochen	64
Desmodontium	66
Einteilung des Parodontiums	70
Marginales Parodontium	72
<i>Morphologie der Zähne</i>	
Merkmale der Zahnformen	76
Beschreibung der Zahnformen	80
Frontzähne	82
Obere Schneidezähne	84
Untere Schneidezähne	88
Eckzähne	92



Okklusionsfläche	98
Obere Prämolaren	100
Untere Prämolaren	102
Obere Molaren	106
Untere Molaren	112
Milchzähne	114
Zahndurchbruch	116
<b><i>Morphologie der Zahnreihen</i></b>	
Form und Funktion der Zahnreihen	118
Zahnreihen in der Horizontalebene	120
Zahnstellungsfehler in der Horizontalebene	124
Zahnreihen in der Sagittalebene	126
Zahnstellungsfehler in der Sagittalebene	130
Zahnreihen in der Frontalebene	132
Zahnstellungsfehler in der Frontalebene	134
Synopse der Zahnstellungs- und Bisslagenfehler	136
Funktion der geschlossenen Zahnreihe	138
Berührungskontakte der Zähne	140
Form und Lage der Okklusionskontakte	142
Vorteile punktförmiger Okklusionskontakte	146
Definierter Kraftverlauf	148
Abrasion der Okklusionskontakte	150
<b><i>Schädelanatomie</i></b>	
Knöcherner Schädel	152
Schädelbasis	154
Hirnschädelknochen	158
Gesichtsschädelknochen	160
Oberkiefer	162
Oberkieferfortsätze	164
Knöcherner Gaumen	166
Unterkiefer	168
Unterkieferkörper	170
Unterkieferäste	172
Knochenverbindungen	174
Kiefergelenk	176
Gelenkscheibe	178
Gelenkkapsel und Gelenkbänder	180
Haut	182
Anhangsorgane der Haut	184
Drüsen	185
Schleimhaut	186
Schleimhautbedeckung im Oberkiefer	188
Prothesenlager im Oberkiefer	190
Prothesenlager im Unterkiefer	192
Zunge	194
Zungenmuskulatur	196



**Physiologie der Unterkieferbewegung**

Unterkieferbewegung	198
Grenzbewegungen des Unterkiefers	200
Führungsgrößen der Unterkieferbewegung	202
Bennettsche Lateralbewegung	206
Zahnführung	208
Dynamische Okklusion	210
Zahnkontakte bei Unterkieferbewegung	212
Muskelgewebe	214
Muskel als motorische Einheit	216
Muskeln der Unterkieferbewegung	218
Kaumuskeln	220
Muskelgruppen des Zungenbeins	222
Periorale mimische Muskulatur	224
Nervengewebe	230
Nervöse Steuerung/Gehirn	232
Vegetatives Nervensystem	236
Trigeminusnerv	238

**Artikulortechnik**

Gelenkgeräte	240
Gelenk- und Bewegungsnachbildung	242
Verwendete anatomische Werte	244
Mittelwertartikulatoren	246
Verfahrensfehler bei Mittelwertgeräten	248
Individuell einstellbare Artikulatoren	252
Kieferrelationsbestimmung	254
Intraorale Stützstiftregistrierung	258
Gesichtsbogentechnik	260
Montage der Modelle in den Artikulator	262
Bestimmung der Gelenkwerte	266

**Pathologie**

Pathologie des orofazialen Systems	268
Entwicklungsstörungen der Kiefer	270
Entwicklungsstörungen bei Zähnen	272
Abnormer Zahnbestand	274
Zahnfäule	276
Zahnbetterkrankungen	278
Mundhygiene	280
Zahnputztechniken	282
Struktur zahnärztlicher Dienstleistungen	284

**Kieferorthopädie**

Definition und Umfang des Fachbereichs	286
Kieferorthopädische Modellanalyse	288
Umbauvorgänge bei Zahnbewegung	290
Biologische Intensitätsgrade	292
Kraftübertragung für Zahnbewegungen	294



Verankerungsarten zur Kraftverteilung	296
Klassifizierung kieferorthopädischer Geräte	298
Aktive Platte	300
Halteelemente der aktiven Platte	302
Bewegungselemente der aktiven Platte	306
Aktive Federelemente	308
Federelemente zur stationären Kraftwirkung	310
Labialbogen	312
Konstruktionsformen der aktiven Platte	314
Crozat-Technik	318
Bauteile der Crozat-Apparate	320
Schiefe Ebene	322
Aktivator	324
Herstellung Aktivator	326
Einschleifen des Aktivators	328
Konstruktionsformen des Aktivators	330
Kurzdarstellungen von Aktivatoren	332
Festsitzende kieferorthopädische Apparate	338
Multibandtechnik	340
Edgewise-Technik	342
Multibandgeräte	344
Lingualtechnik	346
<b><i>Schientherapie</i></b>	
Funktionsstörungen im orofazialen System	348
Kiefergelenkserkrankungen	350
Schientherapie	352
Reflexschienen	354
Zentrikschienen	356
Michigan-Schiene	358
Exzentrische Schienen	360
Präprothetische Behandlungsmaßnahmen	362
Sonderformen der Schientherapie	364
Schienungstherapie zur Parodontalbehandlung	368
<b><i>Pädagogische Marginalien</i></b>	
Didaktische Konstruktion	370
Sieben Schlüsselprobleme	372
Thematische Konkretisierungen	374
<b><i>Sachregister</i></b>	380
<b><i>Literaturverzeichnis</i></b>	401

## *Physiologie der Unterkieferbewegung* *Unterkieferbewegung*

Die Lageveränderungen des Unterkiefers gegenüber dem Oberkiefer lassen sich an drei Stellen beobachten und vermessen, zwischen:

1. Gelenkkopf und Gelenkgrube,
2. den Kieferkörpern,
3. den Kauflächen.

Für den Zahntechniker sind nur die Unterkieferbewegungen unter Zahnkontakt interessant, also okklusale Verschiebungen. Die Lageveränderungen zwischen Gelenkkopf und Gelenkbahn lassen sich vermessen und dadurch die Gelenkbahnneigungen feststellen. Die Lageveränderungen zwischen den Kiefern werden bei der Kieferrelationsbestimmung erfasst. Die komplexen Unterkieferbewegungen werden auf zwei Bewegungsarten des Gelenks zurückgeführt:

1. Rotations- bzw. Scharnierbewegung,
2. Translations- bzw. Gleitbewegung.

Das Kiefergelenk ist sowohl Dreh- als auch Gleitgelenk, was drei grundsätzliche Unterkieferbewegungen ermöglicht: **Öffnungs- und Schließbewegungen** (Depression und Elevation bzw. Abduktion und Aduktion) lässt sich zunächst als eine reine Scharnierbewegung auffassen. Eine solche Scharnierbewegung ist bis zu einer Öffnungsbewegung von ca. 10 mm möglich, wenn der Unterkiefer gleichzeitig nach hinten gedrückt wird. Bei weiterer Öffnung gleitet der Gelenkkopf auf der Gelenkbahn nach vorn und unten (ventral-caudal).

**Vor- und Rückwärtsbewegung** (Protrusion und Retrusion) erfolgt als gleichzeitige Gleitbewegung beider Kondylen auf den jeweiligen Gelenkbahnen nach vorn-unten.

**Seitwärtsbewegungen** (Laterotrusion und Mediotrusion) können erfolgen, wenn ein Kondylus auf seiner Gelenkbahn nach vorn unten gleitet, während sich der gegenüberliegende Kondylus in seiner Gelenkgrube um eine senkrechte Achse dreht.

Der **Translationskondylus** (schwingender Kondylus, Mediotrusionskondylus) bezeichnet bei Seitwärtsbewegungen den nach vorn unten gleitenden Kondylus; die Kieferseite des schwingenden Kondylus wird analog Translations- oder Mediotrusionsseite, bzw. **Leerlauf- oder Blanceseite** genannt, weil auf dieser Seite die Zähne außer Kontakt geraten.

Der **Rotationskondylus** (ruhender Kondylus) ist der sich drehende Kondylus. Er befindet sich auf der Seite, zu der der Unterkiefer bewegt wird; diese Seite heißt **Aktiv- oder Arbeitsseite** (Laterotrusionsseite), weil hier die Zähne in vollem Zahnkontakt verbleiben und Kau-tätigkeit verrichten.

Die Unterkieferbewegungen erfolgen entsprechend der Funktion des Kausystems beim Sprechen, Kauen oder Schlucken und werden deshalb als funktionelle Bewegungen bezeichnet. Man unterscheidet dabei zwischen freien Bewegungen ohne Zahnkontakte und Bewegungen unter Zahnkontakt, den sogenannten Artikulationsbewegungen. Beim Sprechen laufen die Unterkieferbewegungen sowohl unter Zahnkontakt ab als auch ohne Kontakte; beim Schlucken und beim Zerkleinern der Nahrung in der Endphase kommt es zu okklusiven Kontakten.

Der **Kauvorgang** verläuft in bestimmten gewohnheitsmäßigen Bewegungszyklen, die sich in Phasen gliedern lassen. Der Bewegungsablauf ist zwar von der Konsistenz der Speise abhängig, individuell sehr variabel, jedoch erfolgt er nach einem festgelegten Prinzip: Das Zerquetschen der Nahrung erfolgt danach nicht im „Hackbiss“, d. h. durch einfaches Öffnen und Schließen der Zahnreihen, sondern durch ein Zerreiben gegeneinander schiebender Okklusionsflächen. Dazu muss der Unterkiefer in eine leichte Seitwärtsposition gebracht werden, aus der heraus ein reibendes Eingleiten in den Schlussbiss erfolgt.

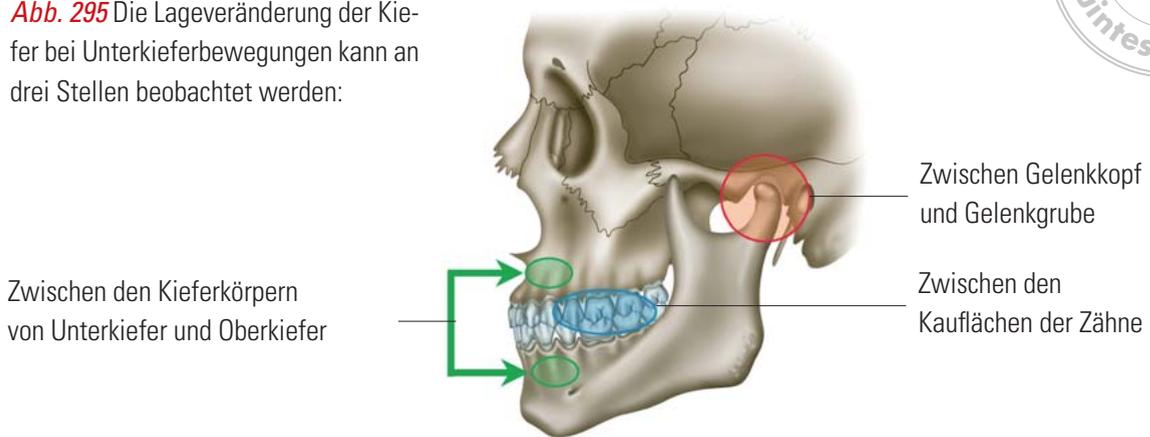
**Bewegungsphasen** eines Kauzyklus gehen fließend ineinander über:

1. **Öffnungsphase** beginnt mit dem Absenken des Unterkiefers, um die Nahrung aufzunehmen;
2. **Seitwärtsverlagerung** (oder Vorschubbewegung), der Unterkiefergleitet zur Kauseite, um die Nahrung zu fassen;
3. **Schließphase**, der Unterkiefer wird angehoben bis zum annähernden Höcker-Höcker-Kontakt, wobei die Nahrung gequetscht, aber nicht zerrieben wird;
4. **Okklusionsphase** stellt das Eingleiten aus der seitlichen Position in den Schlussbiss dar, bei dem die Speise durch ständige Kaukraftzunahme zerkleinert wird, bis die maximale Interkuspidation der Zähne erreicht wird. Jetzt wird der Unterkiefer nicht nur durch Gelenke und Muskulatur geführt, sondern durch die Okklusionsmuster der Zähne.

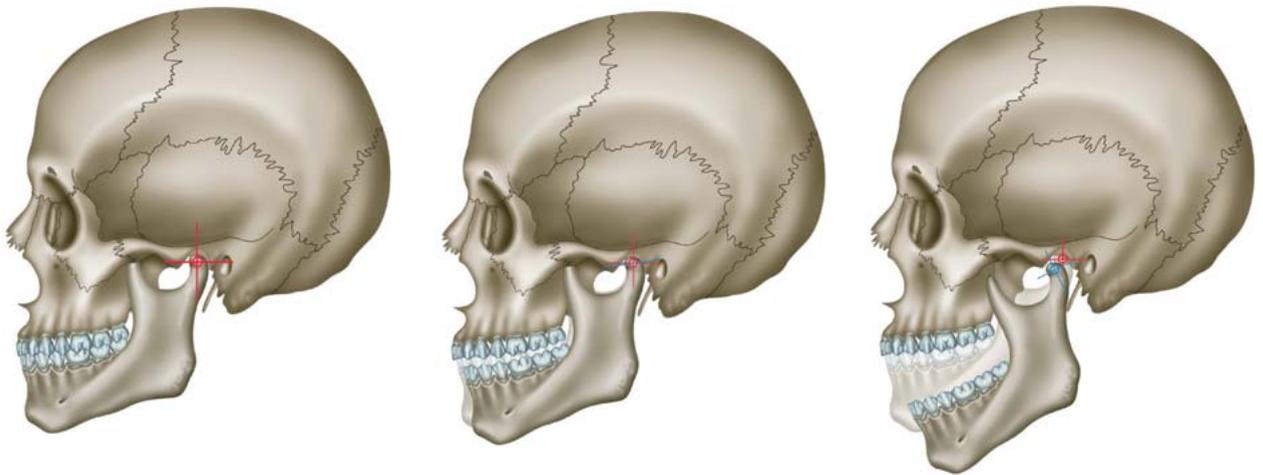




**Abb. 295** Die Lageveränderung der Kiefer bei Unterkieferbewegungen kann an drei Stellen beobachtet werden:



**Abb. 296 bis 298** Öffnungsbewegung des Unterkiefers:

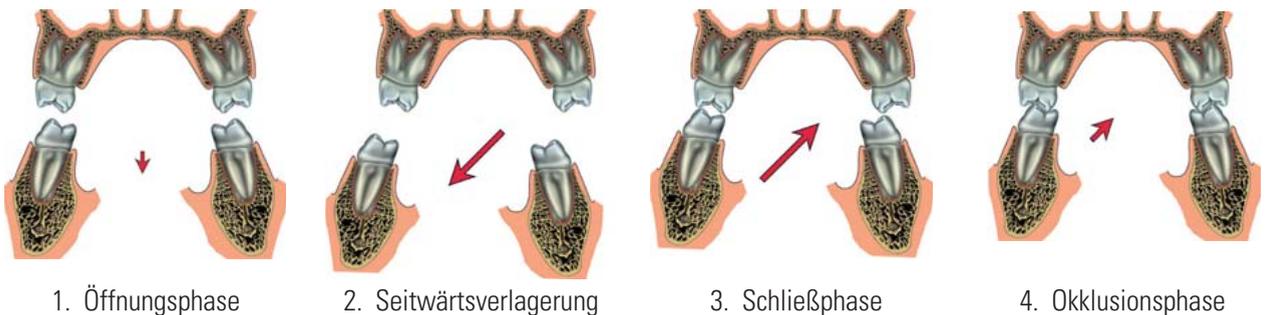


**Abb. 296** In der zentrischen Okklusion befinden sich die Zähne im gleichmäßigen, allseitigen Antagonistenkontakt; der Unterkiefer ist dem Oberkiefer am weitesten angenähert, der Gelenkkopf befindet sich in der Tiefe der Gelenkgrube.

**Abb. 297** Aus der zentrischen Okklusion lässt sich eine Öffnungsbewegung von ca. 10 mm durchführen als reine Scharnierbewegung. Bei weiterer Kieferöffnung kommt zur reinen Scharnierbewegung eine Gleitbewegung nach vorn unten.

**Abb. 298** Bei maximaler Öffnungsbewegung gleitet der Gelenkkopf nach vorn und unten bis auf die waagerechte Fläche des Tuberculum articulare. Diese Bewegung wird durch den seitlichen Flügelmuskel erzwungen.

**Abb. 299** Bewegungsphasen eines Kauzyklus:



1. Öffnungsphase

2. Seitwärtsverlagerung

3. Schließphase

4. Okklusionsphase

## *Grenzbewegungen des Unterkiefers*

In der **zentrischen Okklusion** befinden sich die Zähne im gleichmäßigen, allseitigen Kontakt mit den Antagonisten; dabei werden die Parodontien zentrisch belastet. Der Unterkiefer ist dem Oberkiefer am weitesten angenähert. Der Gelenkkopf des Unterkiefers befindet sich drucklos in der Tiefe der Gelenkgrube. Im Allgemeinen kann der Unterkiefer aus dieser Position um etwa einen Millimeter oder auch mehr zurückgenommen werden. Die zentrische Okklusion wird normalerweise auch reflektorisch aus einer weiten Öffnungsposition eingenommen, so dass diese Position auch als habituelle Okklusion bzw. Interkuspidation gelten kann. Aus der zentrischen Okklusion lässt sich eine Öffnungsbewegung von ca. 10 mm als reine Scharnierbewegung durchführen. Dazu muss der Unterkiefer allerdings zwangsweise zurückgehalten werden. Bei weiterer Kieferöffnung rutscht der Gelenkkopf des Unterkiefers auf der schrägen Gelenkbahn nach vorn und nach unten; zu der reinen Scharnierbewegung kommt nun eine Gleitbewegung. Bei der **maximalen Öffnungsbewegung** gleitet nun der Gelenkkopf so weit nach vorn und unten, bis er auf der waagerechten Fläche des Tuberculum articulare ruht. Der Gelenkkopf ist so aus der Gelenkgrube herausgerutscht. Damit nun das Gelenk nicht auskugelt, wird eine weitere Bewegung durch die Gelenkbänder behindert. Diese besondere Bewegung wird durch den seitlichen Flügelmuskel erzwungen, der mit einigen Muskelfasern an dem Discus articularis ansetzt und diesen nach vorn zieht. Die Gelenkkapsel selbst ist so dehnbar, dass sie diese Bewegung mitmacht, ohne krankhaft gedehnt zu werden.

Ein besonderes Problem bei der Analyse von Unterkieferbewegungen liegt darin, dass funktionelle Bewegungen nicht exakt nachvollziehbar (reproduzierbar) sind. Annahme ist, dass alle funktionellen Bewegungen innerhalb eines Bereiches von Grenzbewegungen liegen. Man zeichnet also die Grenzbewegungen in allen drei Raumrichtungen auf und hat damit den Bereich der funktionellen Bewegungen umrissen. Um diese Grenzbewegungsmuster aufzuzeichnen, wählt man als Messpunkte den unteren Inzisalpunkt und die Mittelpunkte der Kondylen. Die maximalen Bewegungsbahnen der Punkte werden so auf die Median- oder Sagittalebene, Frontalebene und auf die Horizontalebene übertragen. Zusammengesetzt entsteht eine räumliche Grenzbewegungshülle, innerhalb der alle Unterkieferbewegungen

ablaufen. Die Grenzbewegung des Unterkiefers in der **Sagittalebene**: Es sind Bewegungen aus der zentrischen Okklusion möglich, sowohl als Bewegungen unter Zahnkontakt als auch freie Unterkieferbewegungen. Es entstehen reproduzierbare Grenzstellungen, von denen einige genannt werden sollen (Abb. 300ff):

1. zentrische Okklusion;
2. Retroposition;
3. maximaler Vorschub des Unterkiefers;
4. Endpunkt reiner Scharnierbewegung;
5. maximaler Öffnungspunkt;
6. Ruheschwebelage.

Die Verbindungslinien der Grenzpunkte entsprechen den möglichen Grenzbewegungsbahnen.

**Frontalebene**: Die Aufzeichnung der Unterkieferbewegung zeigt eine Grenzbewegung, die sich an der Linie der sagittalen Grenzstationen spiegelt. Aus der zentrischen Okklusion senkt sich der Unterkiefer ab und bewegt sich über die Okklusionskontakte hinaus zur rechten oder linken Grenzposition und von dort in einer gleichmäßigen Kurve zum maximalen Öffnungspunkt.

**Horizontalebene**: Es entsteht durch die Unterkieferbewegung eine rhombenförmige, symmetrische Bewegungsbahn des unteren Inzisalpunktes, die dem Prinzip nach an jedem zentrischen Stopp im Kontaktbereich der Antagonisten nachvollzogen werden kann. Die Bewegungsbahn entsteht auch bei der Aufzeichnung der extra- oder intraoralen Bissregistrierung und entspricht dort dem gotischen Bogen bzw. dem Pfeilwinkel.

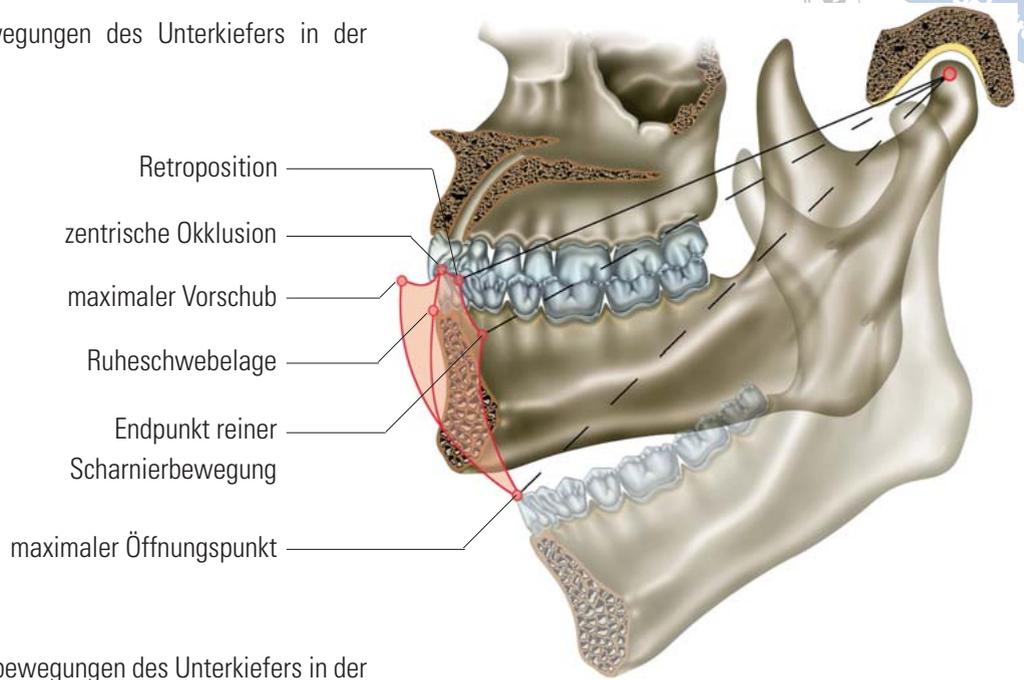
Der **Pfeilwinkel** oder gotischer Bogen entsteht beim Aufzeichnen der Vorschub- und Seitwärtsbewegungen während der Bissregistrierung. Dazu wird ein Registrierstift zentral auf einer Bisschablone angebracht, der auf einer Registrierplatte im Gegenkiefer die horizontalen Grenzbewegungen aufzeichnet.

Mit dem **Posselt-Diagramm** erfolgt die zweidimensionale Aufzeichnung des Grenzbewegungsmusters des unteren Inzisalpunktes in der Sagittal-, Horizontal- und Frontalebene. Als Posselt-Banane wird die räumliche Aufzeichnung des Grenzbewegungsraumes aus der Verbindung der Grenzstationen der freien Unterkieferbewegungen in allen Ebenen des Raumes bezeichnet. Alle Unterkieferbewegungen spielen sich innerhalb dieses Raumes ab.

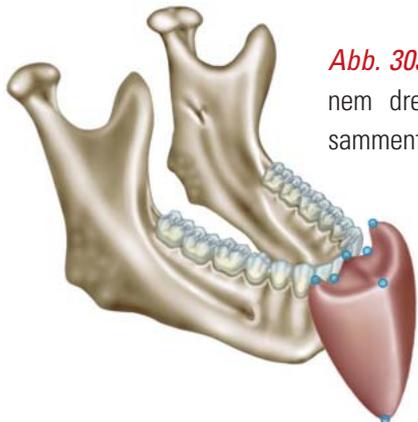
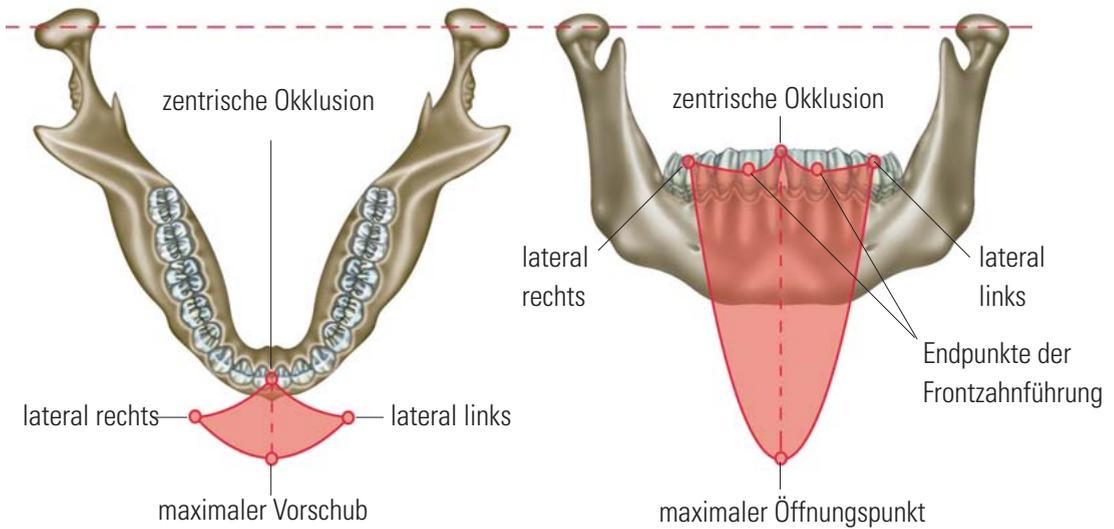




**Abb. 300** Grenzbewegungen des Unterkiefers in der Sagittalebene

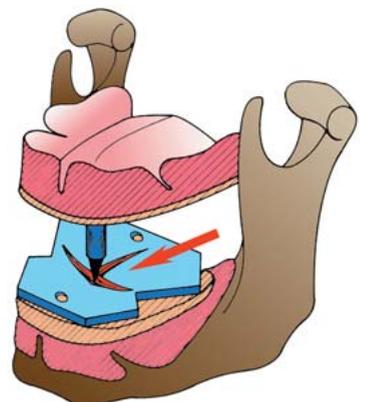


**Abb. 301 - 302** Grenzbewegungen des Unterkiefers in der Horizontal- und Transversalebene



**Abb. 303** Die Bewegungsbahnen lassen sich zu einem dreidimensionalen Grenzbewegungsraum zusammenfassen.

**Abb. 304** Die Bewegungsbahn des unteren Inzisalpunktes in der Horizontalebene entsteht auch bei der Aufzeichnung der extra- oder intraoralen Bissregistrierung als gotischer Bogen bzw. Pfeilwinkel.



## *Führungsgrößen der Unterkieferbewegung*

Die Unterkieferbewegungen werden von drei Führungsgrößen bestimmt; man unterscheidet:

1. **Gelenk- oder Bänderführung** ist die Bewegungsbegrenzung durch die Kiefergelenke. Der Kondylus wird sowohl auf der Gelenkbahn als auch durch den Diskus artikulare geführt; die Gelenkkapsel und die Gelenkbänder grenzen diese Bewegungen ein. Hauptsächlich die freien Unterkieferbewegungen werden durch die Kapsel und Bänder begrenzt.
2. **Zahnführung** ergibt sich durch die räumliche Anordnung antagonistischer Okklusionsmuster; hier erfolgt die Bewegung entlang der okklusalen Zahnoberflächen als effektive Kaubewegungen.
3. **Muskelführung** erfolgt über das aktive neuromuskuläre System der Kaumuskulatur. Diese neuromuskuläre Führung erzeugt einen koordinierten Bewegungshabitus in festgelegten Mustern.

### *Funktion der Gelenkführung*

In einem technischen Gelenkgerät zur Nachahmung der Unterkieferbewegung, einem Artikulator, lassen sich weder die Bänderführung noch die Muskelführung nachbilden. Die Geräteteile können nur über eine starre Gelenkführung gegeneinander bewegt werden; darum ist eine genaue Analyse der Gelenkführung nötig. Die häufigste Bewegungsform im Kiefergelenk ist ein Drehgleiten: Rotation bei gleichzeitiger Translation. Reale Unterkieferbewegungen erfolgen dabei um drei Raumachsen, wobei die Gelenkköpfe des Kiefergelenks die Rotationszentren bilden. Bei **reiner Öffnungsbewegung** liegt in jedem Kondylus ein Rotationspunkt, durch den sich eine Scharnierachse legen lässt, die an jedem Kondylus auf die äußere Haut projiziert werden kann. Weitere Rotationsachsen werden nötig bei Seitwärtsbewegungen. Wenn der schwingende Kondylus bei einer Seitwärtsbewegung auf seiner Gelenkbahn nach vorn-unten-innen gleitet, muss sich der Rotationskondylus auf der Gegenseite um mehrere Achsen drehen, die jeweils senkrecht zueinander stehen:

1. **Scharnierachse:** Weil eine Seitwärtsbewegung nur möglich ist, wenn eine leichte Öffnungsbewegung erfolgt, dreht sich der Rotationskondylus um die Scharnierachse.
2. **Vertikalachse:** Weil der schwingende Kondylus auf der Gelenkbahn einen Kreisbogeneausschnitt nach

**vorn-innen** beschreibt, muss sich der Rotationskondylus um eine vertikale Achse drehen.

3. **Sagittalachse:** Weil der schwingende Kondylus auf der Gelenkbahn nach vorn-unten gleitet, muss sich der Rotationskondylus um eine horizontal-sagittale Achse drehen. Wenn die **Kondylen** bei Vorschubbewegung nach vorn gleiten, bewegen sie sich entsprechend der sagittalen Gelenkbahnneigung auch nach unten bis auf das Tuberculum articulare, wodurch sich der Unterkiefer im dorsalen Bereich absenken muss. Bleibt der Mund geschlossen, so kommen zwar die Schneidezähne in Kontakt, die Seitenzähne berühren sich jedoch nicht.

### *Christensensches Phänomen*

Der dänische Zahnarzt Carl Christensen (1857- 1921) beobachtete während der intraoralen Gelenkbahnmessung zur totalen Prothese ein Klaffen bei planparallelen Bisswällen und steilen Gelenkbahnen. Nach ihm wurde das örtliche Klaffen der Zahnreihen bei Seitwärts- oder Vorschubbewegung bei gleichzeitigen funktionellen Teilkontakten als Christensensches Phänomen bezeichnet. Das Christensensche Phänomen beschreibt die funktionelle Trennung in Arbeitsseite und ruhende Seite, bzw. den selektiven Zahnkontakt. Im vollbezahnten Gebiss ist dies ein notwendiger Ablauf, um Frühkontakte bei unbenutzten Zähnen zu vermeiden, die zu Parodontalschäden führen können.

Das **sagittale Christensensche Phänomen** bezeichnet das Klaffen der Seitenzähne bei Vorschubbewegung, wenn beide Kondylen nach vorn unten gleiten und sich der Unterkiefer dorsal absenkt.

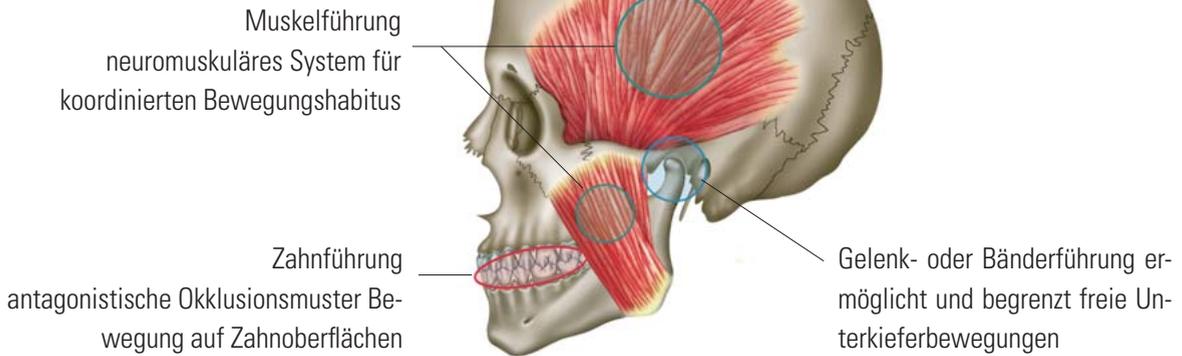
Das **transversale Christensensche Phänomen** entsteht bei Seitwärtsbewegung, wenn der schwingende Kondylus nach vorn unten auf das Tuberculum articulare gleitet, der Unterkiefer sich einseitig absenkt und auf dieser Seite die Zähne außer Kontakt geraten, während auf der Laterotrusionsseite der ruhende Kondylus entsprechend der Bennettsche Lateralbewegung nach hinten außen rutscht und voller funktioneller Zahnkontakt entsteht.

Soll bei Bisswällen die Lagedifferenz beseitigt werden, so müssen die Bisswälle in Kurven geformt werden, die in ihrem Verlauf den Okklusionskurven entsprechen, nur etwas stärker gekrümmt sind. Diese Kurven kompensieren dann das Klaffen der Bisswälle im Molarenbereich und werden deswegen Kompensationskurven genannt.

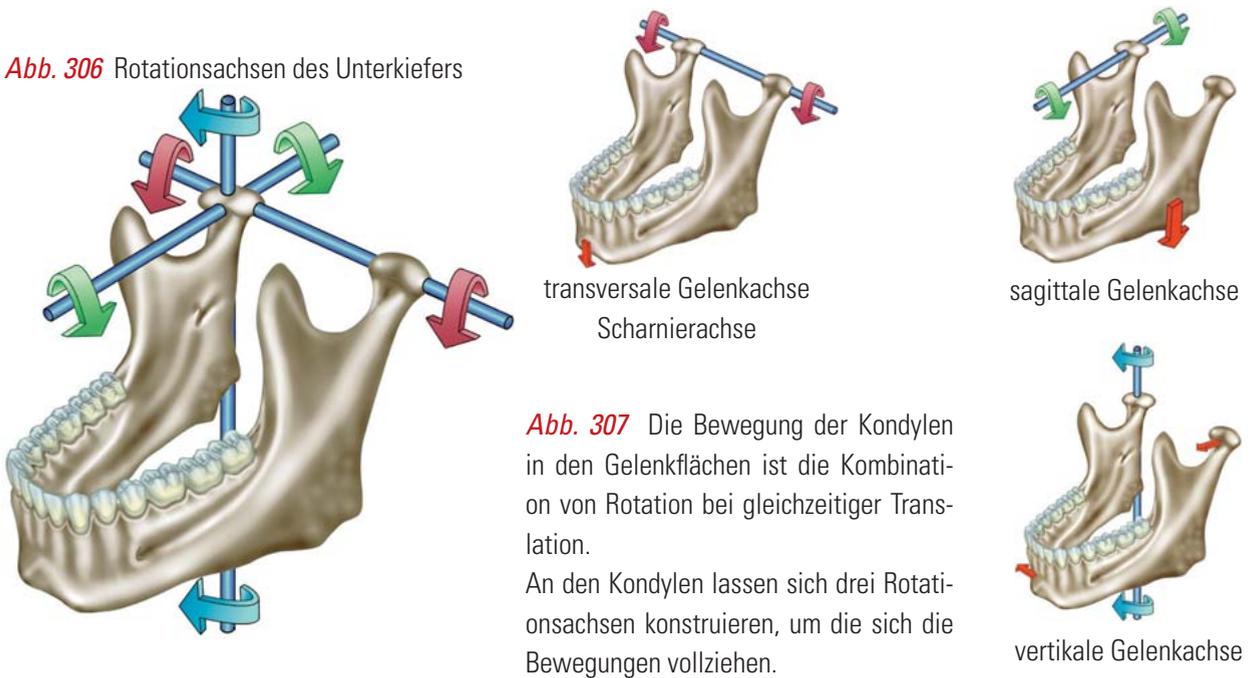




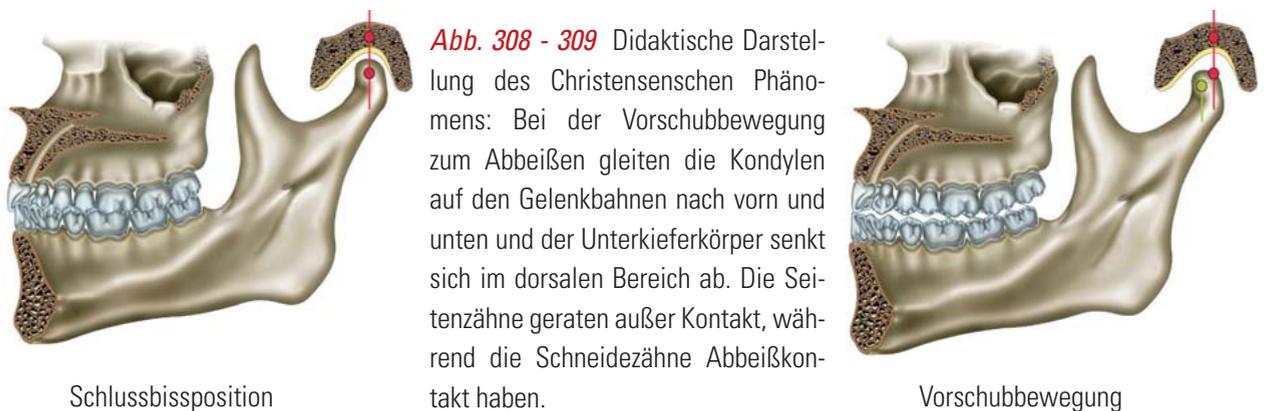
**Abb. 305** Die Unterkieferbewegungen werden von drei Führungsgrößen bestimmt:



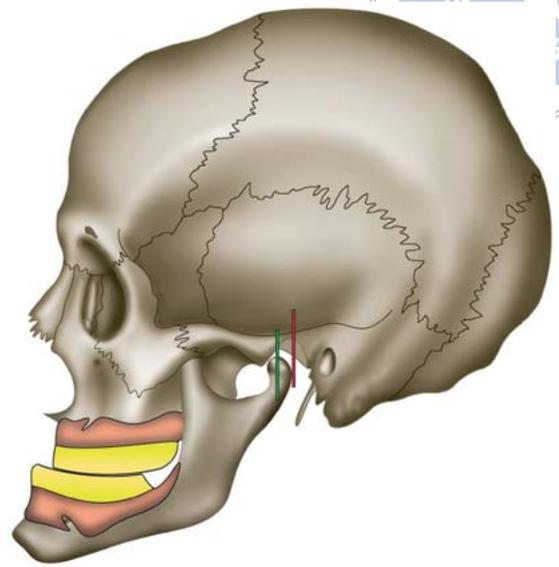
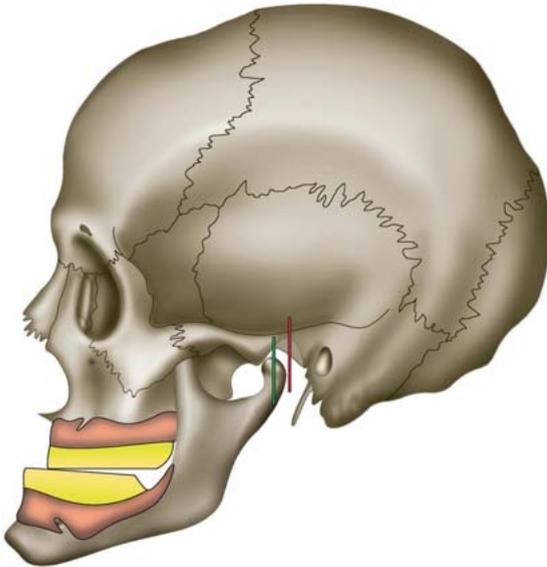
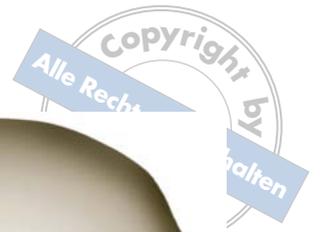
**Abb. 306** Rotationsachsen des Unterkiefers



**Abb. 307** Die Bewegung der Kondylen in den Gelenkflächen ist die Kombination von Rotation bei gleichzeitiger Translation. An den Kondylen lassen sich drei Rotationsachsen konstruieren, um die sich die Bewegungen vollziehen.

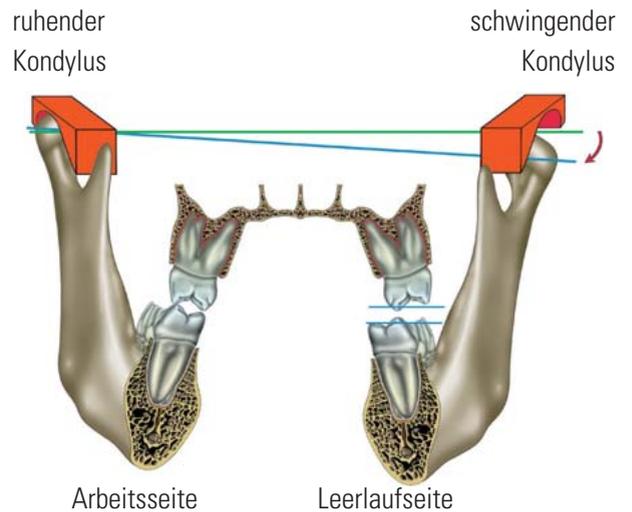
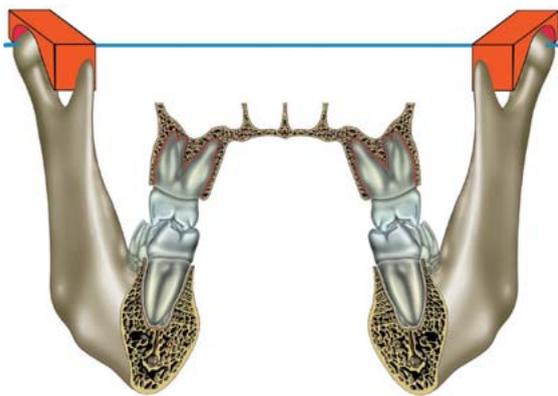


**Abb. 308 - 309** Didaktische Darstellung des Christensenschen Phänomens: Bei der Vorschubbewegung zum Abbeißen gleiten die Kondylen auf den Gelenkbahnen nach vorn und unten und der Unterkieferkörper senkt sich im dorsalen Bereich ab. Die Seitenzähne geraten außer Kontakt, während die Schneidezähne Abbeißkontakt haben.



**Abb. 310** Christensen beobachtete, dass planparallele, auf die Kauebene ausgerichtete Bisswälle bei Vorschub des Unterkiefers im Molarenbereich klaffen, während im Schneidezahnbereich Kontakt verbleibt. Soll bei Bisswällen die Lagedifferenz beseitigt werden, so müssen die Bisswälle in Kurven geformt werden, die in ihrem Verlauf den Okklusionskurven entsprechen, nur etwas stärker gekrümmt sind.

**Abb. 311** Diese gekrümmten Kurven sollen das Klaffen der Bisswälle im Molarenbereich kompensieren und werden deswegen auch Kompensationskurven genannt. Auch die künstlichen Zähne der totalen Prothesen stehen innerhalb solcher Kompensationskurven, deren Krümmung in Abhängigkeit von den Gelenkbahnneigungen und den Höckerneigungen der Seitenzähne entsteht.

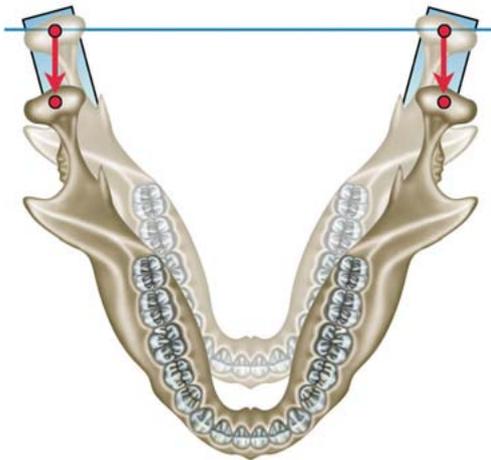
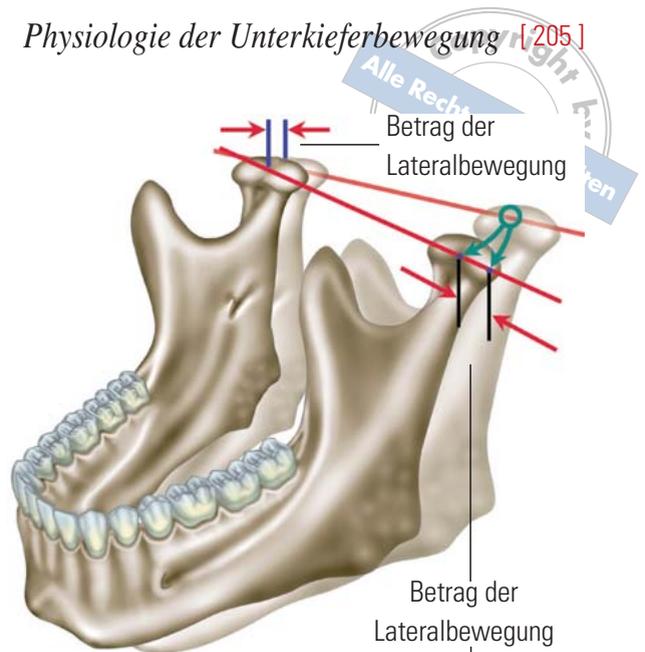


**Abb. 312** Transversales Christensensches Phänomen: Auch bei Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers kommt es durch die sagittale Neigung der Gelenkbahn zu einem Klaffen der Seitenzahnreihe, wenn der eine Gelenkkopf auf der Bahn nach vorn-untengleitet; dieser Gelenkkopf ist der schwingende Kondylus; auf der Gegenseite ist der ruhende Kondylus.

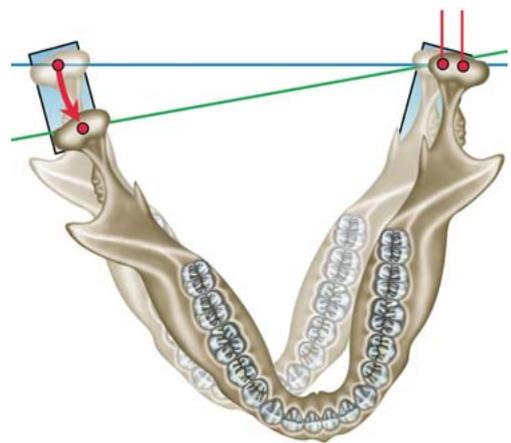
**Abb. 313** Der schwingende Kondylus befindet sich auf der ruhenden Seite (Mediotrusionsseite); die Gegenseite wird als Arbeitsseite (Laterotrusionsseite) bezeichnet; hier werden die Seitenzähne fest aufeinander gepresst. Das ist die Funktion des Christensenschen Phänomens: Trennung der Zähne auf der ruhenden Seite, voller Kontakt auf der Arbeitsseite.

**Abb. 314** Darstellung der Bennettschen Lateralbewegung:

Bennett-Bewegung ist der seitlich-räumliche Versatz des ruhenden Kondylus während der Seitwärtsbewegung des Unterkiefers. Sie wird gemessen zwischen der Ruheposition und der Verlagerung nach der Unterkieferseitwärtsbewegung; sie ist ca. 2 mm groß und wird durch die Funktion des seitlichen Flügelmuskels erzwungen. Durch den Seitenversatz des Unterkiefers wird der Bewegungsaus Schlag des schwingenden Kondylus ebenfalls größer.



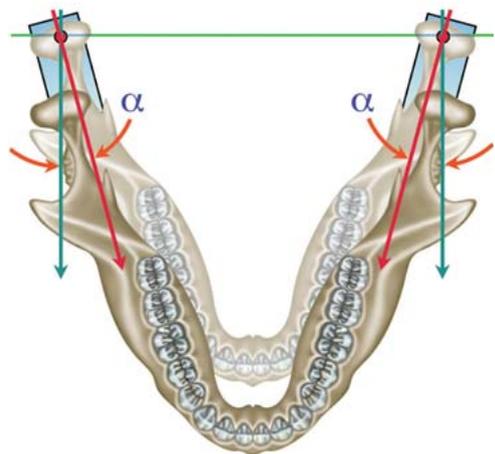
**Abb. 315** Bei einer Vorschubbewegung gleiten beide Kondylen auf den Gelenkbahnen nach vorn unten. Wenn diese Bewegungsbahn aufgezeichnet wird, entstehen zwei parallel zueinander verlaufende Linien (Parallelen zur Medianebene).



**Abb. 316** Bei Seitwärtsbewegung des Unterkiefers gleitet der schwingende Kondylus auf der Gelenkbahn nach vorn-unten und innen; er beschreibt eine abgeflachte Kreisbahn. Der ruhende Kondylus gleitet um die Bennettsche Lateralbewegung nach außen.

**Abb. 317** Wenn man die Bewegungsbahn des schwingenden Kondylus aufzeichnet und mit der Bewegungsbahn aus der Vorschubbewegung in Verbindung setzt, dann schließen die beiden Bewegungsbahnen den individuellen Bennettwinkel zwischen  $0^\circ$  und  $20^\circ$  ein.

Bennett-Winkel ( $\alpha$ ) ist ein in der Horizontalebene gemessener Winkel zwischen den Bewegungsbahnen des Kondylus bei Vorschubbewegung einerseits und Seitwärtsbewegung andererseits.





## *Bennettsche Lateralbewegung*

Die Seitwärtsbewegung des Unterkiefers wird hauptsächlich durch den seitlichen Flügelmuskel erzwungen, der vom Unterkieferhals zur seitlichen Lamelle des Keilbeinflügels zieht. Der Unterkiefer wird sich bei einer Seitwärtsbewegung nicht nur um den ruhenden Kondylus (Rotationskondylus) drehen, sondern er wird durch die Muskulatur im Ganzen zusätzlich zur Seite bewegt. Diese Seitwärtsbewegung des ganzen Unterkiefers nennt man Bennettsche Lateralbewegung. Dieser Seitenversatz ist im Allgemeinen nicht größer als 2 mm. Die Bennettbewegung wird gemessen zwischen der Ruheposition und der Verlagerung nach erfolgter Unterkieferseitwärtsbewegung, wobei der Rotationskondylus unterschiedliche Bewegungen durchführen kann. Die Bennettsche Lateralbewegung kann gleichförmig verlaufen oder zu Beginn der Unterkieferbewegung stärker erfolgen. Man unterscheidet zwischen der initialen und der integrierten Bennettbewegung.

Als *Progressive Sideshift* (engl.; integrierte, verteilte Bennettbewegung) wird der gleichmäßig mit der Seitwärtsbewegung des Unterkiefers erfolgende Seitenversatz des Rotationskondylus aus der Ruheposition um ca. 2 mm bezeichnet.

Als *Immediate Sideshift* (eng.; initiale, unmittelbare Bennettbewegung) wird der Seitenversatz beider Kondylen zu Beginn der Seitwärtsbewegung des Unterkiefers bezeichnet; d. h., der gesamte Unterkiefer führt eine seitliche, parallel zur Scharnierachse verlaufende Bewegung durch, bevor sich der schwingende Kondylus vorwärts-abwärts-einwärts bewegt.

Dieser Seitenversatz lässt sich nur mit Mühe als isolierte Bewegung durchführen und kann dann als Hinweis auf Gelenkschäden gedeutet werden, z. B. bei Überdehnung der Kapsel oder der Bänder.

Die Bennettbewegung erfolgt im einfachsten Fall als linearer Seitenversatz des ruhenden Kondylus. In vielen Fällen verschiebt sich der Kondylus räumlich. Der räumliche Seitenversatz wird wie folgt beschrieben:

*Laterotrusion* ist die lineare seitliche Verschiebung des ruhenden Kondylus zur Laterotrusionsseite;

*Lateroretrusion* ist der räumliche Versatz des ruhenden Kondylus zur Seite und nach *hinten*;

*Lateroprotrusion* ist der räumliche Versatz des ruhenden Kondylus zur Seite und nach *vorn*;

*Laterodetrusion* ist der räumliche Versatz des ruhenden Kondylus zur Seite und nach *unten*;

*Laterosurtrusion* ist der räumliche Versatz des ruhenden Kondylus zur Seite und nach *oben*.

Der Betrag der Bennettschen Lateralbewegung lässt sich direkt ausmessen oder über Bewegungsaufzeichnungen indirekt durch den Bennettwinkel ausdrücken.

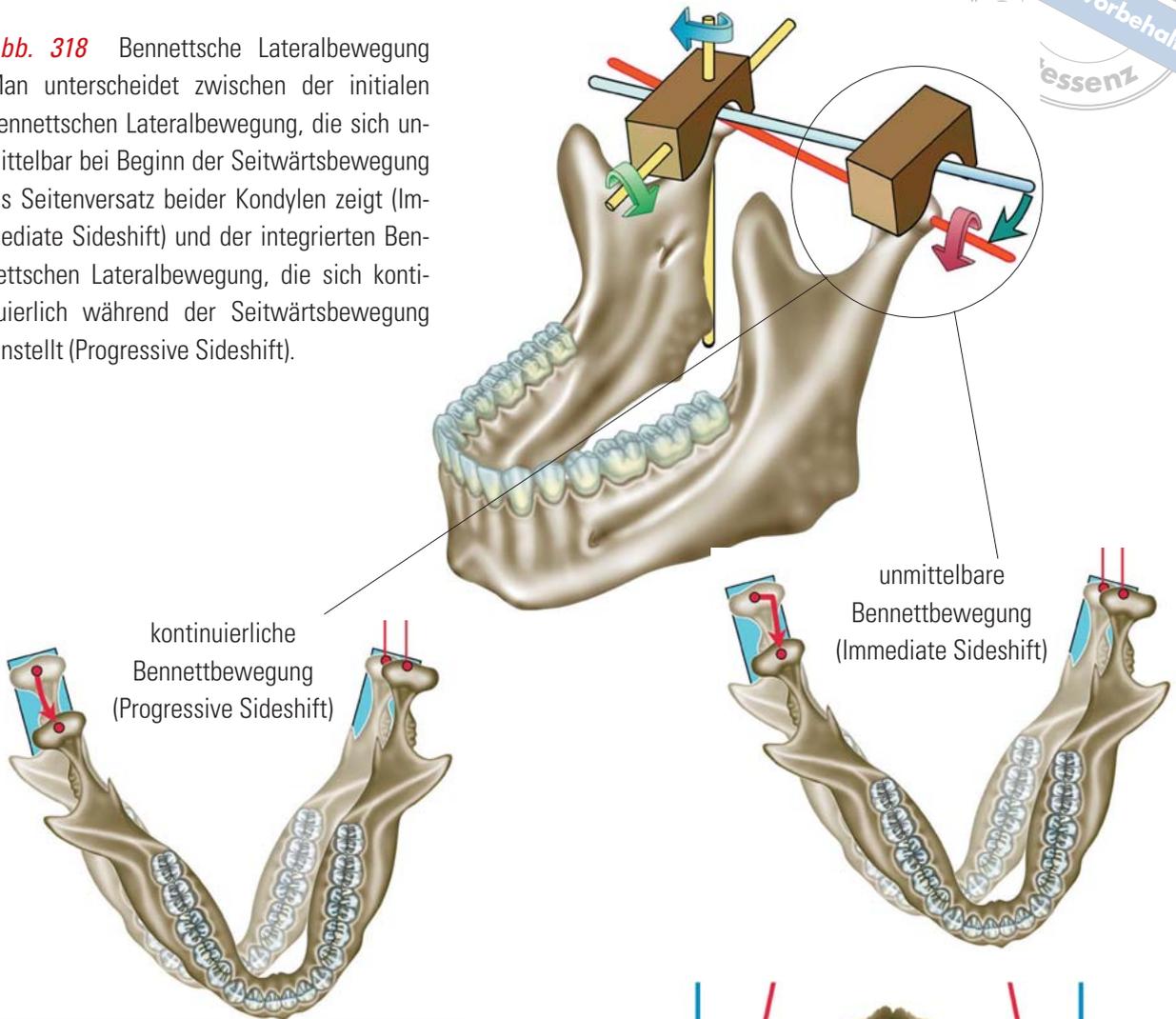
*Bennettwinkel* ist ein in der Horizontalebene gemessener Winkel zwischen den Bewegungsbahnen des Kondylus bei Vorschub- und Seitwärtsbewegung des Unterkiefers. Bei einer Vorschubbewegung gleiten beide Kondylen auf den Gelenkbahnen nach vorn unten. Wenn diese Bewegungsbahn aufgezeichnet wird, entstehen zwei annähernd parallel zueinander verlaufende Linien (Parallelen zur Medianebene). Wenn man die Bewegungsbahn des schwingenden Kondylus aufzeichnet und mit der Bewegungsbahn aus der Vorschubbewegung in Verbindung setzt, dann schließen die beiden Bewegungsbahnen den individuellen Bennettwinkel zwischen  $0^\circ$  bis  $20^\circ$  ein. Der Bennettwinkel ist beim Menschen jedoch nicht auf jeder Seite gleich.

Wie ist der Zusammenhang zwischen Bennettbewegung und Bennettwinkel zu verstehen? Würde bei einer Seitwärtsbewegung des Unterkiefers der ruhende Kondylus nur eine Rotation um seine vertikale Achse vollziehen, ließe sich ein Bennettwinkel von ca.  $6^\circ$  messen. Durch den seitlichen Versatz der Bennettbewegung entsteht ein durchschnittlicher Bennettwinkel von ca.  $15^\circ$ .

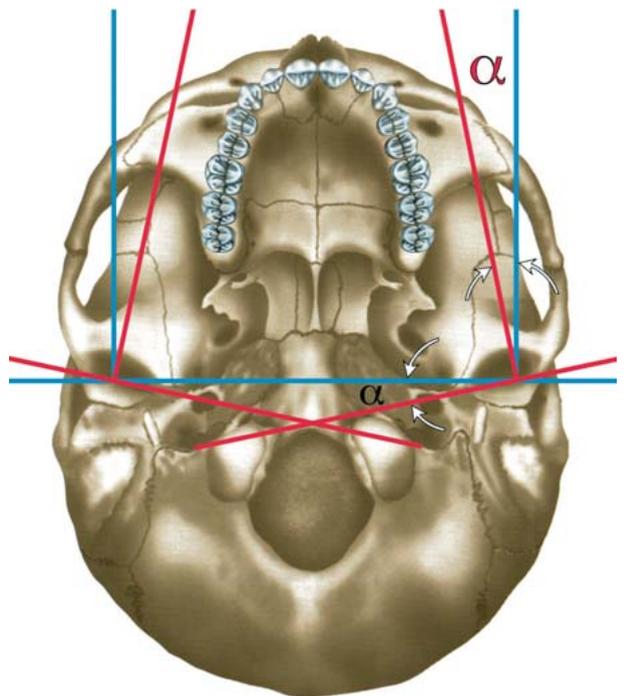
Bei der Betrachtung des Kiefergelenks fiel auf, dass die Querachsen der Kondylen nicht in einer Flucht liegen, sondern in einem Winkel zueinander stehen und sich in einem Punkt vor dem großen Hinterhauptloch treffen; ebenso wie die Querachsen der Gelenkgruben. Da sich die Gelenkbahnen entsprechend den Bewegungsformen des Unterkiefers nach dem Form-Funktions-Zusammenhang differenziert haben, müsste es möglich sein, den Bennettwinkel an den Gelenkflächen der Schädelbasis nachzuvollziehen. Wenn zu einer idealen Scharnierachse die Querachsen durch die Gelenkgruben gezogen werden, die sich vor dem großen Hinterhauptloch treffen, entsteht ein Winkel zwischen der idealen Scharnierachse und den Querachsen, der annähernd dem Bennettwinkel entspricht. Dabei weichen die Scharnierachsen beider Kondylen im gleichen Winkel von einer idealen gemeinsamen Scharnierachse ab.



**Abb. 318** Bennettsche Lateralbewegung  
 Man unterscheidet zwischen der initialen Bennettschen Lateralbewegung, die sich unmittelbar bei Beginn der Seitwärtsbewegung als Seitenversatz beider Kondylen zeigt (Immediate Sideshift) und der integrierten Bennettschen Lateralbewegung, die sich kontinuierlich während der Seitwärtsbewegung einstellt (Progressive Sideshift).



**Abb. 319** Wenn unterstellt wird, die Gelenkteile hätten sich als passive Elemente der Unterkieferführung differenziert, kann angenommen werden, dass der Bennettwinkel an den Gelenkflächen der Schädelbasis nachvollzogen werden kann. Die Querachsen durch die Gelenkgruben (rot) müssten diesen Winkel zur idealen Scharnierachse (blau) einschließen. Bei einem Artikulator wird der Bennettwinkel nämlich als Verdrehung gegen die Scharnierachse vorgenommen.



## Zahnführung (Okklusion)

**Okklusion** (lat.; occludere = schließen; Zahnreihenschluss) bezeichnet allgemein in einem Gebiss jeden Kontakt zwischen den Zähnen des Ober- und Unterkiefers. Der Zustand der Zahnkontakte bei Zahnreihenschluss wird mit unterschiedlichen Begriffen belegt, weil damit die Vielzahl der möglichen Unterkieferpositionen, in denen Zahnkontakte erfolgen, erfasst werden soll. Außerdem finden sich Begriffe, mit denen die vom Normalen abweichenden Zahnkontakte beschrieben werden. Man unterscheidet:

**Zentrische Okklusion** oder Schlussbiss ist der Zahnreihenschluss, in dem alle Zähne mittig zu ihren Parodontien belastet werden und sich die Zähne in sagittaler und transversaler Richtung im maximalen Vielpunktkontakt (maximale Interkuspitation) befinden. Die Kondylen liegen dabei in einer druckfreien zentrischen Position ihrer Gelenkgruben, ca. 1-1,5 mm vor der rückwärtigst möglichen Position. Während des Gebisswachstums richten sich die okkludierenden Kauflächen so aus, dass die Parodontien genau zentrisch belastet werden, die Kaukraft auf die Mitte der Parodontien ausgerichtet ist.

Die zentrische Okklusion beschreibt den korrekten physiologischen Belastungszustand der beteiligten Zähne und der Kiefergelenke. Demgegenüber bezeichnet der Begriff **harmonische Okklusion** den Zustand des idealen Zahnreihenschlusses, bei dem alle Teilgewebe des Kausystems harmonisch aufeinander abgestimmt sind und die Kaukraftlast ohne Störungen im Zahnhalteapparat, den Gelenken oder der Muskulatur aufnehmen. In der harmonischen Okklusion erfolgt bei einem Minimum an Muskelkraft ein Maximum an Kauleistung.

**Maximale Interkuspitation** (Intercuspitation = Zwischenhöckerlage; Interkuspitationsposition; IKP) ist die gleichmäßige Höcker-Fissuren-Verzahnung mit maximalem Vielpunktkontakt der antagonistischen Höcker. In einem normalen Gebiss lassen die anatomischen Oberflächen der Zähne, besonders die Schrägflächen der Höcker, nur eine Endlage zu, in der ein allseitiger und gleichmäßiger Kontakt vorhanden ist. In der zentrischen Okklusion sollen die Zähne des normalen Gebisses in maximaler Interkuspitation verzahnt sein, damit die Kraftübertragung bei den beteiligten Zähnen axial verläuft und die Parodontien zentrisch belastet werden. Folgende Begriffe erfassen den Zusammenhang zwischen der Zahnführung und Muskelführung:

**Habituelle Interkuspitation** (habituelle Okklusion; Habitus = Haltung, Gehabe des Menschen; habituell = gewohnheitsmäßig) bezeichnet den gewohnheitsmäßig eingenommenen Zahnreihenschluss, bei dem die Zahnreihen aus einer weiten Öffnungsbewegung reflektorisch in die statische Okklusion geführt werden. Im Idealfall wird dabei eine maximale Interkuspitation erreicht. Das System der Muskeln und Nerven ist auf diese zentrische Lage der Zahnreihen programmiert. Denn während des Wachstums des Gebisses entwickelt sich auch ein bestimmter individueller Bewegungshabitus, der dann weiterhin reflektorisch abläuft und auf den Zahnreihenschluss bezogen ist. Daher sind zentrische Okklusion mit maximaler Interkuspitation und habituelle Interkuspitation in einem eugnathen Gebiss gleich.

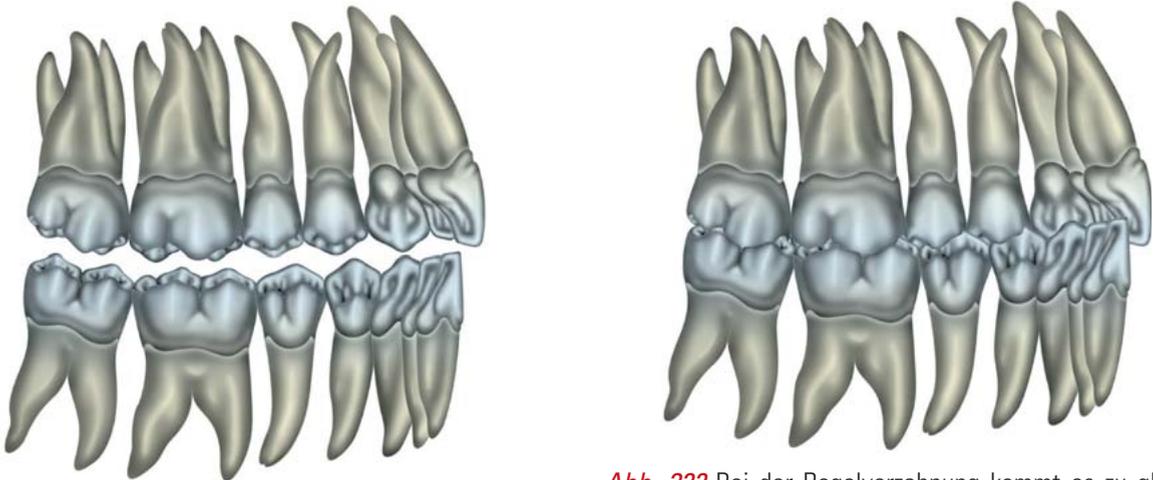
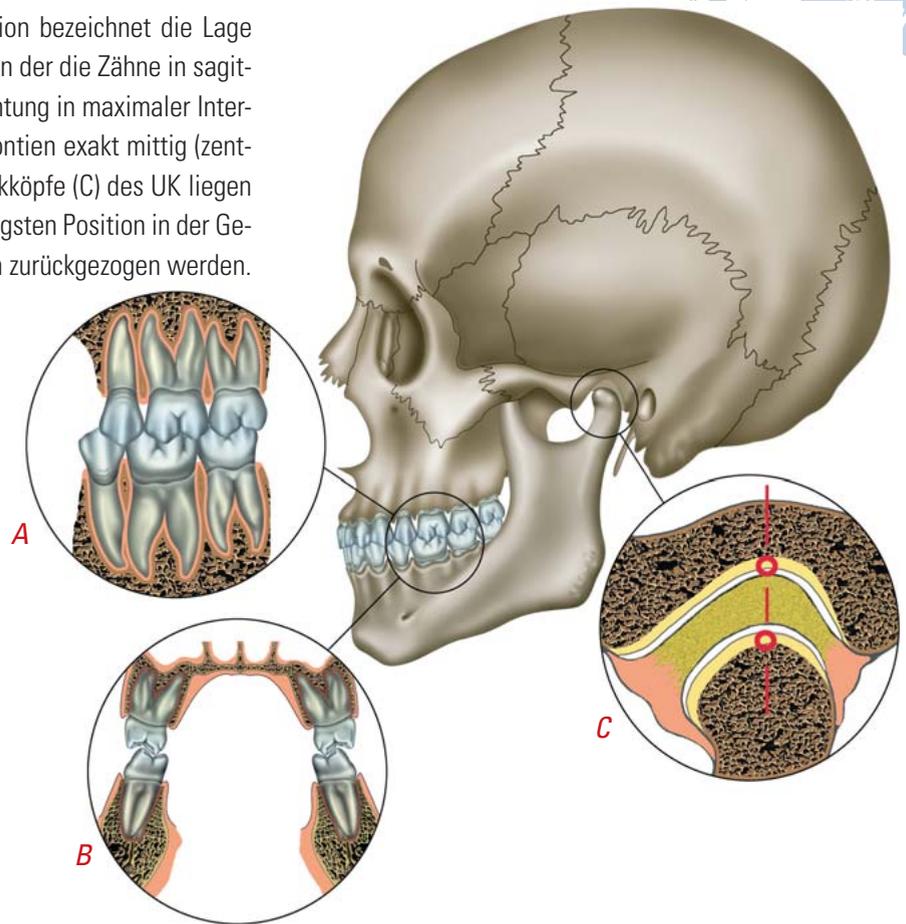
**Ruheschwebelage** ist die durch die Ruhespannung der Muskeln gehaltene und reflektorisch eingenommene Neutralstellung (unbewusste Abstandshaltung) des Unterkiefers zum Oberkiefer ohne Zahnreihenkontakt. In dieser neuromuskulären Ruhelage des Unterkiefers haben alle Kaumuskeln eine bestimmte Länge. Im entspannten Zustand öffnet sich der Unterkiefer in einer reinen Scharnierbewegung von wenigen Millimetern aus der zentrischen Okklusion und schwebt in der Muskelführung; die Lippen liegen drucklos aufeinander. Die Zahnreihen haben in dieser habituellen Position den sogenannten **Interokklusalspalt** (freeway-space), dessen Größe mit dem Tagesrhythmus schwanken kann. Die Ruheschwebelage kann bei Zahnlosen reproduziert und zur Bestimmung der Bisshöhe herangezogen werden.

**Statische Okklusion** ist die Schlussbisslage bei vollem Kontakt zwischen Zähnen des Ober- und Unterkiefers in Ruheposition.

**Dynamische Okklusion** oder Artikulation bezeichnet die Zahnkontakte bei Unterkieferbewegungen, wobei sich die zentrischen Stopps aus den Kontaktarealen auf den antagonistischen Dreieckswülsten der Höcker, auf den Zahnführungsbahnen (Artikulationsbahnen) bewegen. Die Zahnkontakte in der dynamischen Okklusion erfolgen bei regulären Kaubewegungen, und sind daher einer besonderen Analyse zu unterziehen. Als Synonym (Synonym = bedeutungsgleich) für dynamische Okklusion kann der Begriff exzentrische Okklusion gelten, mit dem alle von der maximalen Interkuspitation abweichenden Zahnkontakte benannt werden.



**Abb. 320** Die zentrische Okklusion bezeichnet die Lage der bezahnten Kiefer zueinander, in der die Zähne in sagittaler (A) und transversaler (B) Richtung in maximaler Interkuspitation liegen und die Parodontien exakt mittig (zentrisch) belastet werden. Die Gelenkköpfe (C) des UK liegen allgemein etwas vor der rückwärtigsten Position in der Gelenkgrube; sie könnten ca. 1,5 mm zurückgezogen werden.



**Abb. 321** Im entspannten Zustand liegen die Zähne nicht im okklusalen Kontakt, sondern zeigen einen Interokklusalspalt. In der Lingualansicht erkennt man die in sagittaler und transversaler Richtung angeordneten Höckerreihen. Beim Zusammenführen der Zahnreihen fügen sich die Höcker nach dem Zweihöckerprinzip zusammen.

**Abb. 322** Bei der Regelverzahnung kommt es zu gleichzeitiger und gleichmäßiger Höcker-Fissuren-Verzahnung mit maximaler Interkuspitation. Alle lingualen Höcker der oberen Zahnreihe greifen in die Zentralfissurbereiche der unteren Zahnreihe, während die unteren bukkalen Höcker in die Zentralfissurbereiche der oberen Zahnreihe greifen. Die oberen Frontzähne greifen im Scherenbiss labial über und vor die unteren Frontzähne.

## *Dynamische Okklusion*

Bei der dynamische Okklusion entstehen innerhalb der Zahnreihen unterschiedliche physiologische Gleitbewegungssituationen, die mit verschiedenen Okklusionskonzepten beschrieben werden.

Physiologisch ist die dynamische Okklusion, wenn keinerlei pathologische Veränderungen an Hartgeweben, Zahnhalteapparat, Kiefergelenken und der Kaumuskulatur auftreten. Sie ist gekennzeichnet durch wechselseitige Funktion zwischen Front- und Seitenzähnen, d. h., es besteht eine ununterbrochen fortlaufende Kauflächenkontinuität, wobei harmonische Kieferbewegungen von der Schneidezahn- bzw. Eckzahnführung übernommen werden.

Man unterscheidet Okklusionskonzepte, mit denen **selektive Zahnkontakte** einzelner Zahngruppen oder Zahnreihenanteile zur Aufbereitung der Nahrung bei Vorschub- und seitlichen Kieferbewegungen beschrieben werden. Weil der Bissen immer nur einseitig vom Gebiss bearbeitet wird, ist eine funktionelle Trennung der nichtarbeitenden Zahnreihenanteile erforderlich, um Gleitstörungen auf dieser Seite zu vermeiden; zum Abbeißen der Nahrung muss es zu einem selektiven Abbisskontakt der Frontzähne kommen, ohne dass die Seitenzähne in störende Gleitkontakte geraten. Es wird zwischen frontzahngestützter, eckzahngestützter und balancierter Okklusion unterschieden.

**Frontzahngestützte Okklusion** bezeichnet den selektiven Frontzahnkontakt während habitueller Unterkieferbewegungen, bei dem alle übrigen Zähne diskluieren (diskluieren = klaffen).

**Eckzahngestützte Okklusion** (Eckzahnführung) ist der selektive Zahnkontakt, bei habituellen Unterkieferbewegungen, der zur Disklusion aller anderen Zähne führt.

**Balancierte Okklusion** bezeichnet Zahnreihenkontakte bei habituellen Unterkieferbewegungen; man unterscheidet die unilateral balancierte von der bilateral balancierten Okklusion.

**Unilateral balancierte Okklusion** ist eine Zahngruppenführung im natürlichen, vollbezahnten Gebiss, bei der die Zahnreihen der Arbeitsseite in gleichförmigen Gleitkontakt treten, während die Seitenzähne auf der Balanceseite klaffen.

**Bilateral balancierte Okklusion** bezeichnet den allseitigen Gleitkontakt aller Zähne bei Seitwärtsbewegungen

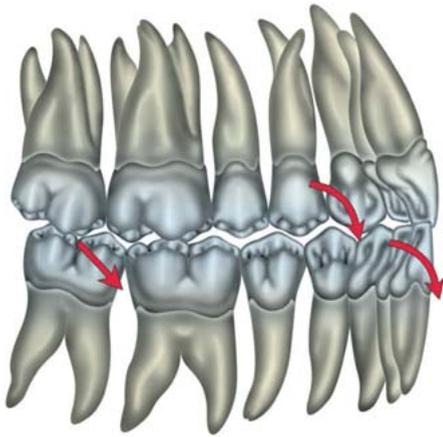
des Unterkiefers sowohl auf der Arbeitsseite als auch auf der Leerlaufseite. Diese Okklusionsform kommt bei eugener Bisslage selten vor, meist im Abrasionsgebiss. Bei der Rekonstruktion von festsitzendem Zahnersatz wird die bilateral balancierte Okklusion vermieden, während sie bei schleimhautgelagerten, totalen Prothesen aus statischen Gründen erforderlich ist und vollbalancierte Okklusion oder **prothetische Okklusion** genannt wird. Der Bewegungsübergang aus der statischen in die dynamische Okklusion mit ihren selektiven Zahnkontakten erfolgt in einem horizontalen Bewegungsfeld von 0,5 - 1,0 mm Weite, das als **Okklusionsfeld** bezeichnet wird. Bei Seitwärtsbewegungen besteht eine Zahnführung ohne Okklusionsstörungen oder okklusale Interferenzen. Das Okklusionsfeld zwischen der habituellen Interkuspidation und der rückwärtigsten Kontaktposition wird als **Long-Centric** (engl.) bezeichnet.

Als **Okklusionsstörung** wird der örtlich begrenzte oder weiterreichende abwegige Zahnreihenschluss bezeichnet, der durch den Falschstand einzelner Zähne oder Zahngruppen, durch Bisslagenverschiebungen, durch Frühkontakte von Zahnersatz oder Füllungen verursacht wird. Diese Störungen werden zu einer **traumatisierenden Okklusion**, wenn es zu Fehlbelastungen einzelner Zähne oder Zahngruppen führt, die Veränderungen im stomatognathen System hervorrufen können.

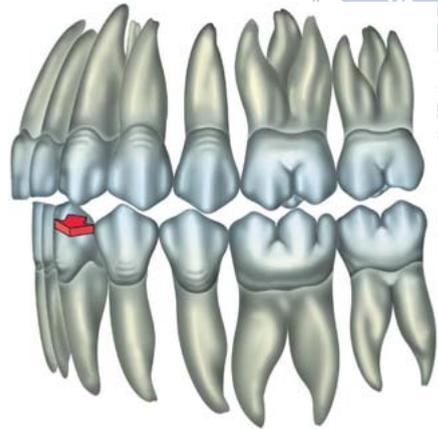
**Okklusale Interferenzen** sind Zahnkontaktstörungen, die den Unterkiefer in eine abgleitende Position zwingen. Man unterscheidet Frühkontakte und Gleithindernisse bei Unterkieferbewegungen.

Die **zentrische Okklusion** ist gleichbedeutend mit einer zentralen, mittigen Position der Kiefer zueinander, aus der jede Bewegungslage des Unterkiefers ausgeführt werden kann. Wenn okkludierende Zahnreihen fehlen, muss diese zentrale Position wieder gefunden werden. Die zentrale Relation bezeichnet die Lage des Unterkiefers, wenn beide Gelenkköpfe der Kiefergelenke in ihrer rückwärtigsten Position in den Gelenkgruben ruhen (retrale Kontaktposition); die zentrale Relation ist kiefer- bzw. gelenkbezogen. Oft muss der Unterkiefer zwangsweise in diese Position zurückgezogen werden; daher ist diese Lage nur beschränkt geeignet für prothetische Rehabilitationen.

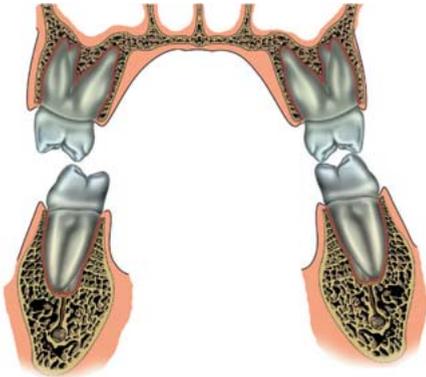




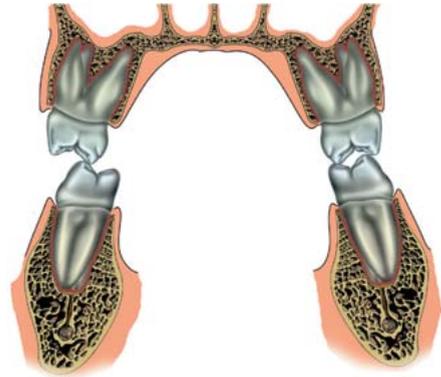
**Abb. 323** Frontzahn-Führung erfolgt bei Bewegung des Unterkiefers nach ventral (Protrusion) sowie bei Seitwärtsbewegung, die übrigen Zähne diskluieren.



**Abb. 324** Bei Eckzahn-Führung kommt es zu dynamischen Okklusionskontakten nur zwischen den Ober- und Unterkiefer-Eckzähnen.

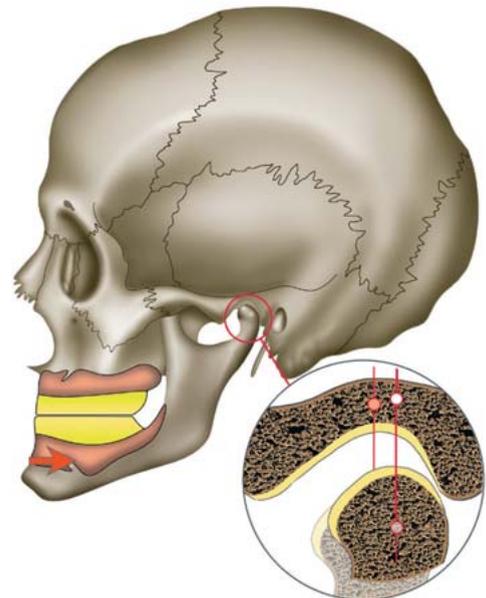


**Abb. 325** Unilateral balancierte Okklusion sind dynamische Okklusionskontakte auf der Arbeitsseite (Laterotrusionseite) bei Seitwärtsbewegungen.



**Abb. 326** Bilateral balancierte Okklusion bezeichnet dynamische Okklusionskontakte sowohl auf der Arbeits- als auch auf der Balanceseite.

**Abb. 327** Die zentrale Lage der zahnlosen Kiefer zueinander lässt sich festlegen, wenn die Gelenkköpfe des UK in die rückwärtige Position in der Gelenkgrube gebracht werden. Dies ist meist eine Zwangslage, die aber als einzige Lage bei zahnlosen Kiefern exakt reproduzierbar ist.



## Zahnkontakte bei Unterkieferbewegung

Bei der detaillierten Darstellung der okklusalen Berührungskontakte ist es unerlässlich, diese Kontakte bei der Artikulation zu betrachten bzw. festzustellen, in welchen Bahnen sie bei Unterkieferbewegung verlaufen. Die artikulären Bewegungen der zentrischen Stopps verlaufen auf genau festgelegten okklusalen Führungsbahnen ihrer Antagonisten.

Bei **Vorschubbewegung** gleiten die Stampfhöcker mit ihren zentrischen Stopps aus ihren analogen Kontaktarealen, den approximalen Randwülsten bzw. Zentralen Gruben, in der Zentralfissur entlang in sagittaler Richtung. Die Bewegungsbahnen weisen im Unterkiefer in der Tendenz nach distal und im Oberkiefer nach mesial.

Bei **Seitwärtsbewegungen** müssen die Bewegungsbahnen sowohl für den Ober- und Unterkiefer als auch für die Arbeits- und Balanceseite getrennt betrachtet werden: Auf der **Arbeitsseite im Oberkiefer** gleiten die zentrischen Stopps der antagonistischen Höcker aus den Kontaktarealen durch die Approximalfurchen bzw. die bukkalen Einschnitte der Molaren nach vestibulär. Die okklusalen Führungsbahnen sind die nach palatinal gerichteten Schrägflächen der Dreieckswülste der bukkalen Höcker.

- Bukkale Höcker der unteren Prämolaren und mesiobukkale Höcker der unteren Molaren gleiten in den approximalen Randwülsten der Oberkieferzähne nach vestibulär; der Kontakt geht erst bei weitem Bewegungsaus Schlag verloren.
- Distobukkale Höcker der unteren Molaren gleiten aus den Zentralen Gruben entlang der Hauptfissur auf den Dreieckswülsten ihrer Antagonisten nach vestibulär.

Auf der **Arbeitsseite im Unterkiefer** gleiten die zentrischen Stopps der antagonistischen Höcker aus den Kontaktarealen wie Approximalfurchen bzw. Zentrale Gruben nach lingual. Die okklusalen Führungsbahnen sind im Unterkiefer auf den bukkalen Schrägflächen der Dreieckswülste der lingualen Höcker.

- Linguale Höcker der oberen Prämolaren und distolinguale Höcker der oberen Molaren gleiten in den approximalen Randwülsten der Unterkieferzähne nach lingual; der Kontakt geht erst bei weitem Bewegungsaus Schlag verloren.
- Mesiolinguale Höcker der oberen Molaren gleiten aus den Zentralen Gruben entlang der Hauptfissur auf den Dreieckswülsten ihrer Antagonisten nach lingual.

Auf der **Balanceseite im Oberkiefer** gleiten die zentrischen Stopps aus den Kontaktarealen (Approximalfurchen, Zentrale Gruben) nach lingual. Die okklusalen Führungsbahnen sind im Oberkiefer die nach bukkal gerichteten Schrägflächen der Dreieckswülste der oberen Lingualhöcker. Die lingualen Bewegungsbahnen verlieren bei regulären Verzahnungszuständen den Berührungskontakt, was auch bei festsitzendem Ersatz berücksichtigt wird.

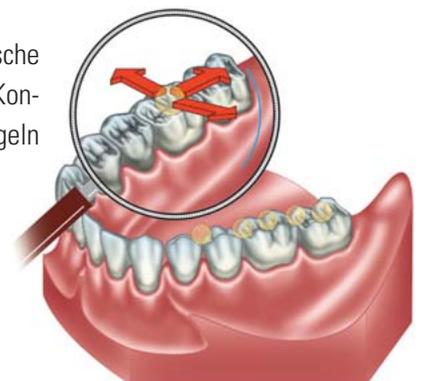
- Bukkale zentrische Stopps der unteren Prämolaren und unteren mesiobukkalen Molarenhöcker gleiten von den approximalen Randwülsten der oberen Antagonisten auf den Höckergraten zu den Höckerspitzen nach lingual.
- Distobukkale Molarenhöcker der unteren Molaren gleiten aus den Zentralen Gruben auf den mesialen Dreieckswülsten der oberen mesiopalatinalen Molarenhöcker nach lingual.

Auf der **Balanceseite im Unterkiefer** gleiten die zentrischen Stopps aus den Kontaktfeldern nach vestibulär. Die okklusalen Führungsbahnen sind im Unterkiefer die nach lingual weisenden Schrägflächen der bukkalen Höcker.

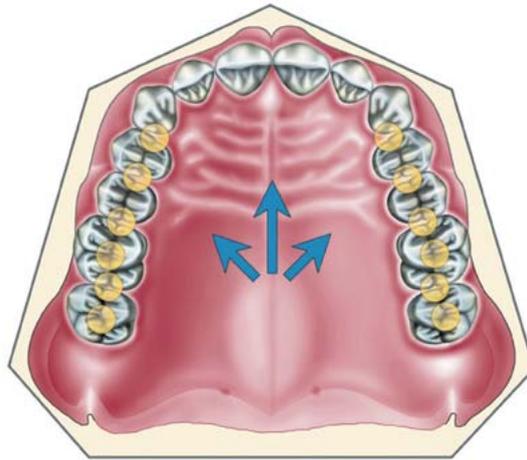
- Linguale Höcker der oberen Prämolaren und distolinguale Höcker der oberen Molaren gleiten von den approximalen Randwülsten der unteren Zähne entlang den mesialen Dreieckswülsten der mesiobukkalen Unterkieferhöcker.
- Obere mesiobukkale Molarenhöcker gleiten aus den Zentralen Gruben auf den mesialen Artikulationsflächen der distobukkalen Höcker der unteren Molaren.

In der Totalprothetik liegen die stabilisierenden Balancekontakte auf den lingualen Höckern im Oberkiefer bzw. auf den vestibulären Höckern im Unterkiefer. Wird eine Zahngruppenführung (Eckzahn- bzw. Frontzahnführung) konstruiert, werden alle Berührungskontakte anderer Zähne aufgehoben.

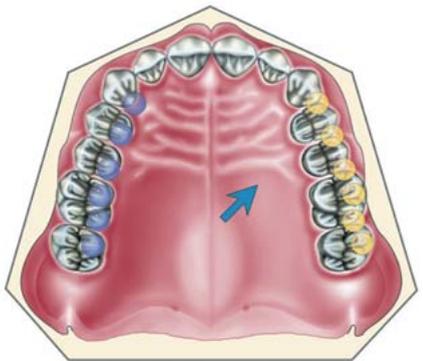
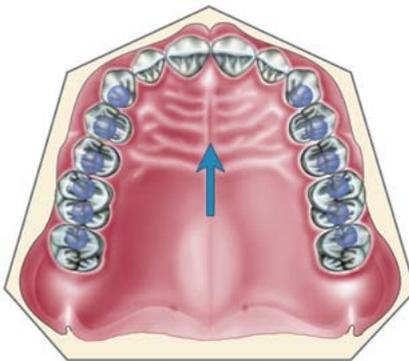
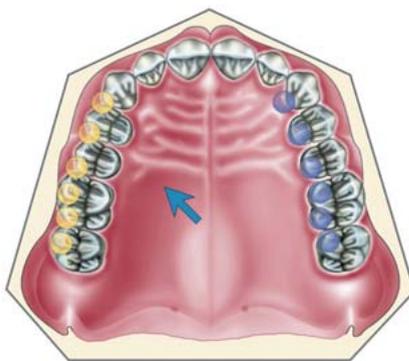
**Abb. 328** Zentrische Stopps in den Kontaktfeldern als Kugeln dargestellt



**Abb. 329 - 332** Die Zusammenstellung der Bewegungsbahnen aus den Kontaktfeldern zeigt, dass die Bewegungen im Oberkiefer in der Tendenz nach mesial zeigen. Bei Vorschubbewegungen laufen die zentrischen Stopps nahezu in den Zentralfissuren der Antagonisten.



Im Oberkiefer werden die zentrischen Stopps bei Seitwärtsbewegungen entweder durch die Approximalfurchen bzw. die bukkalen Einschnitte der Molaren nach vestibulär laufen oder aus den Approximalfurchen auf den Höckergraten zu den Höckerspitzen nach lingual ziehen.

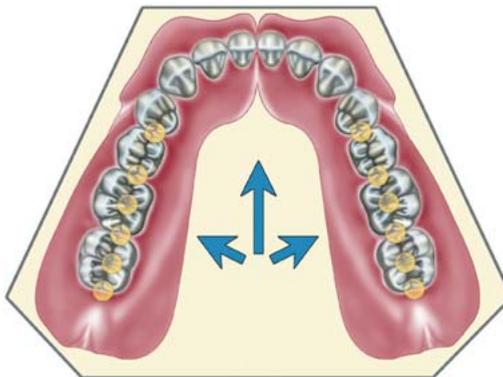


**Abb. 330** Die Arbeitsseitenkontakte sind gelb gezeichnet, während die Höcker der Leerlaufseite (blau) ohne Okklusionskontakt bleiben.

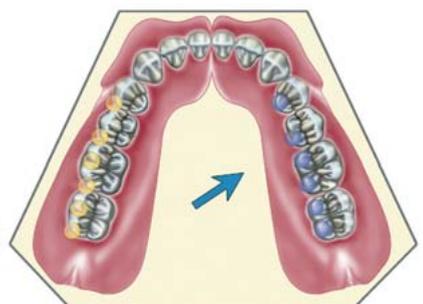
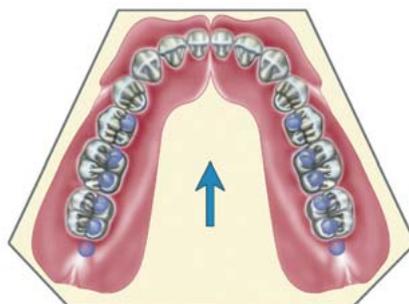
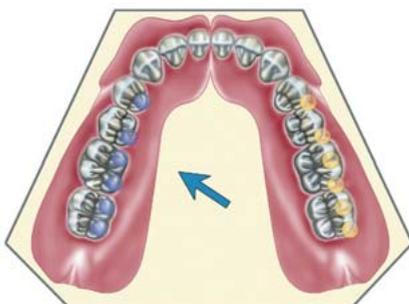
**Abb. 331** Bei Vorschubbewegung werden die Höcker außer Okklusionskontakt gesetzt.

**Abb. 332** Auch hier sind die Arbeitsseitenkontakte gelb die Höcker der Leerlaufseite ohne Okklusionskontakt blau gezeichnet.

**Abb. 333 - 336** Die Bewegungsbahnen aus den Kontaktfeldern des Unterkiefers im Zusammenhang mit der Unterkieferbewegung zeigen deutlich die Form-Funktions-Beziehung: Die antagonistischen zentrischen Stopps laufen aus den



Kontaktfeldern in den Fissuren und Furchen der Kauflächen. Nur die Balancekontakte würden über die Höckergrate oder Höckerspitzen verlaufen. Bei Eckzahnführung werden Berührungskontakte anderer Zähne aufgehoben.





*Sachregister*

Abdomen	14	aktive Platte, Wirkung	300
Abduktion	198	aktiven Platte, Teilung	314
abnorme Wurzelformen	272, 273	Aktivierungsöse	310
abnormer Zahnbestand	274	Aktivtor, Einschleifen	328
Abrasion	80, 150 348	Alae majores	158
Abrasion, artifizielle	80	Alae minores	158
Abrasion, dentale	80	Aligner	364
Abrasion, generalisierte	80	Almore-Gesichtsbogen	260, 266
Abrasion, interstitielle	80	Alveolarfortsatz	164
Abrasion, physiologische	150	Alveolarhügel	164, 192
Abrasionsfacetten	80	Alveolarknochen	64
Abrasionskante	82	Alveolarteil	168, 170
Abschirmgerät	334	Alveole	48
Achsenlokalisator	260, 261, 266	Alveolenhügel	170
Achsenlokalisation	260	Alveoli dentales	164, 166
Achsenzylinder	230	Ameloblasten	52
Adamantoblasten	50	Aminfluoride	53
Adamsklammer	302	Amitose	38
Adontie	274	Amphiarthrosen	174
Adrenalin	236	Anaphase	38
Aduktion	198	Anatomie	12
AH-Linie	24, 188, 190	Anatomie, makroskopische	12
Alveole	68	Anatomie, mikroskopische	12
A-Kontakte	143	anatomische Krone	30
Akrodontie	28	Angle-Klasse	130
Aktivator	296, 324	Angle-Klassifizierung	130
Aktivator, Herstellung	326	Angulus mandibulae	168, 172
Aktivator, Konstruktion	324	Antagonist	126
Aktivator, Konstruktionsformen	330	Antagonistenregel	126
Aktivator, offener nach Klammt	332	anterior	16
Aktivator, Wirkung	324, 328	Anterior-Jig	360f
aktive Elemente	338	AOE	240
aktive Federelemente	308	Apatitkristalle	51
aktive Frontfeder	312	Apex dentis	16, 30
aktive Geräte	298	Apex nasi	20
aktive Platte	300	apikal	16
aktive Platte, Bauteile	300	Aplasia	274
aktive Platte, Bewegungselemente	306	approximal	16
aktive Platte, Halteelemente	302	approximale Randwulst	99
aktive Platte, Konstruktionsformen	314	approximalen Randwülste	98
aktive Platte, Schnittführung	314	Approximalfläche	76, 78

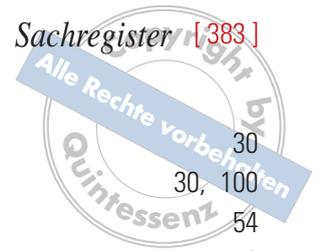
Approximalfurche	98, 140, 142	Auricula	23
Aqualizer	354	Außenrückhofeder	310
Äquator, anatomischer	78	äußerer gerader Augenmuskelnerv	234
Äquator, prothetischer	78	Axon	230
Äquillibrierungsschiene	356	Balanceseite	211, 212
Arbeitsseite	198	Balken	232, 233
Arcon-Artikulatoren	242	Balkwillwinkel	120, 122, 246
Arcus dentalis inferior	30	Bänderführung	202
Arcus dentalis superior	30	Bandhaft	62, 174
Arcus palatini	24	basal	16
Arcus zygomaticus	154, 158	Basalbogen	168
Artex-Artikulator	247, 265	Basalmembran	73, 74
Arthritis	180	Basis cranii	154
Arthropathia deformans	350f	Basis mandibulae	168
Arthrose	180	befestigte Gingiva	72
Articulatio dentoalveolaris	62	Begg-Technik	344
Articulatio temporomandibularis	176	Beinerv	234
Artikulation	208	Bennettbewegung	242
Artikulationsbahnen	208	Bennettbewegung, initiale	206
Artikulationsbewegung	198	Bennettbewegung, integrierte	206
Artikulator, individuell einstellbar	252	Bennettbewegung, unmittelbare	206
Artikulatoren	240	Bennettbewegung, verteilte	206
Artikulatoroberteil	240	Bennettsche Lateralbewegung	205, 206
Artikulatorotechnik	241, 267	Bennettwinkel	205, 206, 242, 266
Artikulatorunterteil	240	Bewegungselemente	308
Atemstillstand	364	Bewegungsfehler	242
Atemstörung	364	Bewegungsnachahmung	244
Atemwege, obere	365ff	bimaxilläre Regulierungsapparate	330
Ätiologie	268	Binde- und Stützgewebe	42
Atrophie	12	Bindegewebe	40
Atrophie der Kiefer	256	Bindegewebe, embryonales	42
Attrition	80	Bindegewebe, retikuläres	42
Aufbissbehelfe, frontale	354	Biokop-Orthomat	245
Aufbisspfläche	358f	biologische Intensitätsgrade	292
Aufbissplateau	355	Bionator nach Balters	334
Aufbissplatte	362	Bio-Progressiv-Technik	344
Aufbisssschiene	350	Bipupillarlinie	20, 255
Aufbisssschiene	352ff	Bissebene	120
Aufbiss-Vorbisswälle	300	Bisserhöhungsschiene	356
Aufbisswälle	300	Bissgabel	260, 261, 265
Augenast	238	Bisshebungs- Vertikalisierungsschiene	362f
Augenhöhlenfläche	162	Bisshöhe	248, 251, 254, 255, 256, 258
Augenmuskelnerv	234	Bisslagenfehler	130, 132
Augenzahn	92	Bisslagenkorrektur	330

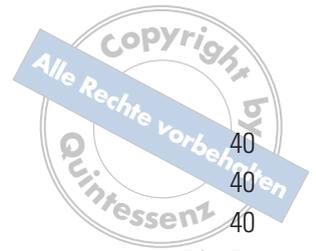




Bissregistrierung	200	Cavitas articulare	175
Bissregistrierung, intraorale	259	Cavum articulare	174
B-Kontakte	143	Cavum dentis	54
Blanceseite	198	Cavum medullare	44, 175
Blätterpapillen	194	Cavum oris proprium	24
Body-wire	318	Cavum radices dentis	54
Bonwilldreieck	120, 123, 246	Cellulae ethmoidales	160
Bonwillkreis	120	Cementoblasten	58
Boxermundschutz	366	Cementum	58
brachyodont	28	Cerebellum	232, 234
Bracket-Adhäsivtechnik	344	Cerebrum	232
Bracketfixation	344	Cervix dentis	16, 30
Brackets	338, 340	Checkbiss	266
Brackets, Positionierung	340	Christensensches Phänomen	202, 204, 266
Brückentechnik	284	Christensensches Phänomen, sagittales	202
Brustbeinschildknorpelmuskel	222	Christensensches Phänomen, transversales	202
Brustzungenbeinmuskel	222	Chromatin	37
Bruxismus	348, 362	Chromosomen	37
Bucca	20	C-Klammer	304
buccalis minoris	30	C-Kontakte	143
bukkal	16	Coffin-Feder	300, 332, 308
Bukkinator	226	Collum	14
Bukkinatorstütze	225	Collum dentis	16, 30
bunodont	28	Collum mandibulae	172
Bursae	174	Collumwinkel	102
		Concha nasalis inferior	160
Calvaria	152	Concha nasalis media	160
Campersche Ebene	22, 240, 264	Concha nasalis superior	160
Camperscher Gesichtswinkel	22	Condyli occipitales	154
Canalis incisivus	164	Condylus	176, 351
Canalis infraorbitale	162	Corium	182
Canalis mandibulae	168	Cornu majus	160
Canalis palatinus major	158	Cornu minus	160
Canalis pterygopalatinus	162	Corona clinica	30
Capsula articularis	174, 176, 180, 221, 351	Corona dentis	16, 30
Caput	14, 216	Corpus callosum	232, 233
Caput angulare	228	Corpus mandibulae	168, 170
Caput infraorbitale	228	Corpus maxillae	162
Caput mandibulae	172, 176, 351	Cortex	232
Caput zygomaticum	228	craniomandibuläre Dysfunktion CMD	349
Carabelli-Höcker	106	Cranium	152
Cartilago articularis	175, 176	Crib	320
Caruncula lacrimalis	20	Crista conchalis	162
Caruncula sublingualis	186, 192	Crista galli	160

Crista infrazygomata	26, 162, 164, 190	Dentes posteriores	30
Crista nasalis	164	Dentes praemolares	30, 100
Crozat-Apparate	298, 318	Dentinbildnerzellen	54
Crozat-Apparate, Bauteile	318, 320	Dentinbildung	56
Crozat-Apparate, Nachteile	318	Dentinum	54
Crozat-Apparate, Vorteile	318	dentis	28
Crozat-Technik	318	Dentitio praëcox	270
Crus laterale	170	Dentition	116
Crus mediale	170	Dentition, erste	116
Cuspides dentis	98	Dentition, zweite	116
Cuticula dentis	50, 53	Depression	198, 218
Cutis	182	Dermaldrüsen	184
		Desmodontium	58, 62, 66
Deckbiss	130	Diaphragma oris	222
Deckgewebe	40	Diaphyse	46
Dehnschraube	306, 330	Diarthrosen	174
Dekompressionsschiene	360	Diencephalon	232, 234
Demastikation	80	Diphyodontie	30
Demineralisation	268	Discus articularis	176, 178, 350f
Dendriten	230	Diskusprolaps	350
Dens angularis	92	Diskusverlagerung mit Repetition	350f
Dens bicuspidatus	30	Diskusverlagerung	350
Dens caninus	92	Diskusvorverlagerung ohne Reposition	350
Dens caninus mandibulae	94	distal	16
Dens caninus maxillae	92	Distalbiss	130
Dens cuspidatus	92	Distorsion	180
Dens incisivus lateralis	84	Distractionsschiene	353, 360
Dens incisivus medialis	84	Doppelplatten	316
Dens molaris laterali	108	Doppelverzahnung	140
Dens molaris medialis	106	dorsal	16
Dens multicuspidatus	30	Dorsum nasi	20
Dens praemolaris lateralis	100	Drehgleiten	202
Dens praemolaris medialis	100	Drehstand	124
Dens serotinus	108	Drehstand, exzentrischer	124
dental	28	Drehstand, zentrischer	124
Dentes	28	Dreiecksklammer	304
Dentes anteriores	30	Dreieckswülste	98
Dentes bicuspidati	100	dreigeteilter Nerv	234
Dentes buccales majores	30	Druck- und Reibefeld	24
Dentes canini	30	Druckzone	294
Dentes decidui	28, 30, 114	Druckzonenbereich	292
Dentes incisivi	30	Drüsen	185
Dentes molares	30, 106	Drüsen, apokrine	185
Dentes permanentes	30	Drüsen, endokrine	185, 236





Drüsen, exokrine	183	Epithel, kubisches	40
Drüsen, holokrine	185	Epithel, mehrschichtiges	40
Drüsen, merokrine	185	Epithel, zylindrisches	40
Drüsen, muköse	185	Epithelansatz	72, 74
Drüsen, seröse	185	Epithelgewebe	40
Drüsenepithel	41	Epithelium mucosae	186
Drüsenzzone	188	Erosion	276
Dysgnathie	268	eugnather Scherenbiss	126
		eugnathes Gebiss	18, 208, 225
echte Überzahl	274	Eugnathie	268
echte Unterzahl	274	Extentionsdrähte	320
Eckzahn, oberer	92	extraorale Kraftverteilung	296
Eckzahn, unterer	94	extraorale Verankerung	296
Eckzahnführung	210, 264	extraorales Pfeilwinkelregistrierung	267
Eckzahnführung	350, 358f	extrapyramidales System	234
Edgewisearch	342	Extrusionsbewegung	294
Edgewise-Bracket	342	Exzentrische Schienen	352, 360f
Edgewise-Technik	342		
Edgewise-Zwillingsbracket	339	Facies anterior	162
Effektor	232	Facies approximalis	76
Eigelenk	175, 178	Facies contactus	78
Eingeweideschädel	152	Facies infratemporalis	162
Einpunkt-Kraftangriff	294	Facies lingualis	76
Einrichtschlüssel	246, 248, 250	Facies nasalis	162
Einzelzahnbewegungen	340	Facies occlusalis	76, 98
Elastinfasern	42	Facies orbitalis	162
elastischer Knorpel	46	Facies palatina	78
Elbrecht-Schiene	368	Facies vestibularis	76
elektronische Pantographie	258	Facis infratemporalis ossis sphenoidalis	220
Elektrozahnbürsten	280	fadenförmige Papillen	194
Elevation	198, 218	Falschstand	124
Eminentia articularis	176	Fasciculus opticus	234
Endhirn	232	Fascien	216
endokrines System	234	faseriger Knorpel	46
Endoneuralscheide	230	Fasern, kollagene	42
endoplasmatisches Retikulum	36	Faserverlauf im marginalen Parodontium	74
Entspannungsschienen	354	Fassungen, starre	338
Entwicklungsstörungen	268, 270, 272, 273	FDI-Gebisschema	32
Entzahnungs-Deokklusionsschiene	362f	Federschlingen	310
Epidermis	182	Federwirkung	308
Epiphyse	46	Felsenteil	158
Epiphysen	236	Felsenteilpaukenteilsplatt	180
Epiphysis cerebri	233	feststehende Apparate, Nachteile	338
Epithel, einschichtiges	40	feststehende Apparate, Vorteile	338

feststehende kieferorthopädische Apparate	338	Foramen sphenopalatinum	238
feststehende Regulierungsgeräte	299	Foramina alveolaria	162
Festwertgeräte	244, 246	Foramina palatina minor	166
Fettgewebe	42	forensische Identifikation	272
Fettpolsterzone	188	Form-Funktions-Gesetz	12
Fibroblasten	60, 66	Fornix vestibuli	20, 190
Fibröse Medianzone	188	Fornix vestibuli inferioris	26
Fibröse Randzone	188	Fornix vestibuli superioris	26
Fila olfactoria	234	fortlaufende Klammer	368
Fingerfeder	310	Fortpflanzung	34
Fischer-Winkel	266, 267	Fossa canina	162
Fissura longitudinalis	98	Fossa cranii anterior	154
Fissura longitudinalis cerebri	233	Fossa cranii media	154
Fissura petrotympanica	180	Fossa cranii posterior	154
Fissura transversalis	98	Fossa digastrica	170
Fissuren	52	Fossa infratemporalis	238
Fixator	244, 245	Fossa mandibularis	158, 176, 351
Fixierungs-Zentrikschiene	362f	Fossa pterygoidea	220
FKO	286	Fossa pterygopalatina	238
FKO-Apparat	324	Fovea centralis	98
Flügelfortsätze	158	Fovea pterygoidea	172
Flügelgaumenkanal	158, 162, 166	Fovea sublingualis	170
Flügelmuskel, mittlerer	220	Fovea submandibularis	170
Flügelmuskel, seitlicher	206, 220	Foveolae palatinae	24, 188
Flügelmuskelgrube	172	Frankfurter Horizontale	22
Flügelmuskelrauigkeit	172	Freedom-in-centric	358f
Flügelunterkiefernaht	192	Free-way-space	208
Fluoridanwendung	282	freie Gingiva	72
Fluoridierung	53	freier Alveolarrand	170
Fluorprophylaxe	276	Frenula labiorum	26
Fontanelle	154	Frenulum buccae inferioris	26
Fonticulus anterior	157	Frenulum buccae superioris	26
Fonticulus mastoideus	157	Frenulum buccalia	26, 190, 192
Fonticulus posterior	157	Frenulum labii inferioris	26, 192
Fonticulus sphenoidales	157	Frenulum labii superioris	26, 190
Foramen apicis dentis	16, 30	Frenulum linguae	192, 194
Foramen caecum linguae	194	frontal	16
Foramen incisivum	24, 164, 166	Frontalebene	16
Foramen infraorbitale	162	Front-Eckzahnführung	356, 360
Foramen mandibulae	172	Frontzahnbogen, vertikaler	224
Foramen mentale	170, 172, 192	Frontzahnführungsblock	240
Foramen occipitale	158	Frontzahnführungsstift	240
Foramen occipitale magnum	154	Frontzahnführungssteller	240, 246
Foramen palatinum majus	166	Führungsflächen	316, 328



Führungsstifte	306	Gelenkkapsel	176, 180
Funktionskieferorthopädie	298	Gelenkknacken	348ff
Funktionskreis	18	Gelenkknorpel	174, 176
Funktionsregler nach Fränkel	334	Gelenkkopf	176
Funktionsstörung	348 f	Gelenkkörper	174
		Gelenksäulen	240
Gabelbock	262, 265	Gelenkscheibe	174, 176, 178
Ganglien	230	Gelenkschmerzen	348
Ganglienzelle	232	Gelenkschmiere	174, 180
Ganglion semilunare	238	Gelenkspalt	174
Gaumen	24	Gelenkspalt, oberer /unterer	178
Gaumen, knöcherner	166	Gelenksupport	260, 265
Gaumenbein	160	Gemination	272
Gaumenbögen	24	geringster Sprechabstand	254
Gaumendrüsen	24	Geschlechtsdrüsen	236
Gaumenfalten	24	Geschmackssinn	194
Gaumenfortsatz	164	Gesicht	20
Gaumengrübchen	24, 188	Gesichtsbogen	265, 266
Gaumenmandeln	25, 365	Gesichtsbogentechnik	260
Gaumennaht, mittlere	166	Gesichtsfläche	162
Gaumennaht, quere	166	Gesichtsmittenhorizontale	240, 264
Gaumennahterweiterungs-Apparatur	298, 340	Gesichtsnerv	234
Gaumenschlaufe	334	Gesichtsschädel	152
Gaumensegel	24, 365	Gesichtsschädelknochen	160
Gaumenspalte	270	Gesichtsspalten	270
Gaumenwulst	166	Gewebe	14, 40
Gebissfehlentwicklung	286, 287	Gewebskopplung	74, 138
Gebissformer nach Bimler	332, 336	Gewebsreaktion	292
Gebisskreuz (nach Zsigmondy)	32	Gewindehöhe	306
Gebissschema	32	Gingiva	20
Gegenkieferbügel	312	Gingiva, befestigte	72
Gehirn	232, 233	Gingiva, freie	72
Gehirnschädel	152	gingival	16
Gelenkbahnneigung	178	Gingivitis	268, 278
Gelenkbänder	176, 180	Gingivitis chronical	278
Gelenke	174	Gingivitis hyperplastica	278
Gelenkfortsatz	168, 172	Gingivitis simplex	278
Gelenkführung	202	Gipsfixator	245
Gelenkgeräte	240	Glabella	23
Gelenkgeräte, Bauteile	241	Glabella-Senkrechte	22
Gelenkgeräusche	350	Glbellastütze	260, 261
Gelenkgrube	176	Glandula parotis	186
Gelenkhöckerchen	176	Glandula sublingualis	186
Gelenkhöhle	180	Glandula submandibularis	186



Glandula suprarenalis	236	Hautporion	23
Glandula thyroidea	236	Hawley-Apparatur	354
Glandulae buccales	21, 186	HCl	176
Glandulae labialis	186	HCN	176
Glandulae linguales	186	Headgear	296
Glandulae palatinae	24, 186	Heilborn-Artikulator	247
Gleitbewegung	198	Hertwigsche Epithelscheide	53
Glossa	194	Herzmuskelgewebe	214
Gnathion	23	Herzmuskulatur	217
goldener Schnitt	254	heterodontes Gebiss	28
Golgi-Apparat	36	Hiatus maxillaris	160
Gonion	23	Hinterhauptbein	158
gotischer Bogen	200, 258, 267	Hinterhauptloch	154, 158
Granulozyten	42	Hirnanhangdrüse	233, 236
Grenzbewegungen	200	Hirnnerven	234, 235
Griffelfortsatz	158, 180	Hirnschädelknochen	158
Griffelfortsatzungenbeinmuskel	222	Hochlabialbogen	320
Griffelunterkieferband	180	Höcker	98
Griffelzungenmuskel	196	Höckerabhang	98
großer Kaumuskel	220	Höcker-Fissuren-Verzahnung	140, 208
Großhirn	232, 235	Höcker-Fossa-Höcker-Randleisten-Okklusion	142
Gummizüge	310	Höcker-Fossa-Okklusion	142
		Höckergrat	98
Haare	184	Höckerkamm	98
Habits	134	Höckerspitze	98
Habitus	218	Hör- und Gleichgewichtsnerv	234
Habitus, neuromuskulärer	350	Horizontal Condylar Inclination	176
Habitus, parafunktioneller	348ff	horizontale Relation	356
Hals	14	hormonale Steuerung	236
Hamulus pterygoideus	26	Hormondrüsen, endokrine	237
Handbissnahme	254	Hormone	236
haplodonte Zähne	28	Hundsgrube	162
harmonische Gesichtsproportionen	254	Hundszahn	92
Hasenscharte	166, 270	hyaliner Knorpel	46
Hauptachsen	16	Hyaloplasma	36
Hauptantagonist	126	hydrostatischer Anpressdruck	73, 74
Hauptebenen	16	hydrostatischer Gefäßdruck	290
Hauptfissur	98	Hydroxylapatit	50
Haut	182	Hydroxylapatitkristalle	44, 54
Hautanhangsgebilde	184	Hyperaktivität	362
Hautatrophie 1	84	Hypophyse	234, 236
Hautdrüsen	184	Hypophysis cerebri	233
Hautflora	184	Hypoplasie	270
Hautorbitale	23	Hypoplasie des Dentins	272



Hypoplasie des Schmelzes	272	Juga alveolaria	164, 170, 172, 190, 192
Hypothalamus	234	Junctura cartilaginea	174
hypsodont	28	Junctura fibrosa	174
		Junctura ossea	174
Idealbogenkonzept	342	Juncturae synovialis	174
IKP	208	Justieren der Modelle	261
immediate sideshift	206, 207		
Impressio trigemini	238	Kalotte	132, 245
Impressiones digitates	154	Karies	268, 276
Inaktivitätsatrophie	12	kariesanfällige Zonen	268
Inaktivitätsatrophie, resorptive	164	Kariesprädispositionsstelle	276
Incisura mandibulae	172	Kariesprophylaxe	276, 280, 282
Inlayschiene	368	Kaubahn	244
Intensitätsgrade, biologische	292	Kaubewegungssimulator	252
Intercondylarabstand	246	kaudal	16
Intercuspitation	140	Kauebene	120, 122, 240, 248
Interdentalbürsten	282	Kauebenenschieber	250
Interdentalfeder	310	Kaumuskel, großer	220
Interdentalpapille	72, 140	Kaumuskeln	218, 220
Interdentalraum	78	Kaumuskeln, akzessorische	224
Interinzisalwinkel	82	Kaumuskelsynchronisator	362f
Interkondylarabstand	252	Kaumuskulatur	218
Interkuspitation	98	Kausystem	18
Interkuspitation, habituelle	200	Kauzyklus	198
Interkuspitation, maximale	208	Kehlkopf	365
Interkuspitationsposition	208	Keilbein	158
intermaxilläre Kraftverteilung	296	Keilbeinunterkieferband	180
intermaxilläre Verankerung	296	kephalographische Messpunkte	20
Interokklusalspalt	209	Kephalometrie	22
Interzellularraum	14	Kernmembran	34, 36
Interzeptor	353, 360f	Kiefergelenk	176, 351
intraorale Stützstiftregistrierung	254, 258	Kieferorthopädie	286
Intrusion	294	Kieferorthopädie, Aufgaben	286
inzisal	16	kieferorthopädische Apparate	286
Inzisaldorn	250	Kieferrelationsbestimmung	254, 256
Inzisalpunkt, unterer	120	Kieferspalte	270
Irrigatoren	280	Kieferzungenbeinfurche	172
Isthmus fauclum	24	Kieferzungenbeinlinie	170, 192
		Kieferzungenbeinmuskel	24, 222
Jacksonklammer	320	Kinetor nach Stockfisch	336
Jochbein	160	Kinn	21
Jochbeinmuskel	228, 229	Kinndorne	170
Jochbogen	158	Kinndreieck	170
Jochfortsatz	164	Kinnhöckerchen	170



Kinnloch	168, 170, 192	Kräfteparallelogramm	148
Kinnmuskel	228, 229	Kräftepolygon	148
Kinnzungenbeinmuskel	222	Krallenschiene	368
Kinnzungenmuskel	196	kranial	16
Kippstand	124, 130	Kraniometrie	254
Kippstand, mesialer	124	Kranznaht	154
Kippstand, oraler	124	Kreuzbiss	132, 135
Kippstand, vestibulärer	124	Kreuzbiss, beidseitiger	132
Klebebrackets	344	Kreuzbiss, einseitiger	132
Kleinhirn	232, 234	Kronenflucht	102
klinische Krone	30	Kronenfortsatz	172
Knirschen	348ff	Kronentechnik	284
Knirscherschiene	348, 353f	Krümmungsmerkmal, horizontales	76
Knochengewebe	44	Krümmungsmerkmal, vertikales	76
Knochenhaft	174	Kugelgelenk	175, 178
Knochenhaut	44	Kurvaturlinie	78
Knochenmark	44		
Knochennaht	175	Labia oris	20
Knorpelgewebe	46	labial	16
Knorpelhaft	174	Labialbogen	312, 326, 332, 334, 354
kollagene Fasern	66	Labialfläche	82
Kompensationskurven	202	Labium inferius	20
Kondylargehäuse	242, 243, 262	Labium superius	20
Kondylarkugeln	242	Lachmuskel	226, 229
Kondylartrommel	241, 242, 243	Lambdanaht	154
Kondylenbahn	176	Lamina cribriformis	64, 168
Kondylenbahneinsätze	242	Lamina cribrosa	160
Kondylenbahnneigung	242	Lamina externa	152
Kondylenstützen	240	Lamina horizontalis	160, 167
Kondylus	172	Lamina interna	152
Kondylus, ruhender	198, 204, 205, 206	Lamina lateralis processus pterygoidei	220
Kondylus, schwingender	198, 204, 205, 206	Lamina maxillaris	160
Konstruktionsbiss	326	Lamina muscularis mucosae	186
Kontaktareale	212	Lamina orbitalis	160
Kontaktbereiche	142	Lamina perpendicularis	160
Kontaktfelder	140, 144, 213	Lamina propria	186
Kontaktpunkte	78, 138, 140	Langerhansscher Inselapparat	236
Kontrollsockel	262, 263	Längsfissur	98
Kopf	14	lateral	16
Kopfbiss	130	Latero-Detrusion	206
Kopfzug	296	Latero-Protrusion	206
koronal	16	Latero-Retrusion	206
Kraftangriff	294	Latero-Surtrusion	206
Kräfte zur Zahnbewegung	294	Laterotrusion	198, 206, 218





Laterotrusionsregistrator	266	Masseterrauigkeiten	172
Laterotrusionsseite	198, 204	mastikal	16
Lederhaut	182	Mastikationsfläche	76
Leerlaufseite	198	Maxilla	162
Leukozytenwall	74	Medianer Sagittalschnitt	365
Ligamentum laterale	180	Mediotrusion	198
Ligamentum parodontale	66	Mediotrusionsbahn	266
Ligamentum sphenomandibulare	180, 221	Mediotrusionskondylus	198
Ligamentum stylomandibulare	180	Mediotrusionsseite	198, 204
Ligamentum temporomandibulare	180	Medulla oblongata	233, 234
Light-wire-Technik	344	Medulla osseum	44
Limbus alveolaris	65, 164, 170	Medulla spinalis	232
Linea mylohyoidea	170, 192	Meiose	38
Linea obliqua	26, 170, 172, 192, 226	Membrana fibrosa	174
Lingua	194	Membrana synovialis	174
lingual	16	Mentum	20
Lingualfläche	76, 78	Mesencephalon	232, 234
Lingualknopf	339	mesial	16
Lingualretainer	366	Mesialbiss	130
Lingualschiene	368	Mesialwanderung	290
Lingula mandibulae	172	Mesialwanderung, physiologische	78
Lippenbändchen	26, 190, 192	Mesiodens	274
Lippenfülle	225	Messkeil	250
Lippenkiefergaumenspalte	166	Metaphase	38
Lippen-Kiefer-Gaumenspalte	270	Metaphyse	46
Lippenschilder	224	Metaplasma	36
Lippenschlusslinie	120	Michigan-Schiene	353, 356, 358f
LKG-Spalte	270	Mikrotrauma, reversibel	350
Lobulus auriculae	23	Milchgebiss	30, 114
Long-Centric	210	Milchmolar	114
Loop	310	Milchzähne	114
lophodont	28	Mineralisation	52
Lückenstand	124, 130	Miniplastschiene	353, 366
Lungen-Magennerv	234	Mitochondrium	35, 36, 214
Luxation	180	Mitose	38
Lysosomen	36	Mittelhirn	232, 234
Magnet-Sockelsystem	262	Mittelwertartikulator	246
Makrotrama, irreversibel	350	Mittelwertartikulator, teiljustierbar	246
Mandibula	168	Mittelwertkalottengerät	244
marginal	16	Mittelwert-Non-Arconartikulator	247
Margo infraorbitalis	162	Mittlere Gaumennahtfalte	190
Mark, verlängertes	232	mittlerer Flügelmuskel	220
Markscheide	230, 231	Modelljustierung	240
		Modellträger	240

Modiolus	224, 226	Musculus levator anguli oris	228
Molar, dritter oberer	108	Musculus levator labii superioris	228
Molar, dritter unterer	112	Musculus masseter	220, 221
Molar, erster oberer	106	Musculus mentalis	228
Molar, erster unterer	112	Musculus mylohyoideus	221, 222
Molar, zweiter oberer	108	Musculus omohyoideus	222
Molar, zweiter unterer	112	Musculus orbicularis oris	226
Molaren	106	Musculus pterygoideus lateralis	220, 221
Molarendreieck	26, 170	Musculus pterygoideus medialis	220, 221
Molarentransversale	288	Musculus risorius	226
Monoblock-Aktivator	332	Musculus sternohyoideus	222
Montage der Modelle	262, 264	Musculus sternothyroideus	222
Mukosa	186	Musculus styloglossus	196
Multibandgerät	294, 338	Musculus stylohyoideus	222
Multibandtechnik	340	Musculus temporalis	220
Mundduschen	280	Musculus thyreochoideus	222
Mundhöhle	24	Musculus transversus linguae	196
Mundhygiene	280	Musculus triangularis	228
Mundhygienemaßnahmen	284	Musculus verticalis linguae	196
Mundöffnen	218	Musculus zygomaticus	228
Mundöffner	218	Muskel	216
Mundringmuskel	226, 229	Muskelbauch	216
Mundschließen	218	Muskelbinden	216
Mundschließer	218	Muskelfaser	215, 216
Mundschützer	366	Muskelfortsatz	168
Mundspalt	20, 226	Muskelführung	202, 208, 218
Mundspeicheldrüsen	186	Muskelgewebe	40, 214
Mundvorhof	24, 26	Muskelgewebe, glattes	214
Mundvorhofplatten	336	Muskelgewebe, quergestreiftes	214
Mundwinkelheber	228, 229	Muskelkontraktion	216
Mundwinkelsenker	228, 229	Muskelkraft	216
Musculi infrahyoidei	222	Muskeln, gefiederte	216
Musculi suprahyoidei	222	Muskeln, spindelförmige	216
Musculus biventer	222	Muskeln, Unterkieferbewegung	218
Musculus buccinator	20, 226	Muskelschmerz	348
Musculus caninus	228	Muskeltonus	216
Musculus depressor anguli oris	228	Muskulatur, längsgestreifte	217
Musculus depressor labii inferioris	228	Muskulatur, mimische	224
Musculus digastricus	222	Muskulatur, periorale mimische	224, 226, 228
Musculus genioglossus	196	Muskulatur, quergestreifte	217
Musculus geniohyoideus	221, 222	Muskulus mylohyoidea	24
Musculus hyoglossus	196	Myelencephalon	232, 234
Musculus incisivi inferioris	226	Myelin	230
Musculus incisivi superioris	226	Myoarthropathie	362





Myofibrillen	36, 214	Nervus ophthalmicus	238
myofunktionelle Therapie	336	Nervus opticus	234
Myopathien	348ff, 362	Nervus palatinus major	166
Myorelaxationsschiene	354	Nervus pterygoideus lateralis	238
Nägel	184	Nervus pterygoideus medialis	238
nasal	16	Nervus sphenopalatinus	238
Nasenbein	160	Nervus temporalis	238
Nasendorn, vorderer	164	Nervus Trigemini	239
Nasenfläche	162	Nervus trigeminus	234, 238
Nasenhöhle	365	Nervus trochlearis	234
Nasenleiste	164	Nervus vagus	234
Nasenmuschel, mittlere	160	Nervus vestibulocochlearis	234
Nasenmuschel, obere	160	Nervus zygomaticus	238
Nasenmuschel, untere	160	Neuriten	230
Nasion	22, 23	Neurocranium	152
Nasionadapter	260, 261	Neurocyten	230
Nasion-Senkrechte	22	Neurofibrillen	230
Nasoaurikularebene	22	neuromuskulärer Habitus	350
Nebenantagonist	126	Neuron	230, 231
Nebenfissur	98	neuronale Steuerung	348
Nebennieren	236	Neutralbiss	129, 130
Nervengewebe	40, 230	Neutralbisslage	126
Nervensystem, autonomes	232	Non-Arcon-Artikulatoren	242
Nervensystem, zerebrospinal	232, 236	Noradrenalin	236
Nervensystem	237	Nucleus	36
Nervenzellen	230	Nukleolus	37
nervöse Steuerung	232		
Nervus abducens	234	OAE	22
Nervus accessorius	234	oberer schräger Augenmuskelnerve	234
Nervus alveolaris inferior	238	Oberhaut	182
Nervus auriculotemporalis	238	Oberkiefer	162
Nervus facialis	234	Oberkieferast	238, 239
Nervus frontalis	238	Oberkieferfortsätze	164
Nervus glossopharyngeus	194, 234	Oberkieferhöcker	26, 190
Nervus hypoglossus	234	Oberkieferhöhle	162
Nervus infraorbitalis	238	Oberkieferkörper	162
Nervus lacrimalis	238	Oberkieferloch	160
Nervus lingualis	238	Oberkieferwulst	24
Nervus mandibularis	238	Oberlippenheber	228, 229
Nervus massetericus	238	Obturator	166
Nervus maxillaris	238	occipital	16
Nervus nasociliaris	238	Odontes	28
Nervus oculomotorius	234	Odontoblasten	54, 56, 60
Nervus olfactorius	234	Odontoblastenfortsätze	54, 56

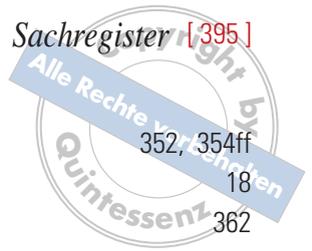
Odontogenese	48	Os frontale	158
Odous	28	Os hyoideum	160
Offene Bisse	330	Os incisivum	164, 167
offener Biss	134	Os lacrimale	160
Öffnungsbewegung	198, 202	Os nasale	160
Ohr-Augen-Ebene	22, 240	Os occipitale	158
Ohrläppchen	23	Os palatinum	160
Ohrmuschel	23	Os parietale	158
Ohroliven	260	Os sphenoidale	158
Okkludator	244	Os temporale	158
okklusal	16	Os zygomaticum	160
okklusale Interferenzen	210	OSA	364
Okklusion	208	Ösenklammer	304
Okklusion, balancierte	210	ossa brevia	46
Okklusion, bilateral balancierte	210	ossa longa	46
Okklusion, dynamische	208, 210	ossa plana	46
Okklusion, eckzahngestützte	210	Osteoblasten	44
Okklusion, exzentrische	208	Ovarien	236
Okklusion, frontzahngestützte	210	Overbite	82
Okklusion, habituelle	200, 208	Overjet	82
Okklusion, harmonische	208		
Okklusion, prothetische	210	Paddelfeder	310
Okklusion, statische	208	palatinal	16
Okklusion, unilateral balancierte	210	Palatum	24
Okklusion, zentrische	142, 200, 208, 210, 254, 258	Palatum durum	24
Okklusionsebene	120	Palatum molle	24
Okklusionsfläche	76, 98	Palatum osseum	166
Okklusionskontakte	140, 142, 144	Palillum	232
Okklusionskontakte, punktförmige	146	Palpebra	20
Okklusionskurve	244, 264	Pantographie, elektronische	258
Okklusionskurve, sagittale	126, 129	Papilla incisiva	24, 166, 188, 190
Okklusionskurve, transversale	132	Papilla parotidea	21
Okklusionsstörung	210	Papillae filliformes	194
Okklusionsstörungen	130	Papillae foliatae	194
oral	16	Papillae fungiformes	194
Orbital-Senkrechte	22	Papillae vallatae	194
Organe	14	Papillarleisten	184
Organismus	14	Paraplasma	36
Organsystem	14	Parasympathikus	236
Orientierungsbezeichnungen	16	Parodontitis	278
orofaziales System	18, 348 f	Parodontitis apicalis acuta	278
Orthoimplantat	296	Parodontitis marginalis	268
Os alveolare	64	Parodontium	62, 70
Os ethmoidale	160	Parodontium, alveoläres	70



Parodontium, apikales	70	Pivotschiene	360f
Parodontium, marginales	70, 72	Plaque	276, 278, 280, 281
Parodontopathie	268	Plattenepithel	40
Parodontose	278	Pleurodontie	28
Pars tympanica	158	Plica pterygomandibularis	190, 192, 226
Pars alveolaris	168, 170	Plicae palatinae transversae	24
Pars cutanea	20	Pogonion	23
Pars intermedia	20	Pont-Relation	118
Pars mucosa	20	Portio major	238
Pars nasalis	365	Portio minor	238
Pars oralis	365	Porus acusticus externus	23
Pars petrosa	158	Porusknöpfe	260, 261, 262, 265
Pars profunda	220	Positioner	336
Pars squamosa	158	Positioner	366
Pars superficialis	220	Positionsregistrator	266
partielle Prothetik	284	Posselt-Diagramm	200
passive Behandlungsgerät	324	posterior	16
passive Geräte	298	Poundsche Linie	120
Pathogenese	268	Prämolar	100
Pathologie	12, 268	Prämolar, erster oberer	100
patium articulare superius	176	Prämolar, erster unterer	102
Paukenhöcker	176	Prämolar, zweiter oberer	100
Paukenteil	158	Prämolar, zweiter unterer	104
Pendelblutversorgung	68	Prämolarentangente	120, 123
Pericranium	152	Prämolarentransversale	288
Perikymatien	51f	Präparation	54, 60
Periodontalspalt	62, 66, 70	präprothetische Maßnahmen	284, 285
Periodontium	66	Prävention	284
periorale mimische Muskulatur	224	Pressen	348ff
Periost	44, 64	Processus alveolaris	164
peripher	16	Processus articularis	172
permanentes Gebiss	30	Processus condylaris	168, 172
Pfeilformzange	304	Processus coronoideus	168, 172
Pfeilklammer	304	Processus frontalis	164
Pfeilknickzange	304	Processus palatinus	164, 167
Pfeilnaht	154	Processus pterygoideus	158, 167
Pfeilwinkel	200, 258	Processus retroarticulare	176
Pflugscharbein	160	Processus styloideus	158, 180, 196
Physiologie	12	Processus zygomaticus	164
physiologische Mesialwanderung	74, 140, 290	Progenie	130
physiologische Zahnbeweglichkeit	290	Progenieaktivator	334
physiologische Zahnwanderung	290, 291	Progeniebehandlung	330
pilzförmige Papillen	194	Prognathie	130
pina nasalis anterior	164	progressive sideshift	207



Prophase	38	Reflexschienen	352, 354ff
Prophylaxe	284	Regelkreis	18
Prosthion	23	Regelkreis, neuromuskulärer	362
Protar-Artikulator	250	Regelverzahnung	144
Prothesenkörperhöhe	257	Registrierbesteck	258
Prothesenlager im Oberkiefer	190	Registrierflaggen	260, 266, 267
Prothesenlager im Unterkiefer	192	Registriernadel	260
prothetische Maßnahmen	284	Registrierplatte	258
Protrusion	198, 218	Registrierstift	258
Protrusionsbahn	266	Regulationsvermögen	34
Protrusionsfeder	310	regulierende Wirkung	302
Protrusionsfeder, geschlossene	310, 311	Reifeteilung	38
Protrusionsfeder, offene	310	Reizkörper	332
Protrusionsregistrator	266	Rekonstruktionsphase	38
Pulpa dentis	60	Relation, horizontale	254, 257, 258
Pulpahöhle	54, 60, 111	Relation, vertikale	254, 256
Pulpenhorn	103, 104	Relativbewegung	242, 243
Pulpenraum	91, 97	Relaxationsschiene	348
Pulpozyten	61	Rem-Schlafphase	348
punktförmige Okklusionskontakte	146	Repositionschiene	353, 360
Putzkörper	280	Resilienzonen	188
		Resorption	190
Querer Zungenmuskel	196	Resorption der Milchzahnwurzeln	116
Querfissur	98	resultierende Kraft	148
		Retainer	353, 360, 366
Rachen	365	Retentionsgeräte	298
Rachenbläserfalte	26, 190, 192, 226	retrale Kontaktposition	210
Rachenmandel	365	Retrusion	198
Radix dentis	16, 30	Rezeptor	232
Radix linguae	194	Rezidiv	360
Radix nasi	20	reziproke Kraftwirkung	306, 314
Rahmenfeder	310	reziproke Verankerung	296
Rahmenschlinge	310	Rhinencephalon	232
Ramus mandibulae	172	Ribosomen	36
Randwülste, proximale	98	Ricketts-Technik	344
Ranviersche Schnürringe	230	Riechnerv	234
Raphe mylohyoidea	222	Rima oris	20
Raphe palati mediana	24	Rima palpebrarum	20
Raphe pterygomandibularis	26, 180, 192	Röhrenknochen	46
Raphe-Papilla-Transversale	118, 123	Rotationsachsen	203
Reduktionsnotwendigkeiten	190, 192	Rotationsbewegung	198
Reduktionsteilung	38, 39	Rotationskondylus	198, 206
Referenzpunkte	250	Rückenmark	232
Reflex	232	Rückführschlaufe	312





Rückholfeder	310	Schließbewegungen	198
Rückschub-Doppelplatten	330	Schlingenfeder	310
Rückwärtsziehen	218	Schlundenge	24
Ruheschwebelage	208, 254	Schlussbiss	140, 208
Rumpf	14	Schmelzbildung	52
sagittal	16	Schmelzepithel	48
Sagittalachse	202	Schmelzmatrix	52
sagittale Stufe	126	Schmelzoberhäutchen	50
sagittale Teilung	314	Schmelzorgan	48
Sagittalebene	16	Schmelzreifung	52
Saliva	185	Schnarchen	364
Sarkolemm	214	Schnarcherschiene	364ff
Sarkoplasma	214	Schneidezahn, oberer mittlerer	84
Sattelgelenk	175, 178	Schneidezahn, oberer seitlicher	84
Saumepithel	72, 73, 74	Schneidezahnführung	358f
Schädel, knöcherner	152	Schneidezahnkanal	164
Schädelbasis	152, 154	Schneidezahnloch	24, 164
schädelbezügliche Montage	260	Schneidezahnmuskel, hinterer	226
Schädelgrube, hintere	154	Schneidezahnmuskel, oberer	226
Schädelgrube, mittlere	154	Schneidezahnpapille	24, 190
Schädelgrube, vordere	154	Schnellregistrierbogen	260
Scharnierachse	202	Schräge Linie	192, 26, 170
Scharnierachsen-Orbital-Ebene	240, 264	Schrauben	300
Scharnierachsenposition	254, 266	Schraubenkörper	306
Scharnierachsenposition, physiologische	254	Schraubenspindel	306
Scharnierbewegung	198, 200	Schulterzungenbeinmuskel	222
Scharniergelenk	174, 178	Schuppennaht	154
Scheitelbein	158	Schuppenteil	158
Scherengebiss	18	Schwannsche Scheide	230
Scherhöcker	98, 106	Schwenk-Dehnschraube	306
schiefe Ebene	322	Sehnen	216
schiefe Ebene, Wirkung	322	Sehnenscheide	174, 216
Schientherapie	348ff	Sehnerv	234
Schientherapie, präprothetische	362f	Seitwärtsbewegung	198, 202, 212, 218
Schilddrüse	236	Sektorenschraube	306
Schildzungenbeinmuskel	222	Sekundärdentin	54
Schizodontie	272	Selbstreinigung	276
Schlafapnoe, obstruktive	352, 364ff	selektive Bewegung	340
Schläfenbein	158	selektive Zahnbogenbewegung	316
Schläfenmuskel	220	selektive Zahnkontakte	210
Schläfenunterkieferband	180	selenodont	28
Schlaufenschild	312	Sella turcica	154
Schleimbeutel	174, 216	Senkrechter Zungenmuskel	196
Schleimhaut	186	Septa alveolaria	64

Septa interdentalia	164, 166	Stützgewebe	40
Septa interradicularia	164, 166	Stützhöckerkontakt	151
Septum alveolare	164	Stützstiftregistrat	258
Septum interalveolare	164	Stützstiftregistrierung, intraorale	258
Septum linguae	196	Subcutis	182
Set-up	336	Subnasale	22
Sharpeysche Fasern	62, 67, 168	Subnasalpunkt	22, 23
Shore-Platte	362	Substantia compacta	44, 175
Siebbein	160	Substantia corticalis	44, 64, 168
Sinus maxillaris	162	Substantia Eburnea	54
Skelettmuskeln	216	Substantia ossea dentis	58
Skelettmuskulatur	214	Substantia spongiosa	44, 175
SI	288	Sulcus alveolo-buccalis	26
Slot	339, 342, 344	Sulcus digastricus processus mastoideus	222
Sonderprothetik	284	Sulcus gingivae	72, 73
Spatium articulare inferius	176, 178, 351	Sulcus infraorbitalis	162
Spatium articulare superius	178	Sulcus lacrimalis	162
Speesche Kurve	126	Sulcus medianus linguae	196
Speichel 1	85	Sulcus mentolabialis	20
Speiseröhre	365	Sulcus mylohyoidea	172
Spina mentalis mandibulae	222	Sulcus nasolabialis	20
Spina nasalis posterior	166	Sulcus pterygopalatinus	162
Spinae mentales	170, 172	Sulkusbürste	282
Splanchnocranium	152	Summe der Incisivi	288
Split cast	262	Sutura coronalis	154
Spongiosa	64, 168	Sutura frontalis	154
Spüllösungen	280	Sutura incisiva	166
Squama occipitalis	158	Sutura lambdoidea	154
Stabilisierungsschiene	356	Sutura palatina mediana	166
Stampfhöcker	98, 106	Sutura palatina transversa	166
starre Fassungen	338	Sutura sagittalis	154
stationäre Kraftwirkung	306, 310, 314	Sutura sphenofrontalis	154
stationäre Verankerung	296	Sutura squamosa	154
Steilbiss	130	Sved-Apparatur	354
Steuerung, hormonale	236, 237	Symmetrieebene	16
Steuerung, nervöse	237	Sympathikus	236
Steuerungssysteme	237	Symphyse	168, 170
Stirnbein	158	Symphysenbahnwinkel	267
Stirnbein-Keilbeinnaht	154	Symphysengabel	250
Stirnfontanelle	154	Synapse	231
Stirnfortsatz	164	Synarthrose	62
stomatognathe System	18	Syndesmose	62
Stratum intermedium	48	Synergismus	220
Stratum reticulare	48	Synovia	180





Unterkieferhals	172	Wachstum	34
Unterkieferhöckerchen	26, 192	Wallpapillen	194
Unterkieferkanal	168	Wangenbändchen	26, 190, 192
Unterkieferkopf	172	Wangenbein	160
Unterkieferkörper	168, 170	Wangenmuskelknoten	224, 226, 227, 229
Unterkieferloch	172	Wangenschilder	334
Unterkieferwinkel	168, 172	Wärmeregulation	182
Unterkieferwulst	172	Wechselzähne	114
Unterlippensenker	228, 229	Weißénfluh-Schiene	368
Unterschläfenfläche	162	Weisheitszahn	32
Unterzungengrube	170, 186	Winkelmerkmal	76
Unterzungenzwärtchen	192	Wolfsrachen	166, 270
U-Schlaufen	312	Wurzelhaut	62, 66
Uvula	24	Wurzelloch	16, 30
		Wurzelmerkmal	82
vegetatives Nervensystem	236	Wurzelscheidewände	164
Vektor	148	Wurzelspitze	16, 30
Velum palatinum	24	Wurzelzement	58
Venter anterior	222		
Venter muskuli	216	Y-Teilung	316
Venter posterior	222		
ventral	16	Zahnbein	54
Verankerungsarten zur Kraftverteilung	296	Zahnbetterkrankungen	278
Verfahrensfehler , Mittelwertgerät	248	Zahnbeweglichkeit	68
Verfahrensfehler, Artikulator	249	Zahnbeweglichkeit, physiologische	290
Verfahrensfehler, Mittelwertgerät	250	Zahnbewegung, künstliche	290
verlängertes Mark	234	Zahnbewegungen, rotierende	292
Verrenkung	180	Zahnbögen	118
Verschmelzung von Zahnkeimen	272	Zahnbogen in Horizontalebene	118
Verstauchung	180	Zahnbogenbewegung, selektive	316
Vertikalachse	202	Zahnbogenbreite	118
vertikaler Frontzahnbogen	126, 128	Zahnbogenlänge	118
vestibulär	16	Zahnbogenlot	118, 288
Vestibulärfläche	76	Zahnbürste	280
Vestibulum oris	24, 26	Zahnbürsten, elektrische	280
Vielpunktangriff	294, 338	Zahndurchbruch	116
Vierecksmuskel	228	Zahndurchbruchzeiten	117
Vierkantbogentechnik	342	Zahndysplasien	272
Viscerocranium	152	Zähne	28
Volkmannsche Kanälchen	44, 64	Zähne, temporäre	114
Vomer	160	Zahnengstand	124
Vorbiss	82	Zahnfächer	164
Vorschubbewegung	212, 218	Zahnfachscheidewände	64, 164
Vorschub-Doppelplatten	330	Zahnfäule	268, 276



Zahnfleisch	20	zentrale Grube	98
Zahnfleischentzündung	278	zentrale Relation	210
Zahnführung	202, 208	Zentralfissur	98
Zahnglocke	48	Zentralkörperchen	36
Zahnhal	16	Zentrik	356
Zahnhalteapparat	62	zentrikfähig	356
Zahnhartgewebisdysplasien	272	Zentrikregistrat	262, 266
Zahnhöcker	98	Zentrikregistrat	254
Zahnkontakte, selektive	210	Zentrikschiene	352ff, 356
Zahnkrone	16	Zentrikschiene, stabilisierende	358
Zahnkronenfehler	272	zentrische Stopps	140, 142, 144, 208, 212, 356
Zahnmark	60	Zentrosom	36
zahnmedizinische Therapie	284	zervikal	16
zahnmedizinisch-technische Rehabilitation	284	Zirbeldrüse	233, 236
Zahnpapille	48, 56	Zugzone	294
Zahnpasten	280	Zugzonenbereich	292
Zahnputztechniken	282	Zunge	194
Zahnreihe, geschlossene	138	Züngelchen	172
Zahnreihen	118	Zungenbändchen	192, 194
Zahnreihen in Frontalebene	132	Zungenbein	160
Zahnreihen in Horizontalebene	120	Zungenbeinhörner	160
Zahnreihen in Sagittalebene	126	Zungenbeinmuskeln, obere	222
Zahnreihenschluss	208	Zungenbeinmuskeln, untere	222
Zahnreinigung	282	Zungenbein-Zungenmuskel	196
Zahnretention	124	Zungenbügel	334
Zahnsäckchen	48	Zungenmuskelnerv	234
Zahnschema nach Haderup	32	Zungenmuskulatur	196
Zahnschmelz	50	Zungenretainer	364
Zahnseide	282	Zungenrücken	194
Zahnwanderung, physiologische	290, 291	Zungen-Schlund-Kopfnerve	234
Zahnwurzel	16	Zungenwurzel	194
Zahn-zu-Zahn-Beziehung	142	Zweibauchmuskel	222
Zahn-zu-zwei-Zahn-Beziehung	142	Zweibauchmuskelgrube	170
Zahnzwischenraumbürsten	282	Zweihöckerprinzip	141
Zäpfchen	24	Zweipunktkraftangriff	294
Zapfengelenk	175, 178	Zwillingsbogen	344
Zelle	14, 34	Zwischenfeder	310
Zellkern	36	Zwischengelenkscheibe	178
Zellmembran	34	Zwischenhirn	232, 234
Zellorganellen	34	Zwischenhöckerlage	98
Zellteilung	38	Zwischenkiefer	164, 167
Zementbildnerzellen	58	Zwischenkiefernaht	166
zentral	16	Zytoplasma	34, 36

