

# 4 Retentionskriterien – Rezidivgefahren – Retentionsphase

I. Rudzki, D. Ihlow, J. Fanghänel, C. Kirschneck

## 4.1 Allgemeine Vorbemerkungen

In der Kieferorthopädie wird seit Jahrzehnten nach sog. Retentionskriterien gesucht, d. h. diagnostisch-prognostischen Kriterien, die es erlauben, eine kieferorthopädische Behandlung erfolgreich durchzuführen und deren Ergebnis dauerhaft zu erhalten [201], [279], [295], [352]. Eine Vielzahl von morphologischen wie funktionellen Charakteristika zur Stabilitätsprognose sind aktuell bereits bekannt, die den natürlichen Alterungsprozess des Gebisses mit einbeziehen [217], [218], [263], [320], [329], [349], [350]. Diese Retentionskriterien müssen lückenlos beachtet werden, um Misserfolge während der Behandlung, ebenso wie Rezidiven nach Behandlungsabschluss vorzubeugen und das individuell bestmögliche Behandlungsergebnis mit relativer Langzeitstabilität zu gewährleisten.

Riedel und Joondeph [328] beziehen sich auf vier Retentionskriterien, denen ein hoher Stellenwert zufällt und auf die weiterhin, wenn auch in anderer Reihenfolge, hier primär Bezug genommen wird:

- die Theorie des muskulären Gleichgewichtes
- die Theorie der apikalen Basis
- die Theorie der Zahnbogenform und Zahnstellung
- die Okklusionstheorie

Diese vier Retentionskriterien sind zwar „historisch“ [272], haben jedoch weiterhin einen hohen Stellenwert bei der Stabilitätsprognose. Ergänzt werden die damit verbundenen Bemühungen, Rezidivgefahren zu minimieren oder gar auszuschalten, mit Hinweisen für das Verhalten von Kieferorthopäden und Patienten in der Retentionsphase. Die umfangreichen Studienergebnisse von Little et al. [298], [300], [302], [303], [304], [305] spielen für die Retentionsproblematik eine führende Rolle. Darüber hinaus sei auf Kap. 5.4 verwiesen, welches unter dem Blickwinkel der Stabilitätsprognose, basierend auf der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur, 15 stabilitätsprognostische Faktoren vorstellt, welche eine differenzierte kieferorthopädische Behandlungsplanung unter Berücksichtigung der Stabilität des Behandlungsergebnisses ermöglichen sollen.

Zur richtigen Einschätzung von Rezidivgefahren gehört neben der Beachtung von Retentionskriterien v. a. die kritische Überprüfung des Behandlungsverlaufes und des Behandlungsergebnisses dahingehend, ob das geplante individuell optimale Behandlungsziel überhaupt erreicht werden konnte. Wenn dies nicht der Fall ist, ist fraglich, in welchem Ausmaß das Behandlungsergebnis überhaupt

retiniert werden kann bzw. darf. Dieser Sachverhalt betrifft sowohl die interbasale Relation von Maxilla zu Mandibula sowie die okklusale Beziehung von oberer zu unterer Zahnreihe in allen drei Dimensionen: transversal, vertikal und sagittal, ebenso wie die Zahnstellung innerhalb der Zahnbögen.

### Merke

M!

Bei Nichtbeachtung von Retentionskriterien (Kap. 4) bzw. stabilitätsprognostischer Faktoren (Kap. 5.4) sowie bei einem therapeutischen Verstoß gegen den Charakter der individuellen Funktion und Morphologie des Kauorgans kieferorthopädischer Patienten besteht keine Chance auf Stabilität (Kap. 5.2). Eine Retention solcher Befunde ist aus medizinisch-physiologischer Sicht kontraindiziert.

Wenn kieferorthopädische Therapiebemühungen, skeletal wie dental, in eine erfolgreiche zeitlich überschaubare Retention münden sollen, muss bei Behandlungsende eine individuell optimale kaufunktionelle Harmonie vorliegen „Das interaktive Funktionslogensystem“ als Erklärungsmodell für die Wechselwirkung zwischen Kausystem und Körper belegt diesen Sachverhalt. Anatomisch begrenzte Kompartimente oder auch „Logen“ stehen

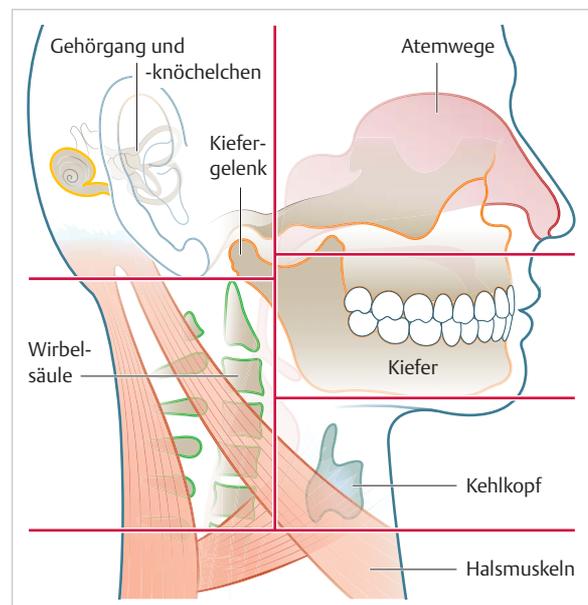


Abb. 4.1 Das interaktive Funktionslogensystem.

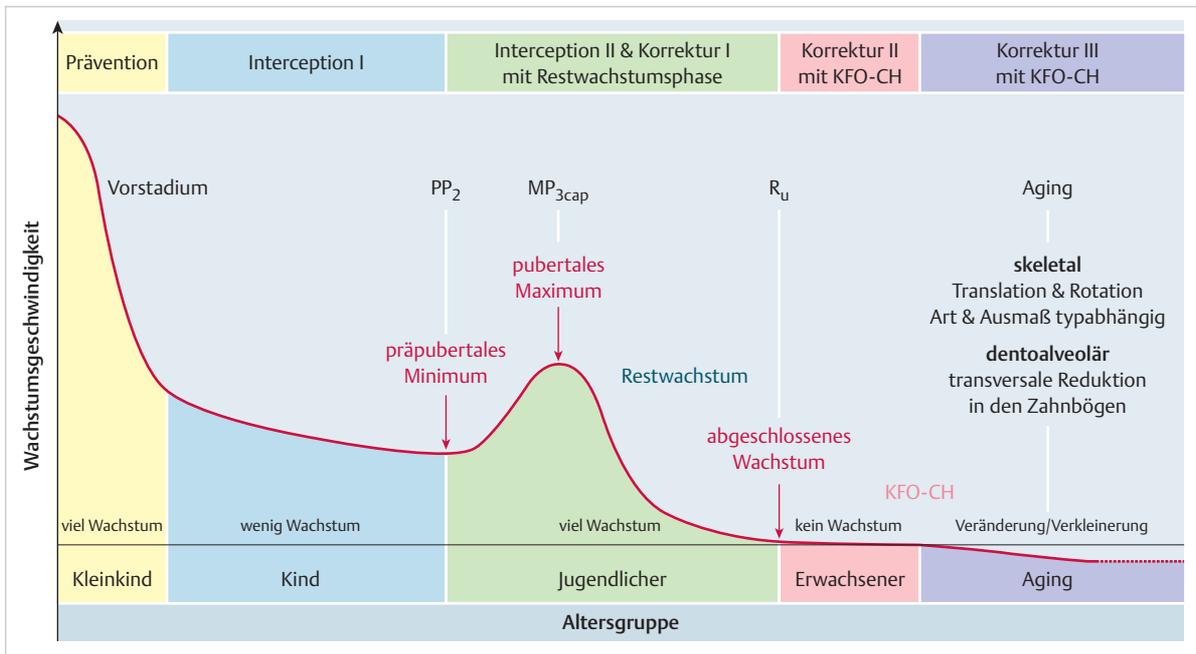


Abb. 4.2 Kieferorthopädisches Timing in Abhängigkeit der Wachstumskurve nach Björk [213], [214], ergänzt um den Zeitraum des Agings.

durch Funktion bzw. Dysfunktion stets in Verbindung: Lippen, Mundhöhle mit Zunge, Nase und Respirations-trakt, Zungenbein mit infra- und suprahyoidaler Muskulatur, Halswirbelsäule unter besonderer Berücksichtigung der oberen Kopfgelenke und die Gesamtmuskulatur (► Abb. 4.1) [285].

Kieferorthopädische Kontrollen des Kauorgans sollten bereits im Kleinkindalter beginnen und über das Kindesalter, beim Jugendlichen und beim Erwachsenen, einschließlich des Zeitraumes während des „Agings“ [214] regelmäßig erfolgen (► Abb. 4.2). Ein störungsfrei funktionierendes Milchgebiss kann sich, begleitet von einem erbbedingt günstigen Wachstum und einer ausbalancierten Muskelfunktion, problemlos zu einem regelrechten bleibenden Gebiss entwickeln (► Abb. 4.3). Der eugnathe Entwicklungsprozess (Kap. 3.2) bleibt unbeschadet, wenn dentale Fehlentwicklungen rechtzeitig erkannt und therapiert werden. Die Morphologie des Viszerokraniums verändert sich lebenslang in individuell unterschiedlichem Ausmaß, geprägt vom hereditär angelegten mandibulären Wachstumscharakter, dessen Potenzial und seiner Richtung (► Abb. 4.4).

Abb. 4.3 Egnather Befund einer Patientin im Alter von 4, 24 und 44 Jahren mit funktioneller Balance, jeweils altersentsprechender Morphologie und ausgeglichener Psyche. Klinische Befundokumentation in der Zentrik, die der habituellen Okklusion entspricht.

**Extraoral:** Harmonie transversal, vertikal und sagittal für alle Gesichtsstrukturen (eugnat):

4 Jahre: a1) Enface: korrekte Mitte, a2) Profil: leicht konvex, mit altersentsprechend erhöhtem unterem Gesichtsdrittel.

24 Jahre: b1) Enface: korrekte Mitte, b2) Profil: gerade, mit harmonischer anteriorer Gesichtsdrittelung, Typ Non-Ex-Kasus nach klinischen und technischen Analysen.

44 Jahre: c1) Enface: korrekte Mitte, c2) Profil: moderate Klasse-III-Tendenz mit bigather Ursache, leicht verkleinertes unteres Gesichtsdrittel.

**Intraoral:** a3), b3), c3) ausgewogene maxilläre und mandibuläre Basis, Gingiva propria regelrecht ausgeprägt, Non-Ex-Kasus.

**Okklusion:** korrekte Mitte, neutrale Okklusionsbefunde: a3) Milchgebiss – gerade Postlaktalebene, knapper Overbite und Overjet; b3) bleibendes Gebiss – Angle-Klasse I, Overbite und Overjet je 2 mm; c3) bleibendes Gebiss – Angle-Klasse I mit moderater Klasse-III-Tendenz, Overbite 2,5 mm, Overjet 1,5 mm.

**Intraoral: Aufsichtaufnahmen:** korrekte Mitten – jeweils zu allen drei Zeitpunkten altersentsprechender Dentitionsstand mit wohlausgeformten Zahnbögen; a4) und a5) im Milchgebiss physiologische Lückenbildung, b4) und b5) im jungen bleibenden Gebiss geschlossene Zahnreihen ohne Engstand, leichte Rotation 15, interkanine Distanz – Transversalentwicklung von 4–24 Jahren im Oberkiefer um +5,0 mm, im Unterkiefer um +3,5 mm, c4) und c5) älteres bleibendes Gebiss mit geschlossenen Zahnreihen, leichter Engstand regio 22, 32 mit geringfügiger Rotation, interkanine Distanz – Verkleinerung von 24–44 Jahren im OK um -0,5 mm, im UK um -1 mm.



Abb. 4.3

	ANB	SNA	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB	ML-NL	D
Retrognath	-2	62		141	43	64	28	·
		63	14	140	42	65	·	
		64	·	·	41	66	·	47
		65	·	·	40	67	27	·
		66	13	139	40	68	·	·
		67	·	·	39	69	26	·
		68	·	138	38	70	·	·
	-1	69	12	137	37	71	25	46
		70	·	·	36	72	·	·
		71	·	·	35	73	24	·
Orthognath	0	74	·	135	34	74	·	·
		75	10	134	33	75	23	45
		76	·	·	32	76	·	·
		77	·	·	31	77	·	·
	1	78	9	133	30	78	22	·
		79	·	·	29	79	·	·
		80	·	·	28	80	21	44
		81	8	132	27	81	·	·
		82	·	·	26	82	·	·
		83	·	·	25	83	19	43
Prognoth	2	84	7	130	24	84	18	·
		85	·	·	23	85	·	·
		86	·	·	22	86	17	·
		87	6	129	21	87	·	42
		88	·	·	20	88	·	·
	3	89	·	128	19	89	16	·
		90	·	·	18	90	·	·
		91	5	127	17	91	·	·
		92	·	·	16	92	·	·
	4	93	4	126	15	93	·	·
	94	·	·	14	94	·	·	
	95	·	·	13	95	·	·	
	96	3	124	12	96	·	·	
	97	·	·	11	97	·	·	
	98	·	·	10	98	·	·	
5	99	2	123	9	99	·	·	
	100	·	·	8	100	·	·	

Wachstumsbedingte Veränderung

36%

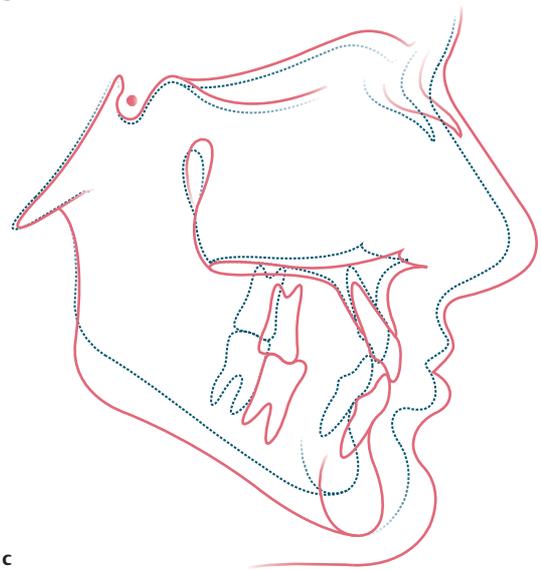
A&C: neutral  
E: Kl.-III-Tendenz

A: N1max-Typ  
C&E: N2max.-mand-Typ

a

ergänzende kephalometrische Variablen			
Alter in Jahren	A-10	C-20	E-30
Gn-tgo-AR°	125,0	121,5	120,0
N-Winkel	50,8	47,6	47,0
H-Winkel	5,9	1,8	-1,4
Index %	79,0	80,0	80,5
1-1°	126,5	129,6	130,0
1-NA°	30,5	31,5	32,0
1-NB°	20,9	19,1	18,5
1-NAmm	6,4	6,5	6,9
1-NBmm	2,6	2,2	2,0
Pg-NBmm	5,1	6,1	6,5

b



c

Abb.4.4 Kieferorthopädische Differenzialdiagnostik mittels individualisierter Kephalmetrie.

- a Individualisierte Kephalmetrie (Kap. 6.2.3) zur Visualisierung der Differenzialdiagnostik mithilfe des Harmonieschemas nach Segner, um Typ und Charakter des dentoalveolären Befundes und die individuell richtige Behandlungsaufgabe zu erkennen.
- b Kephalmetrische Variablen zur vertikalen skeletalen Differenzialdiagnostik und sagittalen Stellung der Schneidezähne.
- c Überlagerung von Fernröntgenseitenbildern nach den Empfehlungen von Björk; Befund mit 10 Jahren (blaue Kontur) und Kontrollbefund nach 30 Jahren (rote Kontur).

## 4.2 Funktionelle Retentionskriterien – Theorie des muskulären Gleichgewichts

Dem Wechselspiel zwischen Funktion und Morphologie schenkt die Kieferorthopädie seit jeher größte Aufmerksamkeit, wobei die jeweilige Bedeutung von Funktion und Morphologie immer wieder kontrovers diskutiert wird [208], [237], [261], [347], [356]. Strittig ist, ob störungsfreie Muskelfunktionen durch eine fehlerhafte Morphologie beeinträchtigt werden können bzw. eine regelrechte Morphologie gestörte Funktionen problemlos tolerieren kann. Beide theoretisch möglichen Varianten hängen von der Konstitution und Disposition des Patienten ab, vom Ausprägungsgrad seines kieferorthopädischen Befundes, vom skeletalen und dentalen Alter sowie von der Intensität oraler Dyskinesien, einschließlich einer gestörten Atmung [219], [234], [296], [360].

Den funktionellen Retentionskriterien gebührt stets vorrangige Aufmerksamkeit, wenn es darum geht, ein morphologisch korrektes Behandlungsergebnis zu sichern [226], [354], [355] (Kap. 5.4.10, Kap. 5.4.11). Ein harmonisches Gleichgewicht zwischen allen das Kausystem beherrschenden Muskelgruppen während der Entwicklungs- und Wachstumsphasen im Viszerokranium zu etablieren, gehört zur Domäne der Funktionskieferorthopädie.

Das wünschenswerte muskuläre Gleichgewicht betrifft nicht nur jene Weichgewebsbereiche, welche das Zahnsystem direkt umgeben und beeinflussen, die Lippen-, Wangen- und Zungenmuskulatur, sondern auch alle Muskelgruppen, welche für Kaufunktion, Kopf- und Körperhaltung verantwortlich sind. Bei Verlust der natürlichen muskulären Balance können Fehlstellungen der Zähne, der Okklusion und Fehllagen der Kiefer entstehen. Bleiben funktionelle Disharmonien auch während einer kieferorthopädischen Behandlung bestehen, erschweren diese die kieferorthopädisch induzierten morphologischen Veränderungen und wirken destabilisierend während der Retention auch auf eine jetzt „regelrecht“ eingestellte gut abgestützte Okklusion.

### Zusatzinfo

Die erfolgreiche Kontrolle von orofazialen Dyskinesien mithilfe von myofunktioneller Einflussnahme [239], [243], [286], [342] und klassischen funktionskieferorthopädischen Geräten ist hinreichend nachgewiesen worden [266], [267], [308], [324], [330], [333]. Charakteristische Befunde, welche eine Frühbehandlung bereits in der ersten Dentition erfordern, sind Kreuz- und Kopfbissstellungen im Front- und Seitenzahnbereich, laterale und sagittale Zwangslagen der Mandibula sowie der frontoffene Biss.

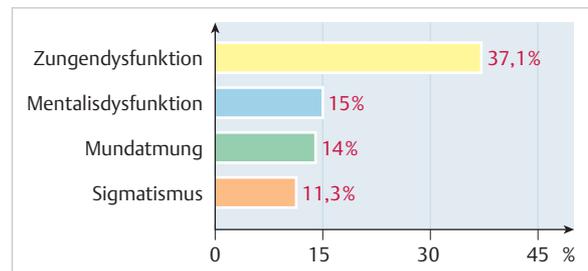
Nach frühzeitigem Abgewöhnen von Habits und Dyskinesien erleichtert die Wiederherstellung der muskulären Balance, eine harmonische skeletale und dentoalveoläre Morphologie im stomatognathen System zu sichern. Der funktionskieferorthopädischen Grundidee wohnt die Überzeugung inne, dass eine frühzeitige Harmonisierung gestörter Funktionsbereiche der noch anstehenden Dentitionsentwicklung die Möglichkeit gibt, die Zähne korrekt einzustellen.

### Merke

**M!**

Das Versäumen einer indizierten kieferorthopädischen Betreuung bzw. indizierter kieferorthopädischer Interventionen in der ersten Dentition (Kleinkind- und frühes Kindesalter), welches bei muskulärer Dysbalance der Progredienz einer Malokklusion bzw. Dysgnathie Vorschub leistet, kommt einer Hilfestellung bei der Entstehung von Zahnfehlstellungen und Okklusionsanomalien gleich und ist medizin-ethisch nicht zu vertreten.

Bleiben funktionelle Störungen im Kauorgan bis in die zweite Dentition bestehen, werden sich infolge einer wesentlichen Beeinträchtigung der Kaufunktion mit Überlastung orofazialer Muskelgruppen und der Kiefergelenke vielfältige Krankheitssymptome entwickeln können [220], [221]. In der kieferorthopädischen Erstberatung fallen nach Studien von Fäßler et al. [232], [233] bei selektierten Gruppen neben Lutschhabits zunehmend orofaziale Dysfunktionen auf sowie Zungen- und Mentalisdysfunktionen, Mundatmung und Sigmatismus (► Abb. 4.5). In epidemiologischen Studien fand Koch [283] in 76,8% der Probanden Kieferfehlbildungen, auch im Kontext mit Dysfunktionen, die als behandlungswürdig klassifiziert werden konnten. Nach den Studien von Stahl et al. [342] und Grabowski et al. [243] waren nur bei 11,2% der Kinder in der ersten Dentition und lediglich bei 10,2% zu Beginn der zweiten Dentition keine orofazialen Dysfunktionen auffällig.



**Abb. 4.5** Häufigkeit charakteristischer orofazialer Dyskinesien bei der Erstberatung in einer kieferorthopädischen Klinik. Daten basieren auf einer klinischen Untersuchung von 400 Patienten (ohne Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten und Syndrome).

## Zusatzinfo



Beim erwachsenen Patienten bedingt die oftmals ständige Präsenz psychischer Belastungen, welche mit Pressen, Knirschen und Bruxismus in Verbindung gebracht werden [200], [318], auch ohne auffällige Zahn- und Gebissfehlstellungen einen funktionellen Behandlungsbedarf [346].

Asymmetrische Abrasionen im Gebiss gelten als Primärsymptome für atypische Muskelaktivitäten. Muskelverspannungen führen häufig bereits schon bei Jugendlichen zu Schmerzen im Kopf- und Gesichtsbereich, in der Nacken- und Schulterregion bis hin zur gesamten Rückenmuskulatur. Neuromuskuläre Störungen sind mit zunehmender Tendenz in allen Altersgruppen zu finden, nicht selten begleitet von unerwünschten Ohrgeräuschen (Tinnitus).

Der Leidensdruck von Patienten mit kranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD) ist überaus groß und kann, wenn neben myogenen auch arthrogene Probleme vorliegen [248], [313] sogar bis zur Berufsunfähigkeit reichen. Nach Aufklärung des Patienten über mögliche Zusammenhänge seiner CMD-Probleme mit dem kieferorthopädischen Befund im Kauorgan [247], [306] führt in den meisten Fällen eine erste Bissentkopplung mittels Aufbisschienen zur muskulären Entlastung mit Schmerzminderung bis zur Scherzbeseitigung. Unterstützt wird eine funktionelle apparative Therapie durch begleitende Physiotherapie und psychologische Beratungen sowie eine allgemeinmedizinische Betreuung, wobei allen beteiligten Ärzten das aufeinander abgestimmte Therapiekonzept bekannt sein muss. Im Kieler Konzept für CMD-Patienten [236] wird beispielsweise der Patient aktiv mit eingebunden und die Bedeutung eines interdisziplinären Vorgehens in einem Behandler-team aus Zahnarzt/Kieferorthopäde, Osteopath und Physiotherapeut unter Einbindung weiterer Fachdisziplinen unterstrichen – eine wertvolle Hilfestellung, welche dem Patienten Sicherheit gibt und die Heilung erleichtert.

## Merke



Solange ein auffälliger kranio-mandibulärer Dysfunktionsbefund in der Anamnese von jugendlichen und erwachsenen Patienten subjektiv und objektiv zu erkennen ist, sind kieferorthopädische Interventionen zur Korrektur von Zahnfehlstellungen und Bissanomalien primär kontraindiziert. Eine Schmerzbeseitigung mittels einer entsprechend gezielt einzusetzenden Dysfunktionstherapie haben Vorrang [215]. Nach erfolgreicher Therapie von kranio-mandibulären Dysfunktionen kann die kieferorthopädische Therapie beginnen.

Nicht selten werden CMD-Probleme von lange bestehenden artikulär-mandibulären Zwangslagen verursacht. Eine fehlerhafte Lage von Kondylus und Diskus im Kiefergelenk bewirkt eine muskuläre Dysbalance und eine asymmetrische Belastung der Kaumuskulatur. Diesen pathophysiologischen Prozess frühzeitig zu unterbrechen, der sich ohne therapeutische Hilfe verstärkt, ist eine *conditio sine qua non*. Folgen von lateralen mandibulären Zwangslagen sind zumeist unilaterale Kreuzbisse, welche bei Einstellung der Unterkiefermitte als bilaterale Kopfbisse auffallen (Kap. 5.6.9, Kap. 12.3.1). Mit unilateralen Kreuzbissen sind häufig unerwünschte dentale Kompensationen im Seitenzahnbereich verbunden, welche meist das Ausmaß des realen Kreuzbisses abschwächen. Werden diese dentalen Kompensationen zu spät entdeckt, können sie zu fortschreitenden funktionellen Problemen führen. Dieser Sachverhalt betrifft v. a. posteriore Kreuzbisse [348]. Eine Studie von Kiliaridis et al. [276] belegt bei Patienten mit Kreuzbiss im Seitenvergleich gravierende Unterschiede im Tonus der Kaumuskulatur. Nach erfolgreicher Kreuzbissbeseitigung stellten sich wieder vergleichbare Messergebnisse ein, welche auch bei einer Drei-Jahres-Kontrolle ausbalanciert blieben.

## Praxis



Bei Problempatienten sollte die Bissentkopplung, welche vor dem Behandlungsbeginn zur neuromuskulären Nivellierung beigetragen hat, auch während der folgenden aktiven kieferorthopädischen Behandlung erhalten bleiben. Aufbissbehelfe werden dann so lange benötigt, bis die erwünschte Nivellierung und Justierung innerhalb der Zahnreihen mit der für den Patienten richtigen Bisshöhe erreicht ist. Dabei ist die vertikale Diagnostik (Kap. 12.4) für die Gestaltung und Positionierung der Aufbisse von ausschlaggebender Bedeutung [331], um unerwünschte Nebenwirkungen zu vermeiden. Bei einem Tiefbiss (Kap. 12.4.2) sind anteriore Aufbisse palatinal der oberen Schneidezähne indiziert, keinesfalls Aufbisse im Seitenzahnbereich. Diese führen zu einer lokalen Intrusion der Seitenzähne mit der Folge einer Verstärkung des Tiefbisses.

Dyskinesien, als fehlerhafte Bewegungsmuster definiert [352], betreffen den inneren Funktionskreis (Zungenbeißen und -pressen, interinzisales und interokklusales Schlucken, Sigmatismus interdentalis) ebenso wie den äußeren Funktionskreis (Lippen- und Wangenbeißen, Lippensaugen, Mundatmung) und beinhalten auch schlechte Angewohnheiten, sog. Habits (Lutschen an Fingern sowie Bleistiften und Fingernägelkauen) sowie Para-funktionen (Zähnepressen und Knirschen) (Kap. 5.4.11). Sie treten nicht selten nach einer kieferorthopädischen Behandlung erneut auf und gefährden in der Retentionsphase die Stabilität.

## Praxis



Auch ungünstige Gerätekonstruktionen können für neu entstehendes viszerales Schlucken verantwortlich zeichnen [323], beispielsweise Kunststoffapparaturen, welche über den gesamten Gaumen verlaufen und durch eine zu voluminöse und glattpolierte Gestaltung die Zunge zum Angewöhnen von Fehlfunktionen verleiten. Dadurch werden sowohl der Behandlungsablauf ebenso wie die späteren Retentionsbemühungen nachhaltig gestört.

Ein zufriedenstellendes Ergebnis wird so durch alte, wieder auftretende Parafunktionen oder Dyskinesien sowie auch neu erworbene Habits in höchstem Maße gefährdet. Deshalb können Aufbissbehelfe nach Behandlungsabschluss wieder notwendig werden; sie werden vom Patienten nach entsprechender Aufklärung zumeist gut akzeptiert [297].

## Praxis



Für das bereits während der primären Behandlungsplanung zu überdenkende spätere Retentionsprozedere ist bei funktionellen Problemen eine Funktionsanalyse verpflichtend, sowohl vor Behandlungsbeginn als auch während der Behandlung und beim Endbefund, um eine objektive Gegenüberstellung der Funktionsbefunde zu ermöglichen. Hierzu empfiehlt sich z. B. der Index nach Helkimo [254], [255], mit dem sehr übersichtlich anamnestische, dysfunktionelle und okklusale Störungsgrade dokumentiert und Veränderungen anschaulich dargestellt werden können.

Bei schwerwiegenden Störungsgraden sind weiterführende umfangreichere klinische und technische Analysen [215], [221], [264] sinnvoll.

## 4.3 Skeletale Retentionskriterien – Theorie der apikalen Basis

Die apikale Basis kann durch erbbedingte Größendiskrepanzen das Gleichgewicht zwischen Funktion und Morphologie im Kauorgan empfindlich stören (Kap. 5.4.8). Zusammenhänge von „Schmalkiefer, Zahnengstand, Mundatmung“ in Relation zur Nasenatmung und Zunge, welche ausreichend Platz für eine störungsfreie Funktion benötigt, stehen als nicht zu unterschätzende Retentionskriterien im medizinisch-kieferorthopädischen Fokus.

## Praxis



Auf die Größe der apikalen Basis verweist bereits die genaue extraorale Betrachtung des Patienten in der Frontal- und insbesondere in der Schräglateralbetrachtung. Die Gesichtsstruktur im Bereich des nasolabialen und des supramentalen Sulkus gibt erste Hinweise auf transversale und sagittale Größendifferenzen im Bereich des Überganges vom zahntragenden Abschnitt zur Kieferbasis (► Abb. 4.6). Der zum Mundwinkel verlaufende subnasale Bereich neben den Nasenflügeln verweist sehr früh auf die Größe der dahinter liegenden apikalen Basis. Bei genauer Betrachtung geben selbst moderate Einziehungen Hinweise auf eine transversale als auch sagittale maxilläre Diskrepanz in Relation zur Unterkiefergröße. Beispielsweise deutet die sagittale Verkleinerung der maxillären Bereiche auf einen skeletalen Klasse-III-Charakter mit maxillärer Ursache hin (► Abb. 4.6 Teil a). So erhält der Kieferorthopäde bereits durch das extraorale Erscheinungsbild Hinweise auf diese skeletale Veränderung im Kauorgan sowie die damit verbundene Kompensationsrichtung oberer Schneidezähne.

Transversale und sagittale Diskrepanzen im apikalen Bereich können intraoral durch ein genaues Studium des Vestibulum oris weiter differenziert werden (► Abb. 4.7). Dentale Kompensationen im Seiten- und Frontzahnbereich führen sehr häufig zu Verzahnungsbefunden, welche einen korrekten Seit- bzw. Frontbiss vortäuschen. Der Ausprägungsgrad der apikalen Basisgröße wird dadurch verschleiert. Eine präzise diagnostische Differenzierung der jeweiligen maxillären oder mandibulären Ursache ermöglicht den richtigen Therapieansatz und somit eine erfolgreiche Retention (► Abb. 4.8).

## Merke



Ohne vorhergehende präzise Kontrolle der apikalen Basis sollte kein Okklusionsbefund lokal therapiert werden. Wenn eine funktionelle Stabilität des Behandlungsergebnisses erwartet wird, muss immer „basal“ therapiert werden, d. h. unter Berücksichtigung bzw. Veränderung der apikalen skeletalen Kieferbasis.



Abb. 4.6 In der Halbprofilbetrachtung des Gesichtes gibt der nasiolabiale Sulkus einen Hinweis auf die Größe der apikalen maxillären Basis transversal und sagittal. Die jeweils vorliegende Okklusion der Zahnreihen reflektiert dentale Kompensationen bei genauer Betrachtung des Vestibulums:

- a1) skeletal: maxillär leichtes Defizit, a2) dental Tendenz zur Angle-Klasse-III-Okklusion
- b1) skeletal: harmonische Kieferbasenrelation maxillär zu mandibulär, b2) dental: Angle-Klasse-I-Okklusion

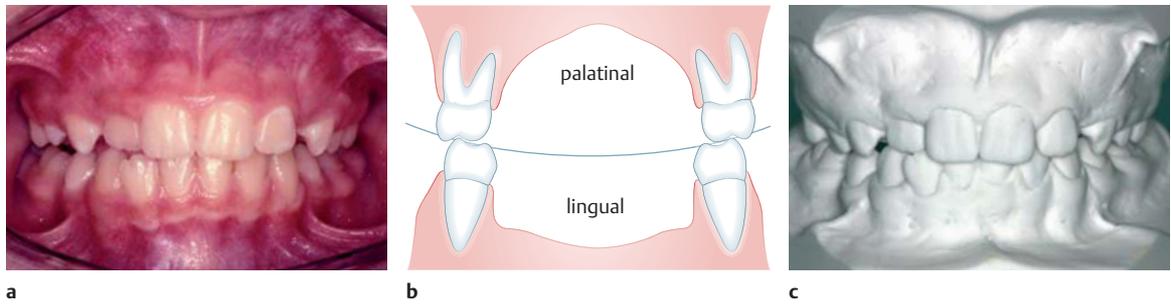
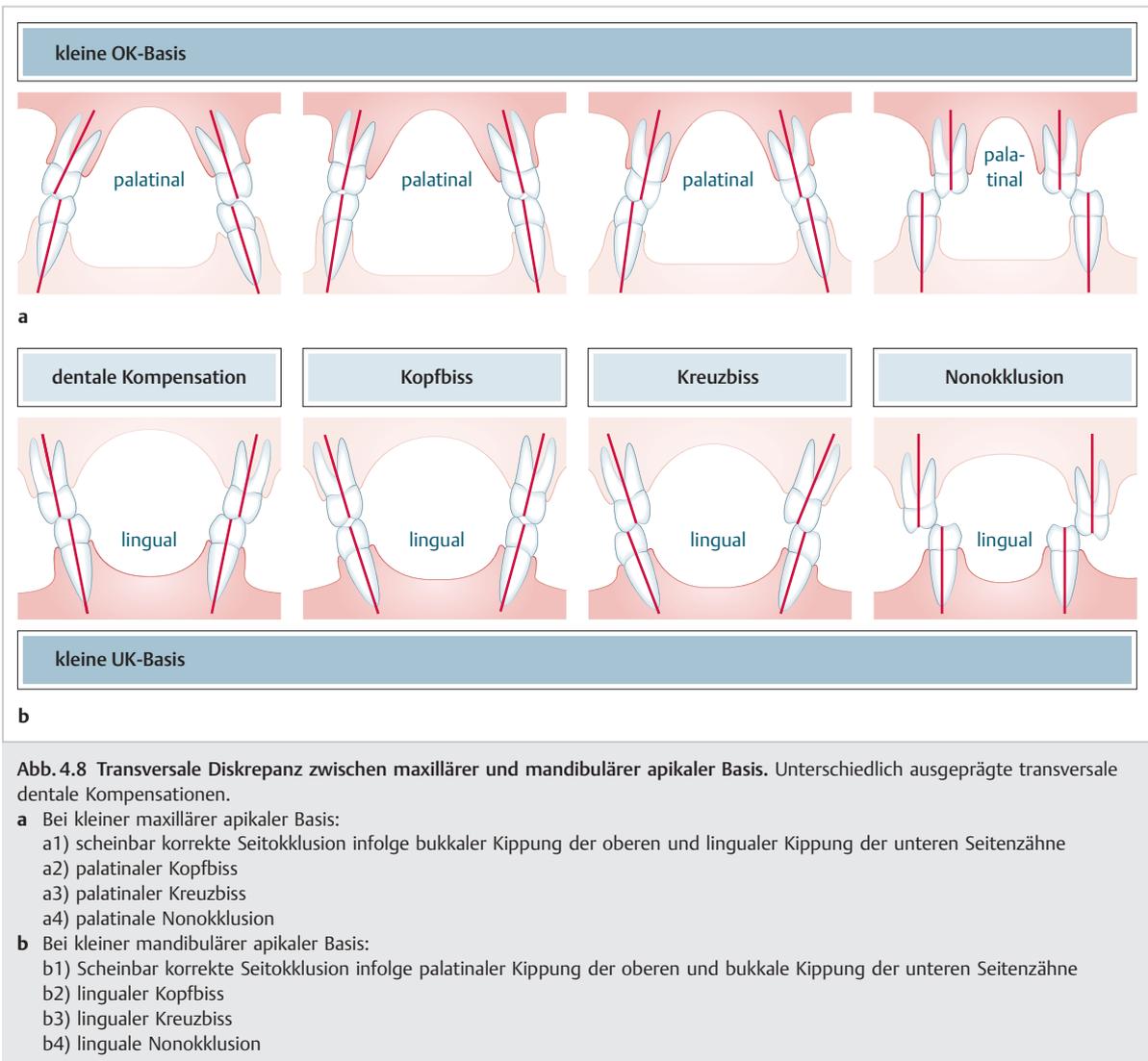


Abb. 4.7 Harmonie zwischen maxillärer und mandibulärer apikaler Basis mit moderaten Zahnfehlstellungen, die problemlos dental gelöst werden können. Der Verlauf der Gingiva propria unterstreicht die leicht nach lingual gekippten Seitenzähne, die eine Aufrichtung nach vestibulär tolerieren.

- a Klinischer Befund.
- b Grafische Darstellung.
- c Modellbefund.



### 4.3.1 Verschmälerung der Kieferbasis – transversal und sagittal

#### Maxilla

Bei einer erbten, transversal kleinen maxillären apikalen Basis wird zumeist im Seitenzahnbereich ein Kreuz- oder Kopfbiss erwartet (Kap. 5.6.9, Kap. 12.3.1), im Ausprägungsgrad abhängig vom Ausmaß einer dentalen Kompensation. Für diese transversale dentale Kompensation zeichnet der in seinem Raum stark eingeeengte Zungenmuskel verantwortlich. Zur Differenzierung einer erbten skeletal verkleinerten apikalen Basis maxillär von einem erworbenen, „nur“ dentoalveolär verschmä-

lerten oberen Zahnbogen, beispielsweise entstanden durch ein langes Lutschhabit, dienen neben der Anamnese klassische klinische intraorale morphofunktionelle Hinweise.

Konventionelle Fernröntgenfrontalbilder sowie moderne dreidimensionale bildgebende Verfahren erlauben es zwar, die transversale Breite der Kiefer und dentoalveoläre (Kompensations-)Effekte objektiver zu quantifizieren [257], [258], [259]; sie sollten jedoch aus strahlenprophylaktischer Sicht nur im Ausnahmefall eingesetzt werden.

Das Ausmaß dieser transversalen Seitenzahnkippung kann in technischen Analysen durch Tangenten vestibulär und okklusal an den Sechsjahrmolaren bestimmt werden und helfen, die „wahre“ transversale Okklusionsbeziehung zu eruieren.

Steckbrief



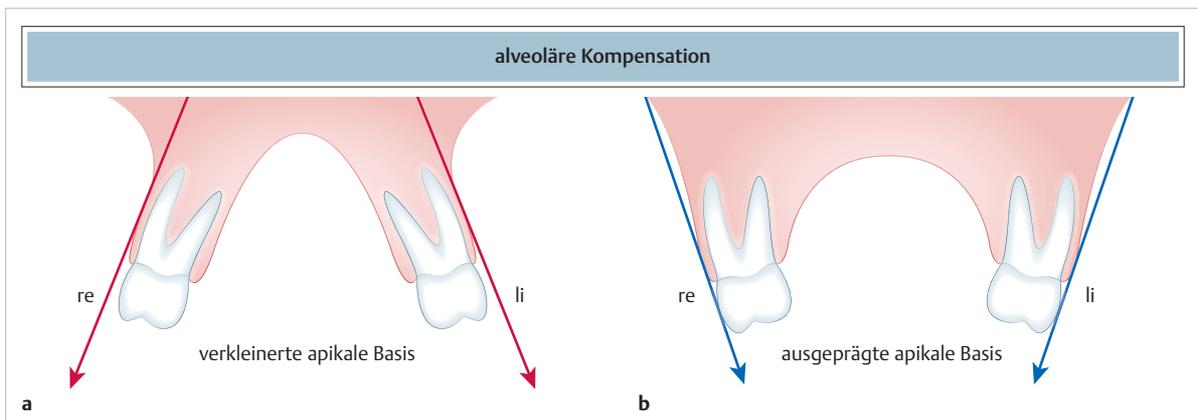
- In der **Erstberatung** kann die klinische Untersuchung bereits durch eine Störung der Nasenatmung mit Einengung des Nasenlumens, eine Deviation des Nasenseptums sowie eine inkompetente Lippenhaltung und typische Lippenstruktur auf eine kleine apikale Basis hinweisen, ebenso wie charakteristische Dysfunktionen der Zunge beim Schlucken und Sprechen [273], [335].
- Im **klinischen Erscheinungsbild** legt extraoral insbesondere bei Erwachsenen die auffällige Einziehung neben den Nasenflügeln den Verdacht auf eine kleine apikale Oberkieferbasis nahe. Intraoral zeigt die Zunge, deren Raum bei verkleinerter Basis stark eingeengt ist, bereits in Ruheposition seitlich Impressionen, welche sich beim Schluckakt gravierend verstärken. Weiterhin dominiert eine starke Einziehung in der oberen Umschlagfalte apikal, ebenso wie ein hoher Gaumen. Form und Größe des apikalen Oberkieferbereiches muss am kieferorthopädischen Gipsmodell durch eine exakte Abformung des Vestibulum oris und des Gaumens für die Diagnostik gut dargestellt sein, ansonsten ist das Modell für die Diagnostik ungeeignet. Der obere Frontzahnbogen weist nicht selten eine erworbene V-Form auf. Im seitlichen Zahnbogenverlauf irritieren dentale transversale Kompensationen mit Vestibulärkipfung der Seitenzähne sehr häufig die korrekte Okklusionsdiagnostik.

Praxis



- Schwarz [336] legt eine Tangente seitlich an die vestibulären Zahnkronenflächen an und kontrolliert deren Verlauf über den Bereich der Gingiva propria bis hin in die Umschlagfalte. Eine „extreme Neigung der Tangenten nach außen“ im koronalen Bereich zeigt die kleine apikale Basis an (► Abb. 4.9).
- McNamara [310] legt Tangenten auf die Kauflächen der ersten Molaren. Bei seitlich korrekt stehenden Zahnachsen verlaufen diese Tangenten eine Kronenhöhe über die Kaufläche der gegenüber liegenden ersten Molaren, im unteren Zahnbogen zum Marginalsaum des gegenüber liegenden ersten Molaren. Verkleinert sich der Winkel zwischen der rechten und linken Tangente, weist dies auf eine Vestibulärkipfung der oberen Seitenzähne hin, welche mit einer transversal kleinen apikalen Basis in Verbindung steht (► Abb. 4.10).

Darüber hinaus hilft auch eine präzise Untersuchung der Zahnkauflächen typische Abrasionen zu erkennen, welche infolge der transversalen dentalen Kompensationen nach vestibulär an den Palatinalhöckern der oberen Seitenzähne häufig schon frühzeitig sehr ausgeprägt entstehen. Auch mandibuläre Lateralverschiebungen lassen sich durch typische Lokalisation von Abrasionen im Seitenzahngebiet und durch asymmetrische Zahnkipnungen transversal leicht zuordnen.



**Abb. 4.9 Abschätzung der apikalen Basis nach A. M. Schwarz.** Diese erfolgt anhand vestibulär in der Umschlagfalte angelegter Tangenten, welche über die Bukkalflächen der Molarenkronen nach kaudal verlaufen.  
**a** „Extreme Neigungen der Tangenten nach außen“: verkleinerte apikale Basis.  
**b** „Extreme Neigungen der Tangenten nach innen“: ausgeprägt entwickelte apikale Basis.