

**KN**

Supplement der KN Kieferorthopädie Nachrichten

# KIEFERORTHOPÄDIE NACHRICHTEN

[www.kn-aktuell.de](http://www.kn-aktuell.de)

2023 | Dezember | 15. Jahrgang



## KOMPENDIUM Offener Biss



## Editorial

- 05 Sesam, öffne dich – Sesam, schließe dich!  
*Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann*
- 06 **Der frontoffene Biss: Diagnose, Differenzialdiagnose und Prognose**  
*Prof. em. Dr. Ingrid Rudzki und Dr. Karin Habersack*
- 14 **Der offene Biss: Ätiologie und Fallbeispiele**  
*Dr. Bashar Muselmani*
- 26 **Timing ist alles – optimaler Behandlungszeitpunkt und Überweisung zum Kieferorthopäden**  
*Karsten Junghanns, Dr. Annemarie Stolze und Dr. Heiko Goldbecher*
- 36 **Frühbehandlung des offenen Bisses mittels Aligner-Therapie (Cover)**  
*Dr. Thomas Drechsler*
- 46 **Neue Grenzen der Aligner-Therapie**  
*Prof. Dr. Gerhard Polzar (KKU)*
- 62 **Behandlung des offenen Bisses mit Lingualtechnik**  
*Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann, Dr. Frauke Beyling, Dr. Susanna Richter und Dr. Lara Bettenhäuser-Hartung*
- 70 **Die „Mausefalle“ in der digitalen Welt – ein Update zur Molarenintrusion bei offenem Biss**  
*Prof. Dr. Benedict Wilmes und Prof. Dr. Dieter Drescher*
- 76 **Der offene Biss – die Extraktion bringt den Erfolg**  
*Francesca Thaden und Dr. Claudia Obijou-Kohlhas*
- 84 **Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie bei einer Klasse III-Dysgnathie mit offenem Biss**  
*Prof. Nezar Watted, Abeer Abualwafa, Bashar Saed, Muhamad Asia, Omar Thalji, Aya Khaled, Omar Dwaikat, Ameen Ghanem, Mais Assaf, Prof. Emad A. Hussein, Dr. Samier Masarwa, Dr. Obeida Awadi und Dr. Dr. Ali Watted*
- 94 **Offener Biss: Abrechnung der therapeutischen Mittel**  
*Dipl.-Kffr. Ursula Duncker und ihr Fachteam Jana Christlbauer und Nadine Teuchert*
- 98 Impressum

**Cover:** Mit freundlicher Unterstützung von MESANTIS und Align™ Technology.





# Sesam, öffne dich – Sesam, schließe dich!



Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann

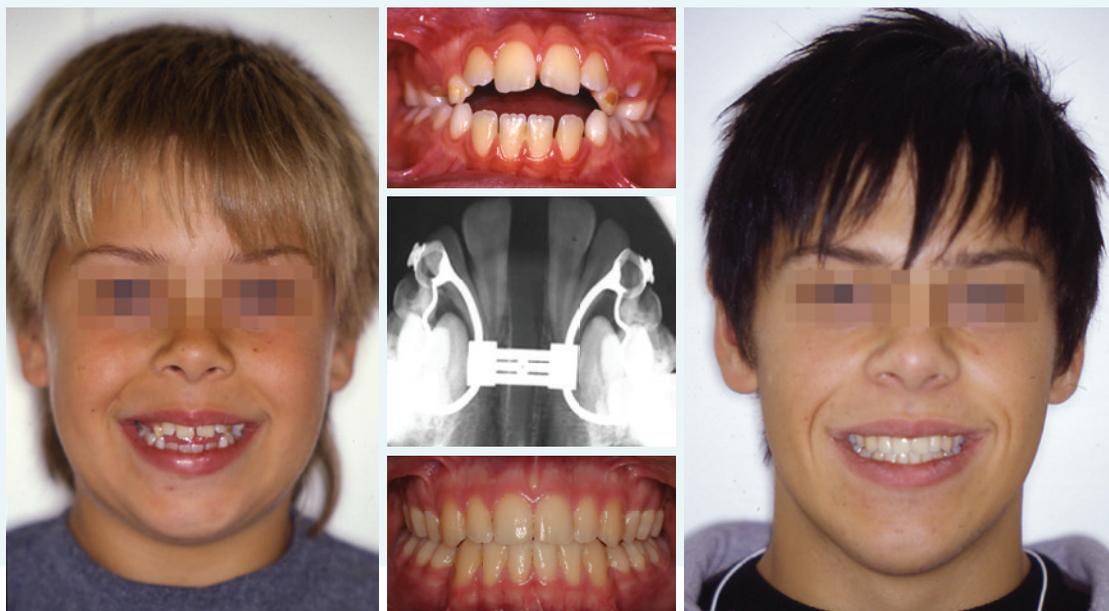
Die erfolgreiche Therapie des offenen Bisses kann nur einem Behandler mit hohem theoretischen und praktischen Ausbildungsstand gelingen. Dabei spielt zuallererst die klare Definition der Genese dieser insgesamt prognostisch ungünstigen Malokklusion eine wichtige Rolle, da wir hieraus, wie bei allen kieferorthopädischen Behandlungen, wichtige Hinweise für das am besten geeignete Behandlungskonzept herleiten können. Neben den heutzutage glücklicherweise nur noch äußerst selten vorkommenden Auswirkungen einer Mangelernährung (rachitisch offener Biss) entstehen offene Bisse häufig durch sogenannte Habits wie Daumenlutschen (lutschoffener Biss), können aber auch eine primär erbliche Komponente aufweisen (wie beim skelettal offenen Biss) oder sich bei einer gestörten (Zungen-)Funktion etablieren (funktionell offener Biss). Im Mund imponiert dabei ein frontal und/oder seitlich offener Biss. Allerdings sehen wir in der heutigen Zeit zudem immer häufiger auch offene Bisse mit einer ganz anderen Genese, die leider in vielen Fällen kieferorthopädisch sehr schwer zu korrigieren sind. Es handelt sich dabei um iatrogen offene Bisse, zum Beispiel nach einer Therapie mit Aufbissschienen oder Protrusionsapparaturen zur Schnarchtherapie, aber auch Situationen nach bimaxillärer Umstellungsosteotomie sowie immer häufiger auch nach einer orthodontischen Therapie mit transparenten Schienensystemen, den sogenannten Alignern. Das Tückische bei dieser Art von offenen Bissen ist, dass sie sich im seitlichen und vor allem posterioren Bereich manifestieren und somit eine extreme Belastung für die Kiefergelenke darstellen.

Bei der Behandlung keiner anderen Malokklusion habe ich mir persönlich so häufig die Frage gestellt: „Ist es das Huhn oder

das Ei?“. Damit ist natürlich die Zunge gemeint, die sich beim offenen Biss immer funktionell einlagert und die Malokklusion im besten Fall unterhält, möglicherweise aber sogar verschlechtert. Egal, was die Zunge nun ist (Huhn oder Ei), sie ist in jedem Fall der Gegenspieler des Kieferorthopäden, und es gilt, sie zu besiegen. In diesem Kompendium werden verschiedene Ansätze und Konzepte zur Behandlung eines offenen Bisses vorgestellt, die genau dieses Ziel haben. Gewonnen hat der Kieferorthopäde nur dann, wenn am Ende der aktiven kieferorthopädischen Behandlung eine perfekte Verzahnung mit maximal möglichem Vielpunktkontakt vorliegt. Nur so wird es der Zunge unmöglich gemacht, sich beim Schlucken zwischen die Zahnreihen zu schieben. Ebenso wichtig ist in diesen Fällen das Retentionsprotokoll. Mein persönliches Lieblingsgerät zur Retention eines perfekt geschlossenen offenen Bisses ist der in Frankreich sehr beliebte Enveloppe Linguale Nocturne (ELN), ein sehr scharfes Schwert beim Kampf gegen die Zunge in der Retentionsphase!

Ihr Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann





Skelettal und dental offener Biss mit nachhaltiger Kausaltherapie.

## Der frontoffene Biss: Diagnose, Differenzialdiagnose und Prognose

Von Prof. em. Dr. Ingrid Rudzki und Dr. Karin Habersack.

Der klinische Befund frontoffener Biss in der Kieferorthopädie hat in jedem Lebensalter unterschiedliche diagnostische Konsequenzen und führt somit in Art und Umfang zu einer unterschiedlichen Behandlung. Abhängig vom Häufigkeitsprofil, von Lokalisation und Ausmaß der fehlenden okklusalen Kontakte bis hin zur Ursache, erworben und/oder ererbt, lassen sich funktionelle, morphologische und psychische Charakteristika differenzieren. Sie führen zu einer personalisierten Diagnose mit Prognose, die den individuell langfristig erfolgreichen Therapieweg weist.

### Diagnostik und Therapie

Fehlende okklusale Zahnkontakte in der vertikalen Dimension kennzeichnen einen offenen Biss, der im Front- und/oder Seitenzahnbereich auffallen kann, ebenso wie auch zirkulär, mit Abstützung nur auf den letzten Zähnen der Zahnreihen. Dieser Kontaktmangel im Gebiss ist in unserer Ethnie mit ca. 15 Prozent in der ersten Dentition, mit ca. 2 Prozent in der zweiten Dentition zu finden. Die damit verbundenen Störungen für eine regelrechte Funktion des Kauorgans wie Abbeißen, Kauen, Schlucken, Spre-

chen bis hin zum inkompetenten Lippenchluss belasten die Betroffenen sehr unterschiedlich.

Die Spannbreite reicht von Akzeptanz ohne Einschränkungen der Gesundheit bis zu hochgradigen physischen und psychischen Belastungen. Akzeptanz erhalten vor allem die physiologisch entstehenden zeitbegrenzten frontoffenen Bisse, teilweise auch unbehandelte geringfügig offene Bisse, obwohl hier ein Lispeln nicht zu überhören ist. Nicht akzeptiert werden ausgeprägte frontoffene Bisse, vor allem, wenn gravierende funktionelle und ästhetische Probleme im

Alter hinzukommen, und nahezu immer dann, wenn sie im Zusammenhang mit kieferorthopädischen Rezidiven nach einer Fehlbehandlung auftreten.

Zahlreiche optimal wirkende noninvasive oder invasive Therapieoptionen, dental oder skelettal verankert, stehen aktuell in der Kieferorthopädie zur Verfügung. Bei jeder therapeutischen Einflussnahme ist jedoch die entscheidende Frage, bei welchem Patienten zu welcher Zeit welche Therapie indiziert ist. Eine zufriedenstellende Antwort gibt nur eine personalisierte Diagnostik mit Prognose. Unabdingbar ist eine differenzialdiagnostische Abklärung, abgeleitet vom individuellen Typ und Charakter der vorliegenden Malokklusion. Das individuell ererbte mandibuläre Wachstumspotenzial und seine Richtung ist für Art und Ausmaß des pubertären Wachstums und Restwachstums sowie für den morphologischen Wandel während der Gebissalterung verantwortlich.

In der ersten Lebensdekade dominieren frontoffene Bisse bedingt durch Störungen

im inneren und äußeren Funktionskreis, wie Adenoide, Dysfunktion von Lippe und Zunge sowie Habits, die mit dem beliebten Schnuller und Fingerlutschen zusammenhängen. Hier steht die Kieferorthopädie mit Prävention und Prophylaxe in der Verantwortung. Durch eine regelmäßige Überwachung des Zahnwechsels können abweichende Entwicklungen rechtzeitig erkannt und mit interzeptiven apparativen Maßnahmen in geregelte Bahnen zurückgeführt werden. Dies ist mit Abgewöhnungshilfen, z.B. einer elastischen Mundvorhofplatte, möglich. Sie eignet sich für Plopp-Übungen zur Stärkung der Lippenmuskulatur und führt direkt zu dem so wichtigen kompetenten Lippenschluss. Geschlossene Bionatoren sind ebenfalls zielführend und verhindern eine Entwicklungshemmung für den alveolären Bereich.

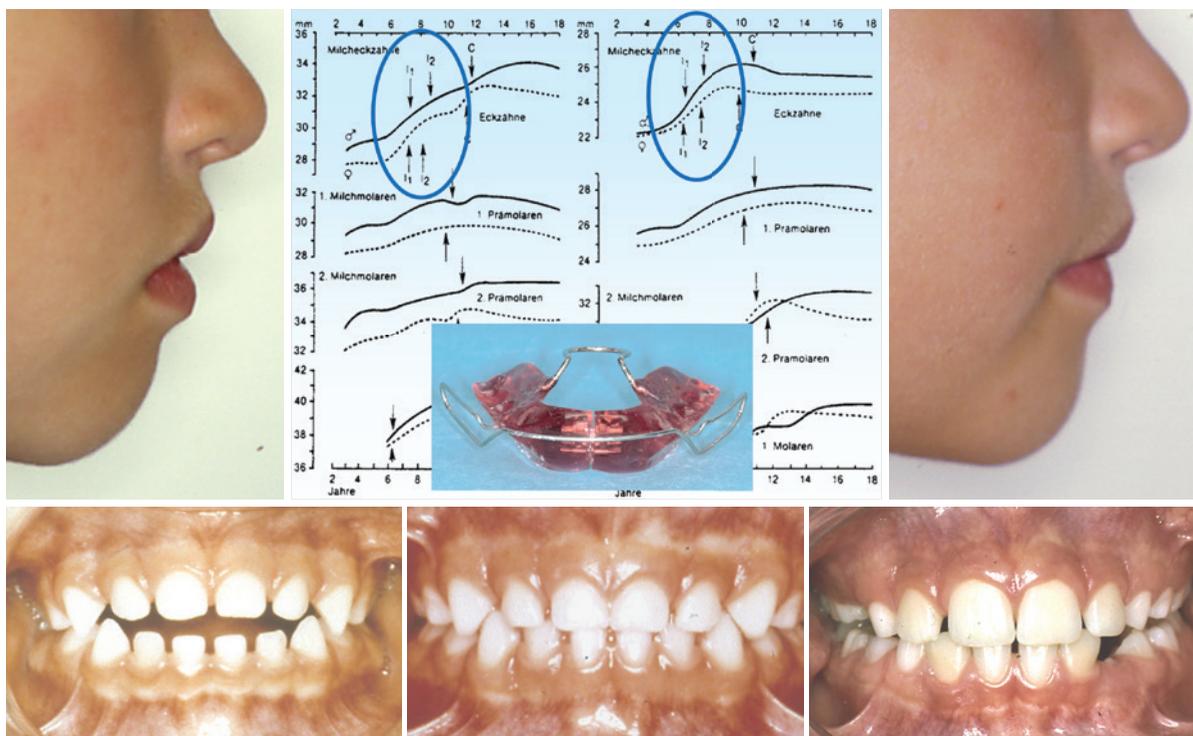
Die **Abbildung 1** zeigt eine interzeptive Behandlung, beginnend im Milchgebiss. Gemäß der Anamnese führte ein langjährig benutzter Schnuller zum erworbenen

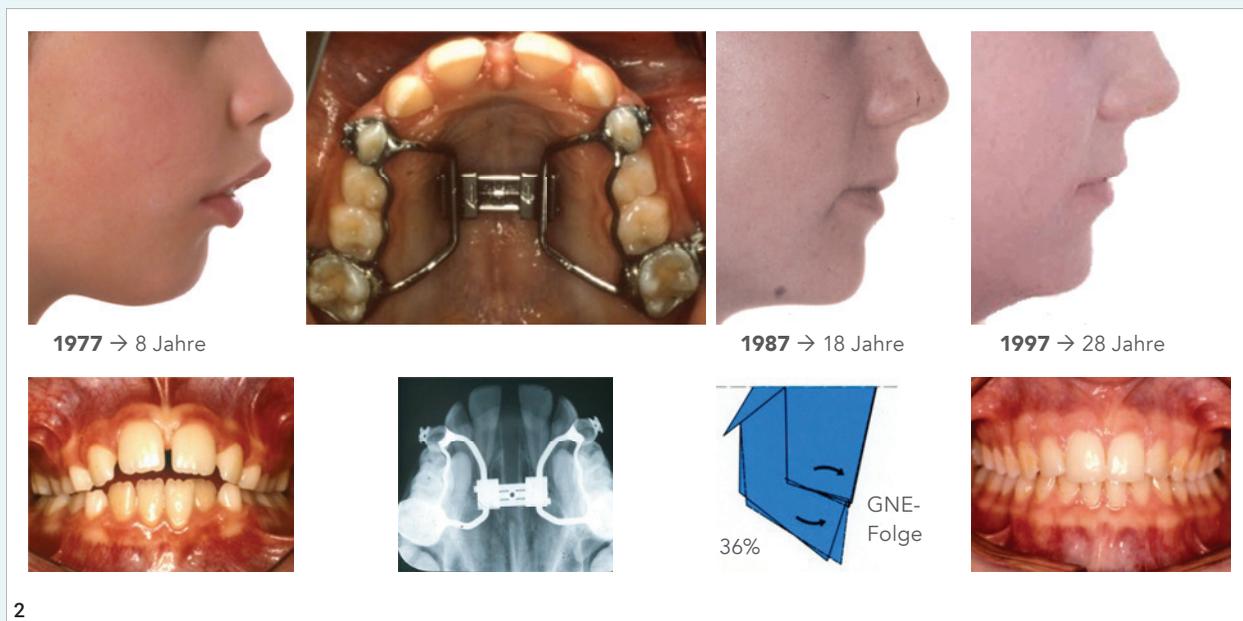
fehlenden Frontzahnkontakt. Eine günstige Prognose zum anterioren Bisschluss wird nach Abgewöhnen des Habits angenommen. Ein zierliches Bionator-Abschirmgerät als apparative Hilfe lenkt die Zunge in ihre physiologische Position am Gaumen, der anteriore Verbindungsbügel reizt die Lippen zum weiteren Lippenschluss. Da sich die Therapie bis zum vollständigen Durchbruch 12,22 erstreckte, war eine Schraube im Gerät nötig, um die Transversalentwicklung nicht zu behindern. Die bekannten Moorrees-Kurven verdeutlichen das „spacing and crowding“ im entsprechenden Alter.

Spätestens kurz vor Beginn der ersten Bisshebung, die mit dem Durchbruch der zweiten Milchmolaren erfolgt, ist auch das Abstellen von Lutschgewohnheiten dringend nötig, um noch einen spontanen frontalen Bisschluss zu ermöglichen.

Bei zu frühem traumatischen oder kariesbedingten Milchfrontzahnverlust mit der Folge eines möglichen temporär

Moorrees-Kurven





2

auftretenden frontoffenen Bisses, bringen zwar abnehmbare OK-Platten einen künstlichen Bisschluss, aber sekundär auch Probleme für den betroffenen Zahnbogen. Ohne Schraube im prothetischen Behelf entsteht eine transversale Entwicklungshemmung.

Im frühen Wechselgebiss wird beim Übergang von der ersten zur zweiten Dentition im gesamten Zahnbogen ein offener Biss etappenweise ersichtlich, bedingt auch durch die zweite Bisshebung mit Durchbruch der ersten Molaren. Im Frontzahnbereich schließt er sich rasch mit der Eruption der permanenten Inzisiven, die mit einer leichten Kronenneigung nach ventral einhergeht. Dies führt neben der physiologischen anterioren Zahnbogenvergrößerung zwar zu einem weiteren Platzgewinn, aber auch zur Bissöffnung, die beim „Tiefbiss“, nicht aber beim „offenen Biss“ erwünscht ist. Das Hauptproblem betrifft hier die Transversale in der Maxilla, wenn eine zu kleine apikale Basis vorliegt. In diesem frühen Entwicklungs-(dentoalveolär) und Wachstumsstadium (skelettal) kann eine Zungeneinengung, ebenso wie das Habit Daumenlutschen, sogar die Inklination der Maxilla im anterioren Bereich nach kranial aufbiegen, woraus eine erworbene, skelettal bedingte Bissöffnung, resultiert.

Eine Gaumennahterweiterung (GNE) ist ca. ein Jahr vor der Einschulung ideal, um Sprechfehler rechtzeitig zu eliminieren, und um eine freie Nasenatmung mit kompetentem Lippenschluss bei korrekter Zungenlage am Gaumen zu sichern. Die anschließende Stabilisierung von Gaumenhöhe und Breite sowie die Reduzierung des frontoffenen Bisses wird durch logopädische Übungen unterstützt, die direkt nach Abnahme der Hyrax-Apparatur einsetzen.

Wie die **Abbildung 2** belegt, kann eine Langzeitstabilität, hier dokumentiert über 20 Jahre, sogar bei ausschließlicher Behandlung mit GNE am Ende des frühen Wechselgebisses erreicht werden. Es kam zum frontalen Bisschluss durch Zungenraumvergrößerung und zu freier Nasenatmung mit Rückbildung von Adenoiden, gefolgt vom Mundschluss. Ein ererbtes günstiges mandibuläres Wachstum führte zu weiterer Profilbegradigung pubertär und im Restwachstum; wobei sich aus der vorpubertären Angle Klasse II ½ PB eine Angle Klasse I einstellen konnte.

In der zweiten Lebensdekade wird die mit dem Frontzahndurchbruch gekoppelte, physiologisch ablaufende dentoalveoläre Entwicklung nach einer primären Vergrößerung wieder rückläufig,

das skelettale Wachstum hingegen wird intensiver, vor allem vertikal im mandibulären Bereich.

Bereits ca. im zehnten Lebensjahr endet die untere transversale Zahnbogenvergrößerung im Intereckzahnbereich und beginnt sich zu verkleinern. Im oberen Zahnbogen vergrößert sich der Intereckzahnabstand bis zum ca. 15. Lebensjahr, dann erst beginnt auch hier die Verkleinerung.

Beide Entwicklungen gelten als logische Vorbereitung für die in der Pubertät anstehenden vertikalen und sagittalen Veränderungen im mandibulären Bereich. Die erbten Anlagen zum frontoffenen Biss, bekannt durch Familienanamnesen, werden mit beginnender Pubertät zunehmend deutlicher erkennbar, wobei der skelettale Hintergrund, vor allem mit divergierenden Kieferbasen, sich jetzt zunehmend verstärkt, anstatt sich abzuschwächen. Der Zusammenhang zwischen dentoalveolärer und skelettaler Beteiligung für einen frontoffenen Biss wird immer offensichtlicher und kommt erst nach Abschluss des Restwachstums für eine kleine Weile scheinbar zur Ruhe.

In der Reihenfolge, transversal, vertikal, sagittal, sind alle diagnostischen und therapeutischen Entscheidungen zu treffen. Unterstützung bringen hierbei cephalo-

metrische Langzeitstudien an unbehandelten Probanden in Gegenüberstellung mit behandelten Patienten, wobei beide Gruppen morphologisch in jedem Detail homogen sein müssen. Physiologische skelettale Veränderungen, sowohl im vorpubertären als auch im pubertären Wachstumszeitraum, werden deutlich. Hier wird ein Wunschenken, skelettale Veränderungen im Sinne einer Wachstumsstimulation mit kieferorthopädischen Maßnahmen bewirken zu können, widerlegt.

Wichtig für die vertikale dentoalveoläre Entwicklung ist die Eruption des zweiten Molaren im Bereich der Zuwachszahnung. Mit ihm kommt es zur dritten Bisshebung, womit das reale vertikale Ausmaß der Höhe eines offenen Bisses individuell deutlich wird. Jede skelettal noninvasive Harmonisierung hilft der Zunge, sich korrekt im Mundraum einzulagern. Die Chance, auf diesem Weg ein somatisches Schluckmuster mit Be-

seitigung von Sprachstörungen sowie eine freie Nasenatmung langfristig zu etablieren, ist groß. Der so erreichte anteriore Bisschluss wird muskulär opti-

### „Die Spannweite reicht von Akzeptanz ohne Einschränkungen der Gesundheit bis zu hochgradigen physischen und psychischen Belastungen.“

mal retiniert und weiter gesichert durch einen kompetenten Lippenschluss.

Die zur Behandlungsplanung mit Prognose erstellte dreidimensionale Summationsdiagnose basiert wesentlich auf der zweidimensionalen individualisierten kephalometrischen Analyse nach Hasund. Sie ermöglicht mithilfe von fließenden Normen und leitenden Variablen eine personalisierte Diagnostik, ohne Bezug auf ebenso irreführende wie unbrauchbare Mittelwertvorgaben, die von

Andresen 1931 bereits als „verwerflich“ charakterisiert wurden.

Dank der individualisierten Kephalmetrie lassen sich klinisch nahezu iden-

tisch anmutende dentoalveoläre Befunde nach ihrem skelettalen Typ und Charakter differenzieren, um den frontoffenen Biss richtig einordnen und behandeln zu können. Primär erfolgt eine Zuordnung nach dem Gesichtstyp (retrognath, orthognath, prognath), weiter nach der Inklinationsart von Maxilla und Mandibula (divergent, harmonisch, konvergent). Der hiervon abgeleitete Interbasiswinkel ML-NL (Gesichtstiefe) dient in Kombination mit dem skelettalen an-

ANZEIGE



**Mit uns an Ihrer Seite  
stärken Sie Ihren Praxiserfolg**

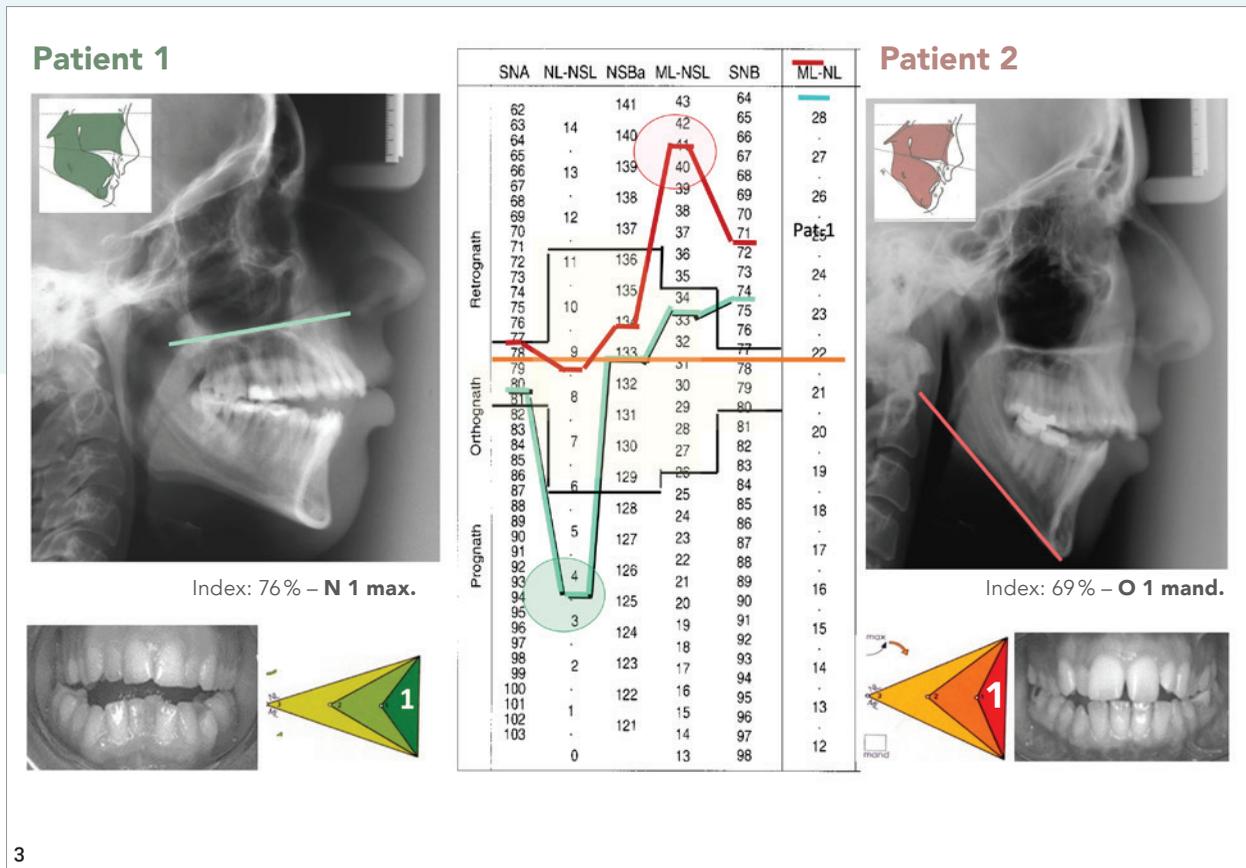
**2024**



KFO-Weiterbildung & Produkte

KFO-Management Berlin | Lyckallee 19, 14055 Berlin  
info@kfo-abrechnung.de | www.kfo-abrechnung.de





3

„In der ersten Lebensdekade dominieren frontoffene Bisse bedingt durch Störungen im inneren und äußeren Funktionskreis, wie Adenoide, Dysfunktion von Lippe und Zunge sowie Habits, die mit dem beliebten Schnuller und Fingerlutschen zusammenhängen.“

terieren GesichtsindeX, der die untere anteriore Gesichtshöhe beschreibt, zu einer noch präziseren Definition des vertikalen Charakters. Darüber hinaus sind Kenntnisse erforderlich, welche mandibulären Veränderungen pubertär ablaufen werden. Dies ermöglicht es, Umfang und Art von Restwachstum und Gebissalterung abzuschätzen, was auch die Einschätzung der Prognose begünstigt.

In der **Abbildung 3** werden zwei erwachsene Patienten mit klinisch unterschiedlicher vertikaler Ausprägung des frontoffenen Bisses, jedoch mit nahezu gleichen

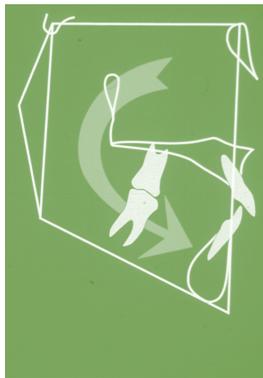
Messwerten des ML-NL-Winkels betrachtet, wobei für Prognose mit Therapie entscheidend ist, wo jeweils die Ursache der basal offenen Konfiguration liegt. Die Transversale ist bei beiden vergleichbar infolge eines maxillären Schmalkiefers und einer scheinbar für beide distalen Relation der Kieferbasen.

**Patient 1:** Klinisch ausgeprägt frontoffener Biss, der bis in den Prämolarenbereich hineinreicht. Die skeletale Ursache ist als erworben einzustufen und liegt im maxillären Bereich mit einer „Aufbiegung“ der anterioren Maxilla nach kranial zu einer stärkeren anterioren Inklination, infolge des noch immer bestehenden Luschhab-

its. Der mandibuläre Bereich erweist sich als nur geringfügig disharmonisch für ein orthognathes Gesicht. Die Prognose für eine SARME ist günstig bei Abgewöhnen aller Habits.

**Patient 2:** Klinisch nur gering ausgeprägt frontoffener Biss, jedoch kein Kontakt möglich. Die skeletale Morphologie ist ererbt und liegt im mandibulären Bereich, verbunden mit einer ausgeprägten posterioren Inklination. Der maxilläre Bereich erweist sich als nur geringfügig disharmonisch mit Tendenz zum retrognathen Gesicht. Die Prognose ist hier, allein mit SARME, als extrem ungünstig einzustufen, der Bedarf einer zusätzlichen bignath ausgerichteten OP, mit posteriorer Impaktion der Maxilla sowie mit Vorverlagerung der Mandibula, ist offensichtlich.

Im jungen bleibenden Gebiss dienen Kontrollröntgenbilder dazu, bereits früher erstellte Prognosen mittels der Individualisierten Kephalometrie zu überprüfen und ggf. differenzialdiagnostisch anzupassen.



### Patienten- beispiel 1

GT orthognath  
UK-Rotation anterior



6 Jahre



11 Jahre



### Patienten- beispiel 2

GT retrognath  
UK-Rotation posterior



18 Jahre



24 Jahre

4

Falls die fortlaufende Diagnostik nachweist, dass postpubertär das Hauptproblem des dental und skelettal offenen Bisses die Folge einer anterioren Inklination der Maxilla ist, und die Mandibula sich in einem akzeptablen diagnostischen Feld befindet, kann der weitere therapeutische Ansatz im posterioren Bereich des oberen Zahnbogens zum endgültigen Erfolg mit Bisschluss führen. Bei prognathen und orthognathen Gesichtstypen mit basal tiefen und/oder harmonischen interbasalen Relationen von Maxilla zur Mandibula führen ohnehin nahezu alle Therapieempfehlungen zum erfolgreichen Schluss eines frontoffenen Bisses mit realistischer Stabilität, immer vorausgesetzt, dass keine muskuläre Irritation der Zunge den Biss wieder öffnet. Auch bei schwach retrognathen Gesichtstypen mit harmonischer mandibulärer Morphologie kann eine gezielte vertikale Einflussnahme im dentoalveolären oberen Molarenbereich zur Änderung der maxillären Neigung erfolgreich sein.

**„Im frühen Wechselgebiss wird beim Übergang von der ersten zur zweiten Dentition im gesamten Zahnbogen ein offener Biss etappenweise ersichtlich, bedingt auch durch die zweite Bisshebung mit Durchbruch der ersten Molaren.“**

In der **Abbildung 4** wird am Beispiel von zwei nahezu vergleichbaren klinischen Befunden bezüglich des frontoffenen Bisses mit oberem Schmalkiefer und distaler Relation der Kieferbasen verdeutlicht, wie eine differenzialdiagnostische Abklärung zur individuell richtigen Therapie führt.

**Patientenbeispiel 1:** Zu Beginn des frühen Wechselgebisses konnte die Mundatmung infolge behinderter Nasenatmung durch eine GNE beseitigt werden, der Mundschluss erfolgte spontan, der ererbte günstige vertikale mandibuläre Wachstumscharakter nach anterior und sagittal sorgte für eine weitere physiologische Entwicklung.

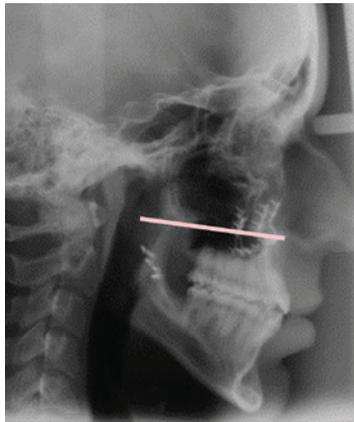
**Patientenbeispiel 2:** Zu Beginn der Adoleszenz konnte das transversale Defizit maxillär mit einer knochengetragenen GNE noch konservativ korrigiert werden und führte zur geringfügigen Reduzierung des skelettal und dental offenen Bisses. Der ererbte ungünstige vertikale mandibuläre Wachstumscharakter nach posterior und vertikal forderte nach definitivem Wachstumsabschluss eine bignathe chirurgische Skelettharmonisierung ein.

Ab der dritten Lebensdekade gilt es, frontoffene Bisse mit basal offener Konfiguration interdisziplinär zu versorgen. Solche OP-Indikationen sind zumeist im

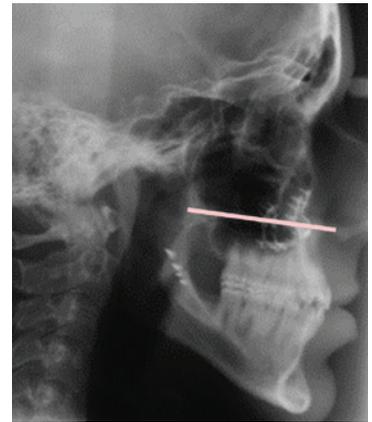
Anfang



Ende



10 Jahre post OP



5

„In der zweiten Lebensdekade wird die mit dem Frontzahndurchbruch gekoppelte physiologisch ablaufende dentoalveoläre Entwicklung nach einer primären Vergrößerung wieder rückläufig, das skelettale Wachstum hingegen wird intensiver, vor allem vertikal im mandibulären Bereich.“

„Die erbten Anlagen zum frontoffenen Biss, bekannt durch Familienanamnesen, werden mit beginnender Pubertät zunehmend deutlicher erkennbar, wobei der skeletale Hintergrund, vor allem mit divergierenden Kieferbasen, sich jetzt zunehmend verstärkt, anstatt sich abzuschwächen.“

retrognathen Gesichtstyp mit divergierenden Kieferbasen, großem Kieferwinkel und einer extrem posterioren Inklination der mandibulären Neigung anzutreffen; ein Befund, der als  $O_{1\text{ mand/max}} \text{ strukt.}$  bezeichnet wird.

Eine unignathe operative Skelettverlagerung kann nach einer maxillären posterioren Impaktation, sofern sie eine mandibuläre Autorotation nach anterior bewirkt, bereits zur sagittalen Harmonie von Maxilla und Mandibula führen. Indiziert ist ein bignathes operatives Vorgehen mit sagittaler mandibulärer Vorverlagerung bei skelettaler Klasse II-Ausgangslage, bzw. mit mandibulärer Dorsalverlagerung bei skelettaler Klasse III-Ausgangslage.

Die **Abbildung 5** beleuchtet dieses interdisziplinäre Vorgehen an einem Patientenbeispiel mit dental offenem Biss im Klasse III-Formenkreis bei gleichzeitig skelettal offener Konfiguration mit Ursache im Unterkiefer. Diese Apertognathie vom  $O_{1\text{ mand/max}}$ -Typ zeigt ein nachhaltig zufriedenstellendes Ergebnis nach interdisziplinären Interventionen. Basierend auf einer personalisierten Diagnostik erfolgte zuerst die operative Korrektur des transversalen Defizits maxillär, und dann, zweizeitig, die vertikale und sagittale Skelettverlagerung mit kieferorthopädischer Feineinstellung der Okklusion. Einer ausreichenden posterioren Impaktation maxillär kommt dabei für eine langfristige sichere Verschlüsselung der Inzisiven, vertikal und sagittal, an ihrer individualisierten ermittelten Position, der höchste Stellenwert zu.

## Schlussbetrachtung

Sofern alle Behandlungsaufgaben beim frontoffenen Biss von einer personalisierten Diagnose mit Differenzialdiagnose, basierend auf der individualisierten Kephalometrie, abgeleitet werden, ist eine realistische Prognose langfristig möglich. Ein dental offener Biss kann frühzeitig kausal erfolgreich behandelt werden. Der skelettal offene Biss stellt hohe differenzialdiagnostische Anforderungen, wobei die korrekte Interpretation der morphologischen Ausprägung zur konservativen oder mit gnathischer Chirurgie kombinierten Therapie führt. Eine Schlüsselrolle spielt die individuelle Funktion, die alle Mischformen des offenen Bisses begleitet. Um den Behandlungserfolg langfristig zu bewahren, schließt sich je nach Bedarf eine logopädische, myofunktionelle, physiotherapeutische und/oder osteopathische Nachsorge an. Die Problematik des offenen Bisses erfordert auch eine Langzeitkontrolle des craniomandibulären Systems.

Literatur kann bei Prof. Dr. Rudzki angefordert werden

(Bilder: © Prof. em. Dr. med. dent. Ingrid Rudzki und Dr. med. dent. Karin Habersack)



Prof. em. Dr. med. dent.  
Ingrid Rudzki



**Prof. em. Dr. med. dent. Ingrid Rudzki**  
ingrid.rudzki@med.uni-muenchen.de



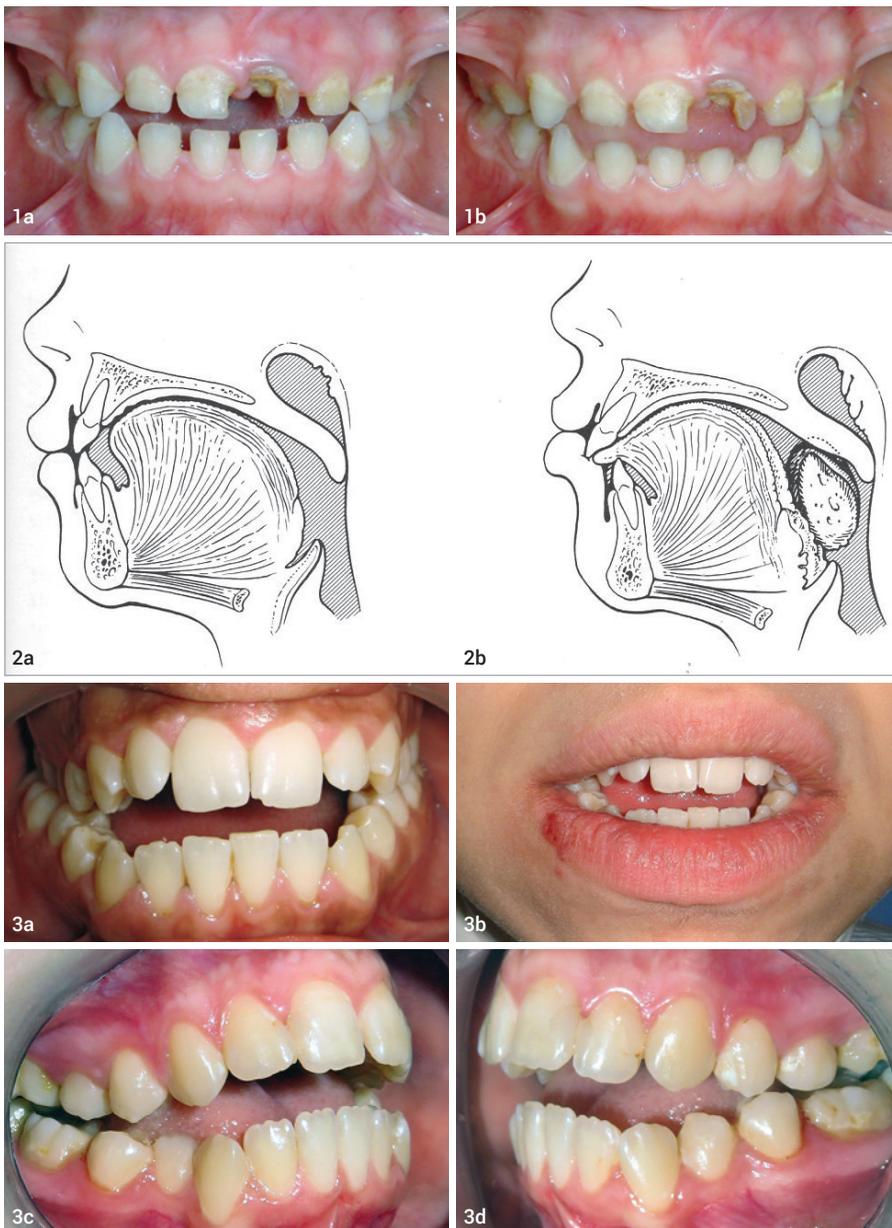
Dr. med. dent.  
Karin Habersack



**Dr. med. dent. Karin Habersack**  
hasund@karinhabersack.de  
www.viking-orthodontics.de

# Der offene Biss: Ätiologie und Fallbeispiele

Von Dr. Bashar Muselmani.



**Abb. 1a und b:** Frontal offener Biss im Milchgebiss (a) mit Zungeneinlagerung beim Schlucken (b). **Abb. 2a und b:** Schematische Darstellung der Zungenlage während des normalen (a) und des abnormen (b) Schluckens, bedingt durch eine Tonsillenhypertrophie (nach Moyers). **Abb. 3a–d:** Frontal offener Biss (a), inkompetenter Lippenschluss (b), seitlich offener Biss rechts (c) und links (d).

In der Ätiologie des offenen Bisses spielen neben Umweltfaktoren auch epigenetische und genetische Faktoren eine Rolle. Dyskinesien und eine gestörte Nasenatmung sind dabei die häufigsten Faktoren. Die Mehrheit der Kinder mit einem offenen Biss weist eine positive Lutschanamnese auf.

Nicht nur die Funktion, sondern auch die Lage und Größe der Zunge sind für die Ätiologie der Dysgnathien von Bedeutung und müssen bei der funktionellen Thera-

**„Eine flache, nach vorne verlagerte Zunge fördert beispielsweise das Fortschreiten der Klasse III-Dysgnathie.“**

pie berücksichtigt werden. Selbst bei erblich bedingten Dysgnathien spielen das Wachstum, die Lage, Größe und Funktion der Zunge eine Rolle. Eine flache, nach vorne verlagerte Zunge fördert beispielsweise das Fortschreiten der Klasse III-Dysgnathie. Andererseits sind bestimmte Zungendyskinesien genetisch bedingt, und es ist schwierig, zwischen Erbanlage und Imitation zu differenzieren.

Die Bedeutung der Zungendyskinesie für die Ätiologie des offenen Bisses ist allgemein bekannt. Eine Zungendyskinesie wird bereits durch Flaschenernährung begünstigt. Konventionelle Flaschensauger zwingen die Zunge zu untypischen Bewegungen. Statt die Milch aus der Brust durch Herauspressen mit der Zunge zu saugen, ist das Baby oft ge-

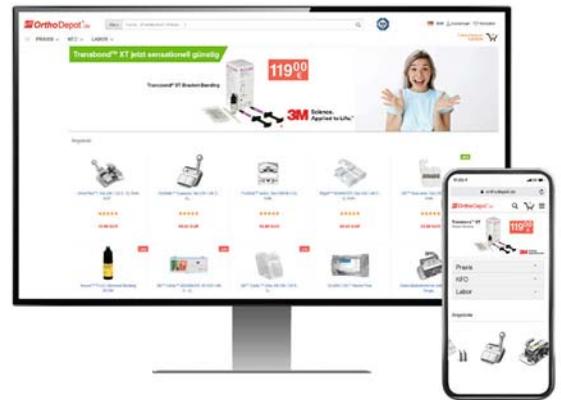
# Der KFO-Supershop

über 23.000 Artikel sensationell günstig

[www.orthodepot.de](http://www.orthodepot.de)

## Ihre Vorteile:

- ✓ größtes Sortiment an Materialien für die Kieferorthopädie
- ✓ inkl. über 7.500 Artikel für Praxis & Labor
- ✓ extrem günstige Konditionen
- ✓ einfache Bestellung



jetzt den  
KFO-Supershop  
testen:



[orthodepot.de](http://orthodepot.de)

 **Ortho Depot**®



Abb. 4a–c: Zirkulär offener Biss: Seitenzahngebiet rechts (a), frontal (b), links (c).

zwungen, den Milchfluss aus der Flasche zu bremsen. Eine Bewegung, die dem Zungenpressen entspricht (Abb. 1a und b).<sup>1</sup>

Reichenbach und Mainhold haben darauf hingewiesen, dass es während der ersten beiden Lebensjahre physiologisch ist, dass die Zunge beim Schlucken zwischen den Kiefern eingelagert wird (in-

fantiler Schluckreflex). In dieser Phase füllt die Zunge den gesamten Mundraum des Säuglings aus. Erst mit dem Durchbruch der Zähne verlagert sich die Zunge nach hinten. Wenn jedoch der infantile Schluckreflex beibehalten wird, kann dies zu Zahnfehlstellungen führen.<sup>2</sup> Nach Moyers kann eine falsche Schluckgewohnheit auch durch eine Verdrängung

der Zunge bei einer Tonsillenhypertrophie zustande kommen (Abb. 2a und b). Die Beurteilung der Bedeutung des Zungenpressens für die Ätiologie von Anomalien variiert unter verschiedenen Autoren. Einige betrachten das Zungenpressen als Ergebnis unzureichender morphologischer Beziehungen (Subtelny und Sakuda, Ballard und Tully), während es für andere ein primärer ätiologischer Faktor ist (Andrew, Hopkin und McEven, Jann).<sup>1</sup>

Das Hauptmerkmal des offenen Bisses besteht in einer vertikalen Lücke zwischen den Zähnen oder Zahngruppen im vorderen oder seitlichen Zahnbereich. Daher wird auch von einem frontal oder seitlich offenen Biss gesprochen (Abb. 3a–d).

Der offene Biss kann in zirkulärer Form auftreten, bei der in der Schlussbissstellung nur die Molaren aufeinandertreffen und alle anderen Antagonisten eine vertikale Lücke aufweisen. Beim offenen Biss ist der Überbiss der Frontzähne negativ. In extremen Fällen kann der vertikale Abstand zwischen den Frontzähnen bis zu 20 mm betragen, wobei sowohl negative als auch positive Überbisse der Frontzähne auftreten können.<sup>3</sup> Je nachdem, ob die Störung den Bereich der Zahnbögen betrifft oder eine Deformierung der Kieferkörper vorliegt, wird zwischen dem alveolären oder dentalen offenen Biss und dem gnathischen oder skelettalen offenen Biss unterschieden. Eine wichtige Hilfe bei der Diagnose liefert die Auswertung des Fernröntgenseitenbildes. Dentoalveoläre Symptome einer vertikalen Wachstumsrichtung sind eine Vorverlagerung der oberen Schneidezähne und eine nach innen geneigte Position der unteren Schneidezähne.

**„Nicht nur die Funktion, sondern auch die Lage und Größe der Zunge sind für die Ätiologie der Dysgnathien von Bedeutung und müssen bei der funktionellen Therapie berücksichtigt werden.“**



Abb. 5a–g: Frontalaufnahme des Gesichts mit offenem Mund (a), mit geschlossenem Mund (Muskelspannung im Bereich des Musculus mentalis) (b), Profil (c), ant. Okklusion (d), rechte Okklusion (e), Okklusion nach elf Monaten Behandlung: anterior (f), rechte Seite (g).



**Abb. 6a-h:** Behandlungsverlauf: Frontalaufnahme des offenen Bisses (a), das Zungengitter nach der Befestigung auf den Zähnen 16, 26 (b), nach sechs Monaten Behandlung mit dem Zungengitter auf den Frontzähnen (c), Zungengitter auf dem Modell (d), Abschluss der Behandlung (frontal) nach zwei Jahren (e), Lächeln der Patientin (f), Okklusion rechts (g), Okklusion links (h). **Abb. 7a und b:** Ferrnöntgenaufnahme einer 14-jährigen Patientin mit einem gnathisch offenen Biss (a), Analyse der Ferrnöntgenaufnahme (b). **Abb. 8a-c:** Seitlich offener Biss rechts (a), Vorderansicht (b), seitlich offener Biss links (c). **Abb. 9a-c:** Zahnstellungsanomalie rechts (a), Vorderansicht (b), links (c).

## Alveolär offener Biss

Der alveolär offene Biss ist eine Zahnfehlstellung, die typischerweise im Milchgebiss und im frühen Wechselgebiss auftritt. Es handelt sich um eine harmlose vorübergehende Entwicklungsstörung, die auch als „lutschoffener Biss“ bezeichnet wird. Durch das Abgewöhnen des Saugens an Schnullern oder dem Daumen verschwindet der offene Biss oft von selbst. Wenn keine zusätzlichen Veränderungen im Zahnbogen und im Biss vorliegen, kann mit einer normalen Entwicklung des Gebisses gerechnet werden.

Wenn das Saugen jedoch beibehalten wird oder das Zungenpressen auftritt, kann sich der offene Biss auch auf das Wechselgebiss übertragen. In der Therapie müssen in erster Linie präventive Maßnahmen ergriffen werden. Der Fokus sollte auf dem Abgewöhnen des Saugens und der Korrektur falscher Zungenfunktionen liegen.<sup>4</sup>

Abbildung 5 zeigt einen typischen lutsch-offenen Biss bei einem neun Jahre und sieben Monate alten Mädchen, begleitet von einem Sigmatismus interdentalis. Nach sechs Monaten präventiver Maßnahmen, bei denen das intensive Dau-

erfahrungsgemäß Zungen- und Lippen-dysfunktionen dafür verantwortlich. Um sie zu korrigieren, verwende ich in meiner Praxis den Aktivator nach Andresen und Häupl oder eine Modifikation davon. Durch den Einsatz von Kunststoffblö-

**„Konventionelle Flaschensauger zwingen die Zunge zu untypischen Bewegungen. Statt die Milch aus der Brust durch Herauspressen mit der Zunge zu saugen, ist das Baby oft gezwungen, den Milchfluss aus der Flasche zu bremsen.“**

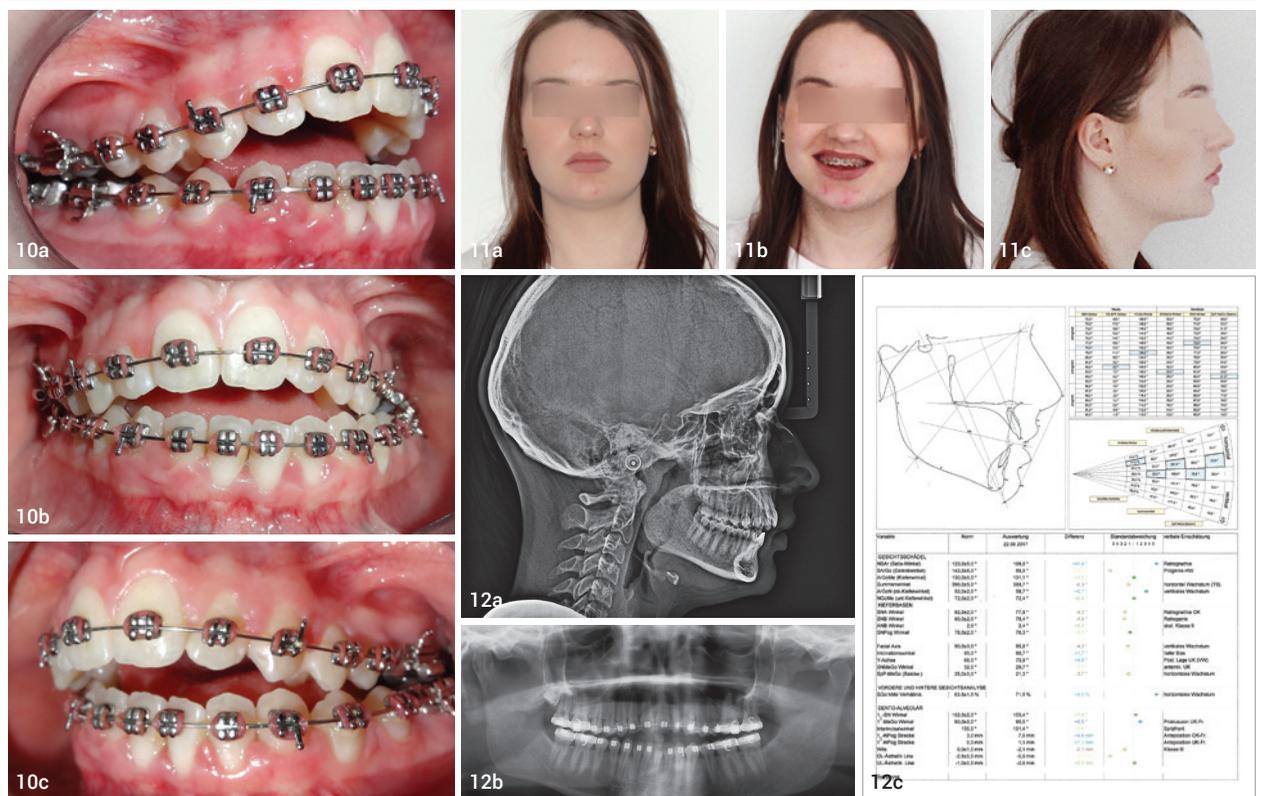
menlutschen teilweise abgewöhnt wurde, konnte eine Verbesserung der Zahnstellung erzielt werden.

Im Wechselgebiss schließt sich der offene Biss oft durch die Dehnung des Kiefers mittels einer aktiven Platte mit seitlichem Aufbiss oder durch eine Behandlung mit einem Aktivator. Wenn der offene Biss dennoch bestehen bleibt, sind

cken, Federn oder sogenannten Zungengittern wird die Zunge von den Zähnen ferngehalten.<sup>5</sup>

Abbildungen 6a bis h zeigen einen Fall mit einem alveolär offenen Biss, der durch eine Zungendyskinesie verursacht wurde und den wir mit einfachen Mitteln behandeln konnten. Bei der Patientin handelt es sich um ein fast zwölf Jahre altes

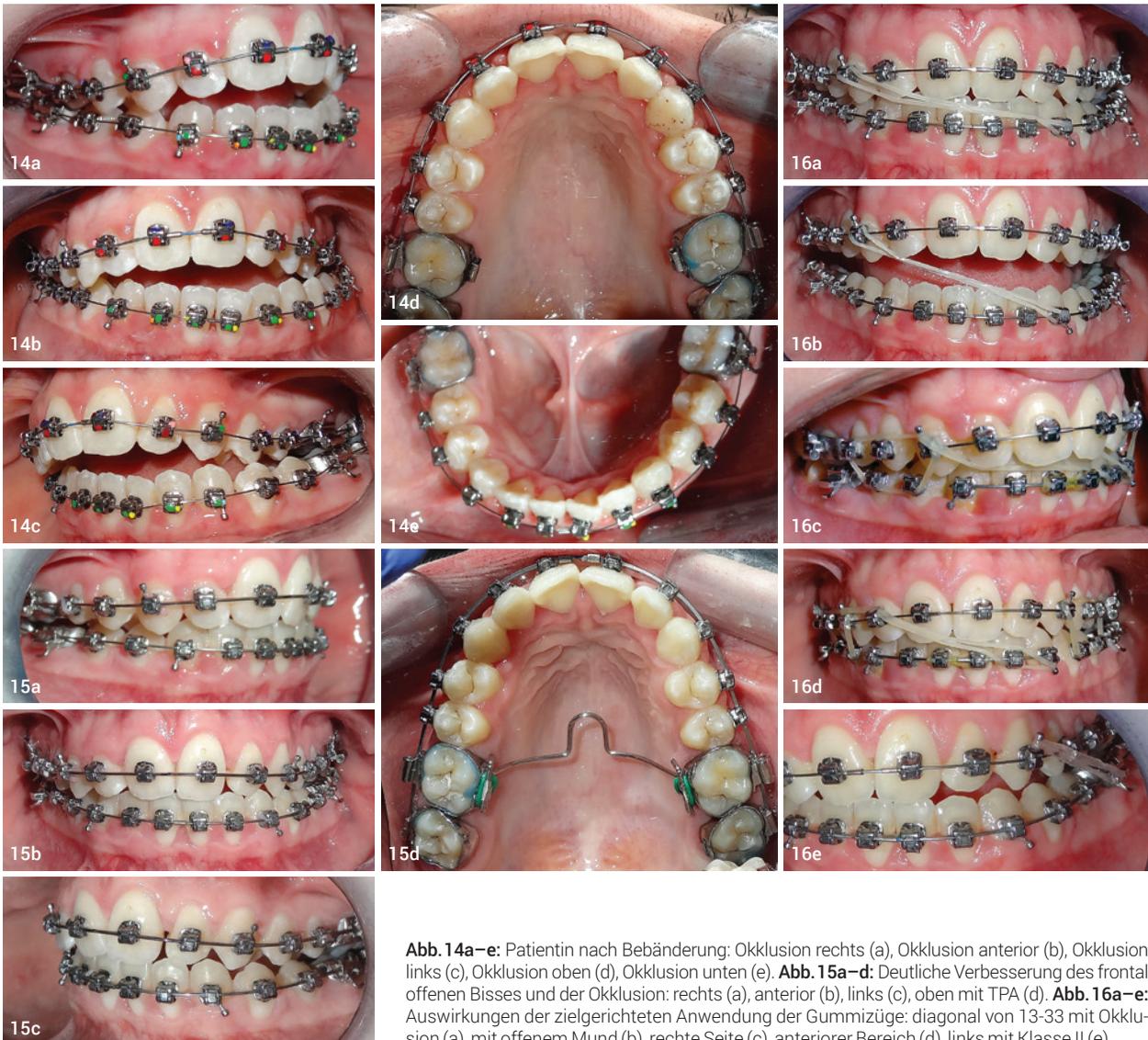
## Fallbeispiel 1



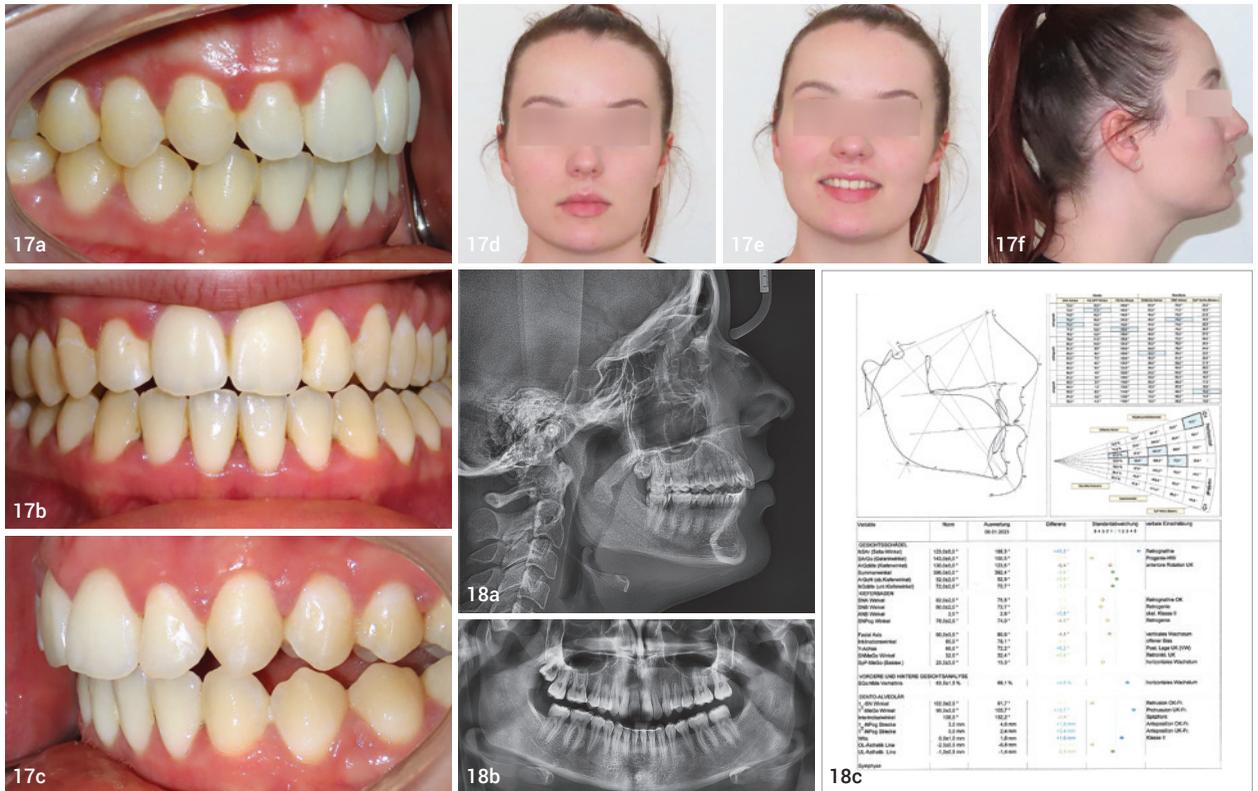
**Abb. 10a–c:** Rechte Okklusion (a), anteriore Okklusion (b), linke Okklusion (c). **Abb. 11a–c:** Patientin frontal (a), Lachen (b) und Profil (c). **Abb. 12a–c:** Kephalemtrische Aufnahme (a), Orthopantomogramm (b), Vermessung und Analyse (c).



**Abb. 13a–f:** Anteriore Okklusion mit Überbiss (a), Vorderansicht (b), Okklusion auf der rechten Seite (c), Okklusion auf der linken Seite (d), Okklusion oben (e), Okklusion unten (f).



**Abb. 14a–e:** Patientin nach Behandlung: Okklusion rechts (a), Okklusion anterior (b), Okklusion links (c), Okklusion oben (d), Okklusion unten (e). **Abb. 15a–d:** Deutliche Verbesserung des frontal offenen Bisses und der Okklusion: rechts (a), anterior (b), links (c), oben mit TPA (d). **Abb. 16a–e:** Auswirkungen der zielgerichteten Anwendung der Gummizüge: diagonal von 13-33 mit Okklusion (a), mit offenem Mund (b), rechte Seite (c), anteriorer Bereich (d), links mit Klasse II (e).



**Abb. 17a–f:** Nach abgeschlossener Behandlung: rechte Seite (a), anterior (b), linke Seite (c), Porträtaufnahme: Frontalansicht (d), Lächeln (e), Profilansicht (f). **Abb. 18a–c:** Kephalemtrische Aufnahme (a), Orthopantomogramm (b), Vermessung und Analyse (c).

Mädchen mit einem frontal offenen Biss, der durch falsches Zungenschlucken verursacht wurde und von einem Sprachfehler (Sigmatismus interdentalis) begleitet wird. Der Behandlungsplan bestand aus einer Kombination aus logopädischer Behandlung und der Anbringung eines festen Zungengitters im Gaumen, welches an den ersten Molaren befestigt wurde.

Bei Neutralbissfällen in Verbindung mit einem gnathisch offenen Biss ist der Funktionsregler Typ FR-IV besonders indiziert für die Frühbehandlung in der ersten Wechselgebissphase.<sup>6</sup>

### Gnathisch offener Biss (sogenannter skelettal offener Biss)

Beim gnathisch offenen Biss fällt am Kiefermodell das deutliche Klaffen der Frontzähne auf, das durch skelettale Veränderungen verursacht wird, die am besten im Fernröntgenbild erkannt werden können. Die auffälligsten Merkmale

sind der vergrößerte Basis-Ebenen-Winkel (B-Winkel) und ein vertikales Wachstumsmuster. Bei den meisten Patienten ist der Gonionwinkel wesentlich vergrößert, wobei der Durchschnittswert von A. M. Schwarz mit  $123^\circ \pm 10^\circ$  angegeben wird.<sup>7,8</sup> Diese Veränderungen beeinflussen das Gesichtsprfil nachteilig, da es zu einer starken Retroposition, einem überhöhten Kieferdrittel und einem zurückliegenden Kinn kommt (Abb. 7a und b).

### Seitlich offener Biss

Von einem seitlich offenen Biss spricht man, wenn die Seitenzähne die Kauenebene nicht erreichen, während die Schneidezähne einen korrekten Überbiss aufweisen (Abb. 8a–c). Diese Zahnstellungsanomalie tritt im Wechselgebiss auf, wenn es zu einem frühzeitigen Milchzahnverlust kommt und über einen längeren Zeitraum eine Lücke besteht, die von der Zunge ausgefüllt wird (Abb. 9a–c).

## Klinische Fallbeispiele

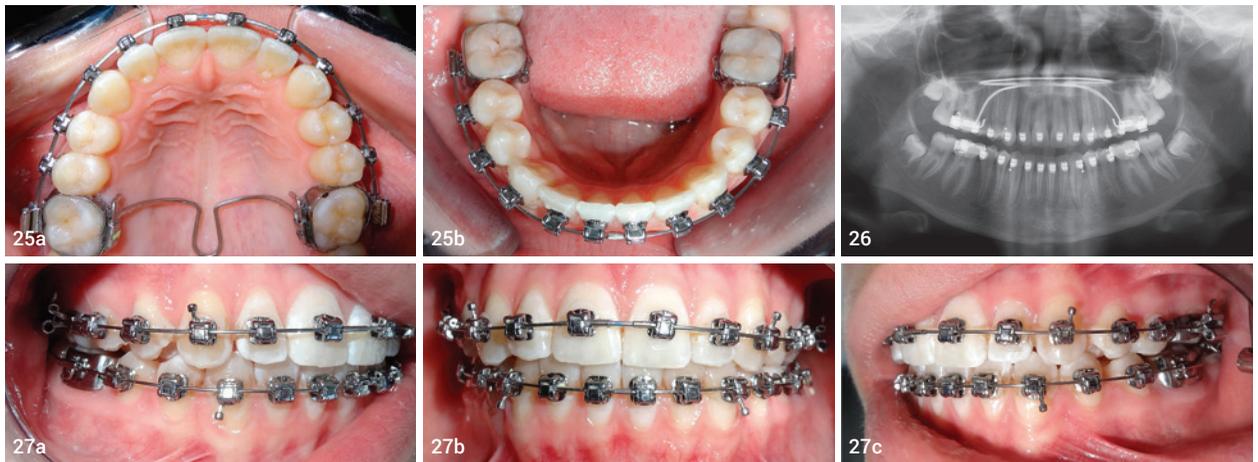
### Fallbeispiel

Die 17-jährige Patientin befand sich in anderen Praxen bereits seit einem Jahr in Behandlung mit Multiband-Apparaturen (traditionelle Brackets). Es war geplant, die Extraktion der Zähne 14, 24, 34 und 44 durchzuführen, jedoch lehnten die Eltern dies ab.

### Diagnose

Bei der Diagnosestellung in unserer Praxis wurden folgende Befunde festgestellt: Ein skelettal offener Biss, ein Kreuzbiss im Seitenzahngelbied links, eine deutliche Verschiebung der Mittellinie nach links sowie ein schmaler Oberkiefer und Unterkiefer mit Engstand im Frontbereich (Abb. 10a–c für intraorale Aufnahmen und Abb. 11a–c für extraorale Aufnahmen mit den traditionellen Brackets). Zusätzlich wurden Kephalemtrie-Aufnahmen und ein Orthopantomogramm mit Multiband-Apparaturen im Oberkiefer und Unterkiefer erstellt (Abb. 12a und b).



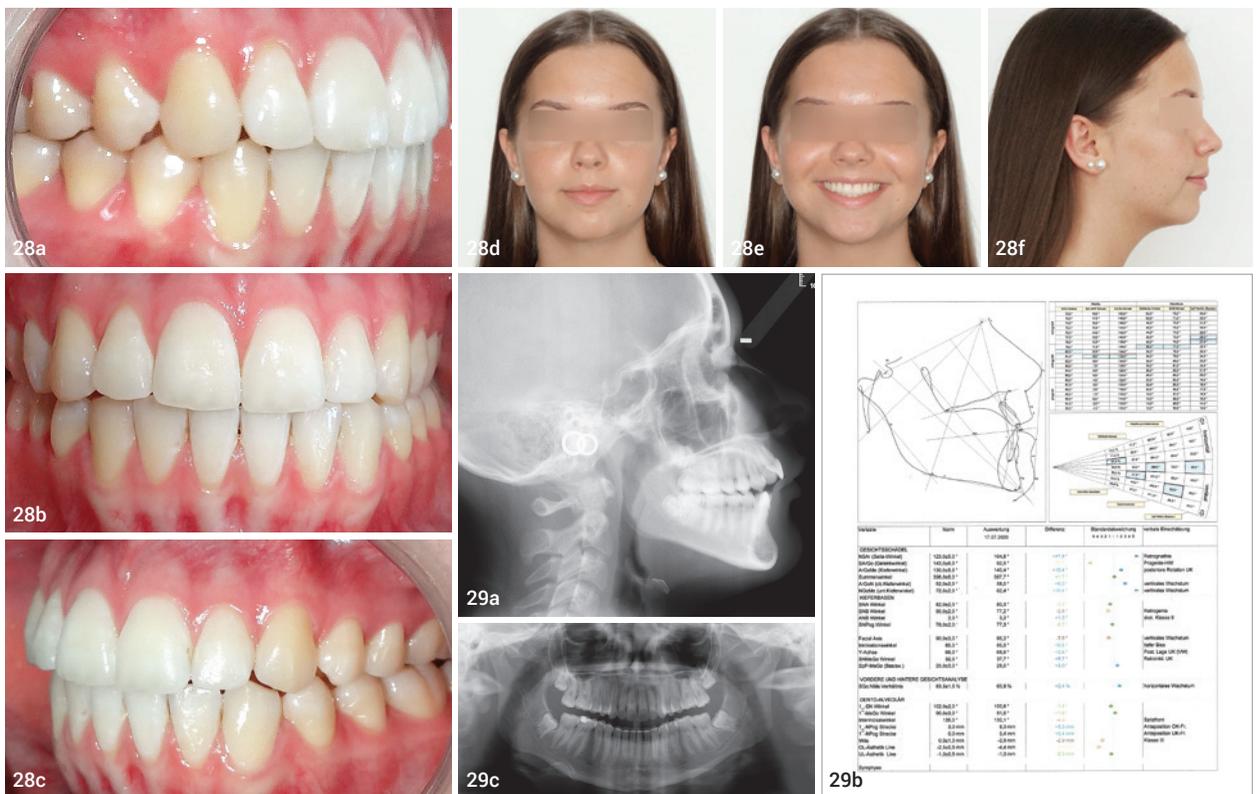


**Abb. 25a und b:** TPA im Oberkiefer. In beiden Kiefern ist ein .018" x .025" CuNiTi-Bogen eingesetzt. **Abb. 26:** Orthopantomogramm während der Behandlung. **Abb. 27a–c:** Im 18. Behandlungsmonat erfolgte im Ober- und Unterkiefer der Wechsel auf einen .018" x .025" CuNiTi-Bogen.

Oberkiefer als auch im Unterkiefer durchgeführt: .016"-CuNiTi, .018"-CuNiTi, .014" x .025"-CuNiTi, .016" x .025"-CuNiTi, .018" x .025"-CuNiTi. Abbildungen 15a bis d zeigen den weiteren Behandlungsverlauf mit den Bogenwechseln. Im Oberkiefer wurde ein TPA eingesetzt, um die transversale Entwicklung zu fördern und den Kreuzbiss

zu korrigieren. Um die sagittale Stufe zu reduzieren und die Verschiebung der Mittellinie zu korrigieren, trug die Patientin Gummizüge Klasse II sowie Diagonalen von 13 bis 33. Zusätzlich trug sie zur weiteren Okklusionskorrektur einen Box-Gummizug auf beiden Seiten (Abb. 16a–e). Nach 26 Monaten wurde die Behandlung abgeschlossen. Leider konnte bei

diesem Fall kein perfektes Ergebnis erzielt werden, da es trotz aller Maßnahmen sehr schwierig war, die Zungenfunktion zu verbessern (Abb. 16a–c für intraorale Aufnahmen und Abb. 17a–c für extraorale Aufnahmen). Nach Abschluss der Behandlung wurden eine Kephalmetrie und ein Orthopantomogramm erstellt und ausgewertet (Abb. 18a–c).



**Abb. 28a–f:** Intra- (a–c) und Extraoralaufnahme (d–f) nach Behandlungsende. **Abb. 29a–c:** Kephalmetrische Darstellung, Vermessung und Analyse (a, b) und Orthopantomogramm (c).



Oberkiefer wurde eine Retentions-schiene verwendet, die über Nacht getragen wurde und bei Bedarf tagsüber (Abb. 28a–f). Die abschließenden Intra- und Extraoralaufnahmen sind in den Abbildungen 29a bis c dargestellt, einschließlich der Kephalmetrieauswertung und des Orthopantomogramms.

### Fallbeispiel III

Die Patientin stellte sich mit ihren Eltern im Alter von 15 Jahren und drei Monaten in unserer Praxis vor, um eine Zweitmeinung einzuholen. Den Eltern wurde mitgeteilt, dass die Behandlung ihrer Tochter eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung erfordert.

Das OPG zeigt, dass alle Zähne vorhanden sind, einschließlich der 8er. Die FRS-Aufnahme zeigt deutlich die Dysgnathie in sagittaler und vertikaler Richtung, sowohl im Weichteilprofil als auch im skelettalen Bereich: eine posteriore

Rotation des Unterkiefers, Kieferrelation und strukturelles vertikales Wachstumsmuster. Die vertikale Einteilung des Weichteilprofils zeigt eine Disharmonie mit konvexem Mundprofil. Die dentale Analyse zeigt eine dentoalveoläre Kompensation der skelettalen Dysgnathie: Die Oberkieferfront steht nahezu achsengerecht, während die Unterkieferfront nach lingual gekippt ist.

Die intraorale Untersuchung zeigt einen frontal offenen Biss mit schmalem Ober- und Unterkiefer, einen starken Engstand sowie eine starke Rotation des Zahns 31 (Abb. 30).

### Behandlungsverlauf

Die Beklebung erfolgte sowohl im Oberals auch im Unterkiefer vollständig. Für die Behandlung verwendeten wir eine festsitzende Apparatur (Damon Q Bracket) mit verschiedenen Torque-Werten. Im Oberkiefer wurden die Zähne 13 bis 23 mit Damon Q Brackets HTq beklebt,

während im Unterkiefer Damon Q Brackets auf 33 bis 43 angebracht wurden. Zu Beginn der Nivellierung wurden in beiden Kiefern .013" CuNiTi-Bögen eingelegt. Um Platz für Zahn 31 zu schaffen, wurde eine Druckfeder zwischen 41 und 32 eingelegt (Abb. 33a–c).

Während der Behandlung sollte die Patientin längere Zeit vertikale Gummizüge tragen. Durch die Verwendung von Damon Q Brackets, die mit leichten Kräften und geringer Reibung zusammen mit der Druckfeder arbeiten, konnte der Platz für Zahn 31 nach dem zweiten Bogenwechsel (.014" CuNiTi, .018" CuNiTi, .014" x .025" CuNiTi, .016" x .025" CuNiTi, .018" x .025" CuNiTi (Abb. 35a–d).

Nach 32 Monaten wurde die Behandlung abgeschlossen. Zur Retention



**Abb. 33a–c:** Rechter Biss (a), vorderer Biss (b), linker Biss (c). **Abb. 34a und b:** Die Lücke für 31 wird durch die Druckfeder geöffnet. **Abb. 35a–d:** Anteriore Okklusion mit einem .018" CuNiTi-Bogen (a), Unterkieferokklusion mit vertikalen Gummizügen (Box-Form) (b), Verwendung eines .018" x .025" CuNiTi-Bogens (c), CuNiTi-Bogen (d).

wurde im Unterkiefer ein fester Lingualretainer angebracht, während im Oberkiefer eine Retentionsschiene verwendet wurde, die über Nacht getragen

wurde und bei Bedarf auch tagsüber (Abb. 36a–h). Die Gingivarezession bei Zahn 31 wurde von einer Parodontologie-Fachpraxis

behandelt. Später wurde eine Gingiva-Transplantation durchgeführt. In den Abbildungen 37a bis c sind die intra- und extraoralen Aufnahmen sowie die kephalometrische Aufnahme mit Auswertung und das Orthopantomogramm dargestellt.

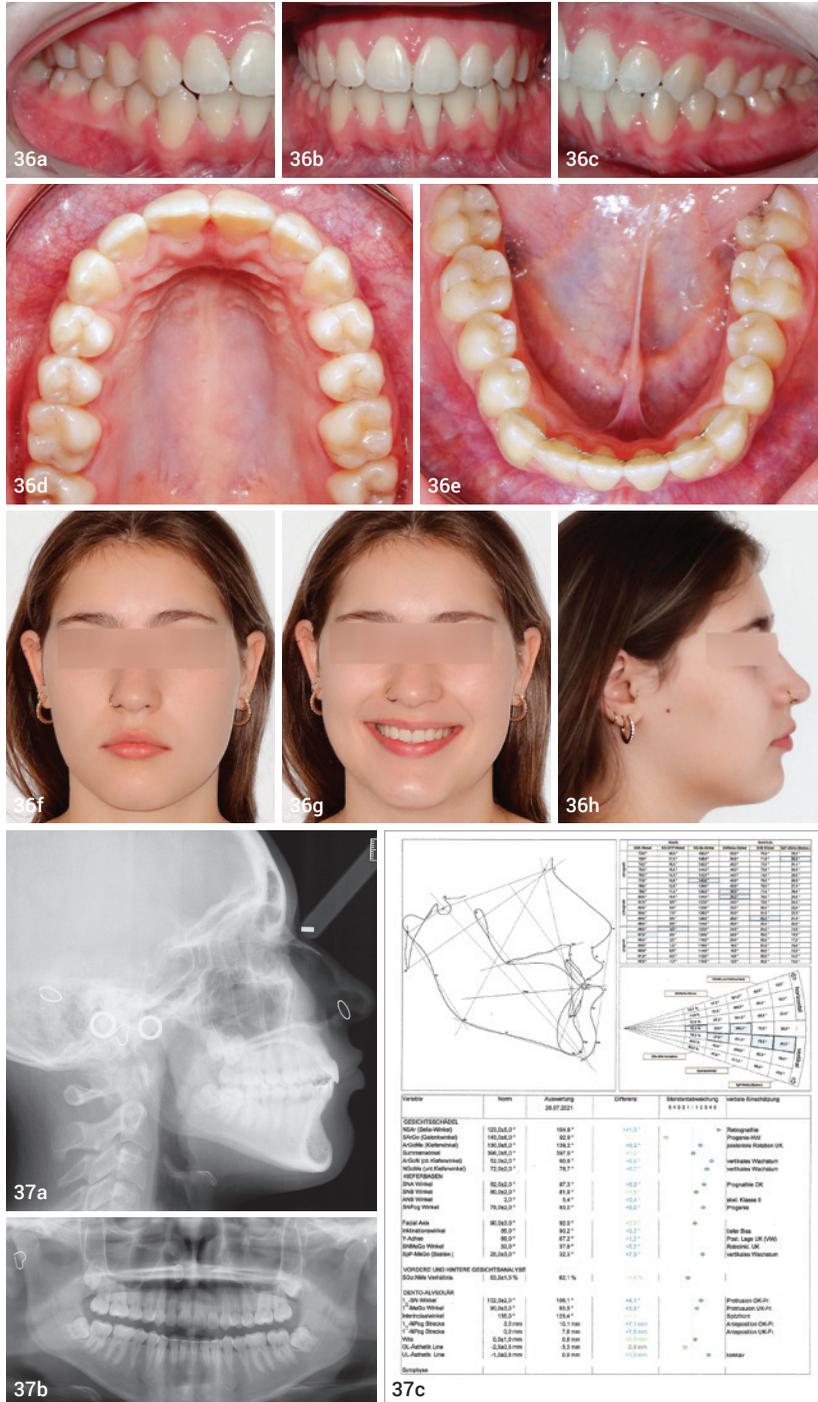


Abb. 36a–h: Intraorale Aufnahme rechte Okklusion (a). Intraorale Aufnahme linke Okklusion (b). Intraorale Aufnahme anteriore Okklusion (c). Intraorale Aufnahme Oberkieferokklusion (d). Intraorale Aufnahme Unterkieferokklusion (e). Porträtaufnahme – Frontalansicht (f). Porträtaufnahme – Lächeln (g). Porträtaufnahme – Profilsicht (h). Abb. 37a–c: Kephalemtrische Darstellung, Vermessung und Analyse (a, b) und Orthopantomogramm (c).

(Fotos: © Dr. Bashar Muselmani)

### Schlussfolgerung

Die Verwendung einer Apparatur mit möglichst leichten Kräften und geringer Reibung erwies sich als wirksam bei der Behandlung von heranwachsenden Patienten mit skelettalen Fehlbissen und offenem Biss. Diese Herangehensweise hatte einen positiven Einfluss auf das Wachstum des Oberkiefers und die Kontrolle der vertikalen Skelettbeziehungen. Die seitlichen Röntgenbilder und die kephalometrische Analyse zeigten ein ausgewogenes Skelettmuster sowie ein gutes Weichgewebsprofil. Im Gegensatz dazu kann die Erkennung eines frontal offenen Bisses im frühen Wechselgebiss und die Korrektur von Zungendysfunktionen mit herausnehmbaren Apparaturen und einfachen Maßnahmen ebenfalls zu großem Erfolg führen.



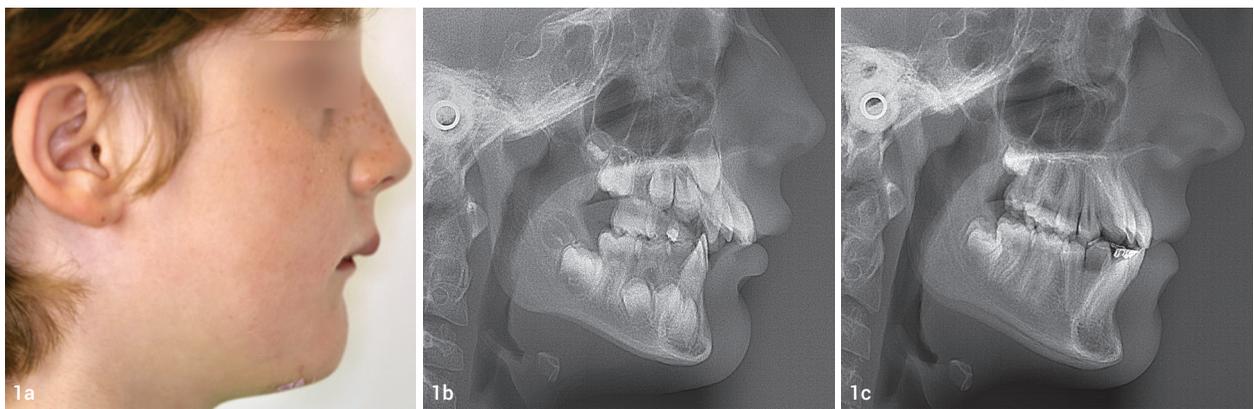
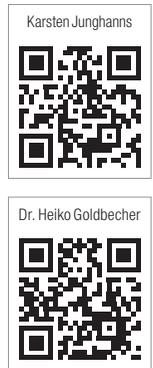
Dr. Bashar Muselmani



Dr. Bashar Muselmani  
info@stay-beautiful-praxis.de  
www.stay-beautiful-praxis.de

# Timing ist alles – optimaler Behandlungszeitpunkt und Überweisung zum Kieferorthopäden

Von Karsten Junghanns, Dr. Annemarie Stolze und Dr. Heiko Goldbecher.



**Abb. 1a–c:** Extraoraler Befund: Deutlich sichtbare Rücklage des Unterkiefers mit negativer Lippentreppe (a); FRS vor Behandlungsbeginn (b) und nach Abschluss (c) der Behandlung.

## Einführung

Regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen beim Hauszahnarzt dienen nicht nur der Früherkennung von Karies oder Mundschleimhautrekrankungen, sondern auch dem Erkennen von Zahn- und Kieferfehlstellungen. Viele Hauszahnärzte führen die kieferorthopädische Therapie nicht selbst durch, weshalb sie mit einer Überweisung zum Kieferorthopäden bzw. kieferorthopädisch tätigen Kollegen eine wichtige Schlüsselfunktion übernehmen. Dabei kann es zu Unsicherheiten bezüglich des geeigneten Zeitpunktes für eine Überweisung kommen. Im Folgenden sollen daher einige Hinweise zur kieferorthopädischen Diagnostik und Behandlung und dem optimalen Behandlungszeitpunkt zusammenfassend dargestellt werden. Abweichungen von einer regelrechten Zahn- oder Kieferstellung können prinzipiell in jedem

Alter therapiert werden, auch wenn für bestimmte Therapiemittel Einschränkungen bestehen. So können z. B. fest-sitzende Behandlungsmethoden erst nach Durchbruch der bleibenden Zähne angewendet werden. Im Jahr 2021 wurde die aktuell gültige S3-Leitlinie *Ideale Behandlungszeitpunkte kieferorthopädischer Anomalien* veröffentlicht.

## Anamnese und extra-oraler Befund

Bereits vor der intraoralen Befunderhebung können die Anamnese und der äußere Eindruck erste Hinweise auf einen möglichen Behandlungsbedarf geben. So kann etwa ein inkompetenter Mundschluss, ein erhöhter Muskeltonus des M. mentalis oder M. orbicularis oris, in Ruhestellung sichtbare Zähne (Abb. 6a), Entwicklungsdefizite des Oberkiefers oder Unterkiefers mit ausgeprägter posi-

tiver oder negativer Lippentreppe bzw. deutlich retral oder ventral liegender Unterkiefer (Abb. 1a), ausgeprägte Symmetrieabweichungen oder eine Veränderung der Vertikaldimension ebenso wie syndromale Abweichungen oftmals mit einem Blick erkannt werden. Nicht zuletzt können Habits, etwa Daumen-nuckeln, an Stiften lutschen, Lippen-saugen, Zungenpressen oder eine offene Mundhaltung, gegebenenfalls durch gezieltes Nachfragen, identifiziert werden.

## Intraorale Befunderhebung und bildgebende Diagnostik

Bei der sich anschließenden intraoralen Befunderhebung sollten nicht nur die Einzelzähne, sondern auch der Ober- und Unterkiefer in seiner Gesamtheit ebenso wie die Bisslage in Okklusion beurteilt



**Abb. 2a und b:** Intraoralaufnahme (a) und Ausschnitt OPG (b): Hypoplastisch deformierte Zähne, deutlich reduzierte Zahnanzahl in beiden Kiefern, teilweise prothetisch versorgt. **Abb. 3a–c:** Intraoralaufnahme UK: 36/46 mit MIH, nicht erhaltungswürdig (Indikationsstellung durch HZA), Zustand vor Durchbruch von 37/47 (a), Z. n. Hemisektion mit Teilextraktion 36/46 und Aufwanderung von 37/47 an verbliebenem mesialen Anteil von 36/46 (b), Z. n. Extraktion des mesialen Anteils 36/46, Schließen der Restlücke mit Teilmultibracketapparat (c). **Abb. 4a und b:** Beispiel zur Wahl des idealen Zeitpunktes für Hemisektion, Ausschnitt OPG: Zustand vor Hemisektion, kurz vor Ausbildung der Furkation 37/47 (a), Z. n. Hemisektion und Teilextraktion 36/46, noch vor Durchbruch 37/47 körperliche, achsengerechte Mesialisierung von 37/47, Aufwanderung der Zahnkeime 38/48 (b).

werden. Dabei kann ein Platzmangel oder Platzüberschuss ebenso wie Okklusionshindernisse, Stufen, eine fehlerhafte bzw. nicht entwicklungsgerechte Zahnzahl oder eine veränderte Durchbruchreihenfolge erkannt werden. Hilfreich ist häufig ein Seitenvergleich, welcher ebenfalls Hinweise auf eine Nichtanlage oder Durchbruchstörungen, Verlagerungen und Resorptionen liefert. Beispiele hierfür sind einseitig nicht durchbrechende bleibende Eckzähne oder Prämolaren. In unklaren Fällen verschafft die bildgebende Diagnostik zusätzlich Sicherheit oder deckt Zufallsbefunde, zum Beispiel Nichtanlagen, Mehrfachanlagen, Verlagerungen etc., auf.

### Optimaler Zeitpunkt für Behandlungsbeginn bzw. Überweisung zur KFO

Der konkrete Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung richtet sich immer nach den individuellen Gegebenheiten eines jeden Patienten und ist grundsätzlich abhängig von der Art der Anomalie, vom Dentitionsalter, vom skelettalen Alter sowie der psychosozialen Entwicklung. Zusätzlich wird später die Wahl der Therapiemittel vom Alter und dentalen Zustand des Patienten sowie möglichen kassenrechtlichen Vorgaben beeinflusst. So werden Patienten mit kraniofazialen Anomalien, zum Beispiel

Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten, über viele Jahre interdisziplinär betreut und benötigen in der Regel von Geburt an eine Behandlung. Diese beginnt ggf. im Säuglingsalter mit der Anfertigung einer Trinkplatte und setzt sich möglicherweise bis ins Erwachsenenalter mit einer Behandlung von Nichtanlagen und Lückenöffnung oder Lückenschluss in Kombination mit einer mund-kiefergesichtschirurgischen sowie einer logopädischen Behandlung fort. In der kieferorthopädischen Diagnostik gibt es verschiedene Systematisierungs- und Gruppierungsmöglichkeiten der Befunde, beispielsweise nach Leitsymptomen. Auf eine genauere Ausführung wird

Tabelle 1

Befund	Konkretisierung/ Beispiel	Behandlungsbeginn vor zweiter Wechselgebissphase möglich, Besonderheiten	Erwachsenen- behandlung möglich
<b>kraniofaziale Anomalie (Abb. 2)</b>	z.B. Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalte	<b>ja</b>	ja
<b>Zahnunterzahl (Abb. 3)</b>	Nichtanlage oder Zahnverlust	<b>ja</b> , ggf. mit Lückenhalter bei frühzeitigem Milchzahnverlust	(ja*)
<b>Durchbruchsstörung (Abb. 5)</b>	Retention und Verlagerung, z.B. oberer Eckzähne	(ja*) z.B. bei retiniertem Schneidezahn	(ja*)
<b>sagittale Stufe (Abb. 6)</b>	über 6 mm	<b>ja</b> , über 9 mm	ja, über 6 mm
<b>progene Verzahnung Front (Abb. 7)</b>	ab Kopfbissituation der Front	<b>ja</b>	ja
<b>offener Biss (frontal oder lateral) (Abb. 8)</b>	über 2 mm	<b>ja</b> , über 4 mm	ja, über 4 mm
<b>tiefer Biss (Abb. 9)</b>	über 3 mm mit traumatischem Gingivakontakt	–	(ja*)
<b>Kreuzbiss oder Bukkal-/Lingualokklusion (Abb. 10 und 11)</b>	einseitig/beidseitig	<b>ja</b>	ja
<b>Engstand in der Front im Sinne einer Abweichung vom Idealbogen (Abb. 12)</b>	über 3 mm	(ja*)	(ja*)
<b>Platzmangel Seitenzahngebiet (Abb. 13)</b>	über 3 mm	<b>ja</b>	(ja*)

**Tab. 1:** Modifizierte Darstellung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) für die vertragszahnärztliche Versorgung, Bewertung nach Richtlinien für die kieferorthopädische Behandlung 8a–d, Kriterien orientieren sich an anatomischen Gegebenheiten, (ja\*): Behandlung auch ohne Leistungspflicht der GKV im Rahmen der privat Zahnärztlichen Versorgung oft sinnvoll und möglich.

an dieser Stelle verzichtet. Stattdessen orientiert sich die Darstellung der Befunde und die Einschätzung zum optimalen Zeitpunkt für einen Behandlungsbeginn an den kieferorthopädischen Indikationsgruppen der kassenzahnärztlichen Versorgung (Tab. 1).

Nicht immer müssen alle Behandlungsaufgaben sofort gelöst werden. So kann es beispielsweise ausreichend sein, einen Kreuzbiss in Form einer Frühbehandlung im Milchgebiss zu überstellen und die weitere Entwicklung etwa eines frontalen Engstandes abzuwarten. Bei Bedarf kann zu einem späteren Zeitpunkt eine erneute kieferorthopädische Behandlung aufgenommen werden.

## Beginn der Regelbehandlung

In der Regel sollte eine kieferorthopädische Behandlung in der zweiten Wechselgebissphase stattfinden. Damit kann insbesondere der pubertäre Wachstumsschub genutzt werden, um nicht nur orthodontisch, sondern im eigentlichen

Sinne kieferorthopädisch zu behandeln, das heißt, wachstumsfördernd oder wachstumshemmend auf das skelettale Gerüst Einfluss zu nehmen. Bei Mädchen liegt dieser Wachstumsschub etwa zwischen 10 und 12 und bei Jungen etwa zwei Jahre später zwischen 12 und 14 Jahren.

## Frühbehandlung

Abweichend davon ist für einige Befunde ein früherer Behandlungsbeginn sinnvoll und indiziert. Ziel ist es, einen progredienten Verlauf positiv zu beeinflussen. Dadurch wird oft gleichzeitig ein späterer größerer Behandlungsaufwand vermieden. Im Rahmen einer Frühbehandlung kann mit geringem Behandlungsaufwand bei Habits durch frühzeitiges Abstellen dieser Verhaltensmuster mithilfe von Übungsbehandlungen einer weiteren Ausprägung der Zahn- und Kieferfehlstellung, zum Beispiel einem offenen Biss, vorgebeugt werden. Außerdem wird dadurch in einigen Fällen eine spontane Ausheilung erreicht.

Bei einem drohenden Platzmangel im Seitenzahngebiet, beispielsweise durch vorzeitigen Milchzahnverlust, kann mit einem Lückenhalter das Aufwandern von Zähnen vermieden werden. Liegt bereits eine Lückeneinengung vor, die den Durchbruch der bleibenden Zähne behindert, wird eine Lückenöffnung notwendig. Besondere Relevanz hat ein frühzeitiger Behandlungsbeginn auch bei dentoalveolär bedingten Zahnfehlstellungen, zum Beispiel bei einem Kreuzbiss, welche sich beim Ausbleiben einer kieferorthopädischen Behandlung zu einer skelettalen Kieferfehlstellung manifestieren. Bei einer eindeutigen Rücklage des Unterkiefers mit stark vergrößerter negativer Lippentreppe sollte ebenfalls ein frühzeitiger Behandlungsbeginn empfohlen werden. Einen Sonderfall stellt die frühe Behandlung dar, welche die Behandlung von schwerwiegenden Zahn- und Kieferfehlstellungen umfasst, deren Behandlungszeit sich über einen längeren Zeitraum erstreckt, aber frühzeitig begonnen werden soll, beispielsweise bei Progenie.

**NEU**



**48** Monate  
Ankaufzusage

**Smarte  
Rate** flexible  
Ratenzahlung

**Rechts-  
sicher**

Ratenwunsch

**Factoring  
für KFO** inkl. EA und AVL



**ZA:factor KFO**

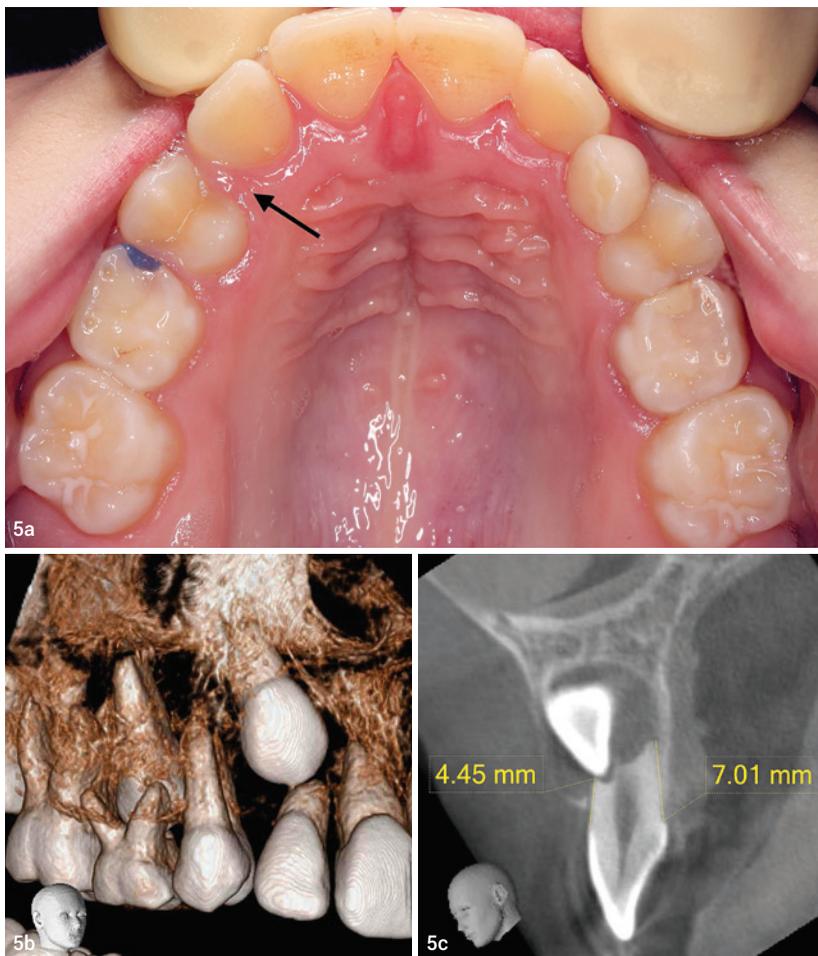
**RUNDUM-SORGLOS-FACTORIZING  
FÜR KIEFERORTHOPÄDEN**



Jetzt scannen  
und informieren:

## Kieferorthopädische Indikationsgruppen (KIG)

Falls die Kosten einer kieferorthopädischen Behandlung von den gesetzlichen Krankenkassen (GKV) übernommen werden sollen, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die aktuell gültigen versicherungstechnischen Grenzen wurden 2002 mit der Einführung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) neu geregelt. Die gesetzlichen Krankenkassen übernehmen im Allgemeinen die Kosten bis zum 18. Lebensjahr, wenn die Befundzuordnung in einer Indikationsgruppe mit einem bestimmten Schweregrad möglich ist. Die Kosten für eine Behandlung erwachsener Patienten werden nur dann übernommen, wenn ein kieferchirurgisch-kieferorthopädisch abgestimmtes Behandlungskonzept erforderlich wird. In Tabelle 1 (modifizierte Darstellung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen) sind die kieferorthopädischen Befunde, unabhängig zu ihrer korrespondierenden Diagnose oder Genese, zusammengefasst. Nach diesem Schema ist ein Behandlungsbeginn als Regelbehandlung in der zweiten Wechselgebissphase vorgesehen. Ausnahmen sind in der Richtlinie B4 (Erwachsenenbehandlung) und B8 (Behandlung vor der 2. Wechselgebissphase) genannt. Obwohl einige behandlungsbedürftige Befunde, zum Beispiel retinierte Schneidezähne, nicht von dieser Ein-



**Abb. 5a–c:** Intraoralaufnahme: Vollständiger Lückenschluss 13 (a); Rekonstruktion aus DVT: Übersichtsdarstellung (b) und Schnitt 12 (c): Verlagerung und Durchbruchstörung 13 mit begonnener Resorption von 12, Messwerte der vestibulären und palatinalen Wurzellänge markiert.

teilung erfasst werden, bieten sie eine Orientierung, um den kieferorthopädischen Behandlungsbedarf abschätzen

zu können und eine Behandlung einzuleiten oder den Patienten zu überweisen.



**Abb. 6a–c:** Beispiele für Einlagerung der Lippe, Front- (a) und Profilfoto (b) und Intraoralaufnahme: Vergrößerte sagittale Stufe von mehr als 9 mm (c).

## Beispielbefunde

### Kraniofaziale Anomalien und Zahnunterzahl (Abb. 2–4)

Bei kraniofazialen Anomalien ist in der Regel ein frühzeitiger Behandlungsbeginn, häufig interdisziplinär, sinnvoll und indiziert. Die Behandlung erfolgt oftmals in Fachkliniken. Wenn eine fehlerhafte Zahnzahl vorliegt, sollte eine Therapie in Absprache mit dem Kieferorthopäden erfolgen. Insbesondere kann bei der Planung von Extraktionen (z. B. Milchmolaren bei Nichtanlagen oder aufgrund von Karies oder MIH [Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation] nicht erhaltungsfähiger bleibender Zähne) durch eine frühzeitige Planung die Behandlungszeit oftmals deutlich verkürzt sowie Komplikationen vermieden werden (zum Beispiel Einbruch der Stützzone, Alveolenkollaps oder Invaginationen). Soll eine Extraktion mit nachfolgendem Lückenschluss erfolgen, bietet sich eine Hemisektion und Teilextraktion an. Der ideale Zeitpunkt für eine Hemisektion und Teilextraktion der ersten Molaren ist kurz vor Ausbildung der Furkation der zweiten Molaren (Abb. 3 und 4). Nach Aufwanderung und Lückenschluss wird der verbliebene mesiale Anteil extrahiert (Abb. 3).

### Durchbruchstörungen (Abb. 5a–c)

Bei Durchbruchstörungen sollte frühzeitig, in der Regel bei Verdacht oder nach Diagnosestellung, der weitere Therapieplan abgeklärt werden. So können Komplikationen vermieden werden. Auftretende Durchbruchstörungen sind bei bleibenden Eckzähnen häufig. In Abbildung 5 ist zu sehen, dass ein vollständiger Lückenschluss von 13 durch Aufwanderung von 14 stattgefunden hat. Außerdem ist es infolge der Durchbruchstörung zu einer Resorption der Wurzel von 12 durch 13 gekommen.

### Vergößerte sagittale Stufe (Abb. 6a–c)

Eine vergrößerte sagittale Stufe kann endogen bedingt sein, tritt aber oft in Verbindung mit einer Fehlfunktion der Lippen und/oder Zungenfunktion auf. Eine große sagittale Stufe, die häufig mit einer Distalbisslage vergesellschaftet ist, bringt zusätzlich ein erhöhtes Risiko eines Frontzahntraumas, zum Beispiel bei einem Sturz, mit sich. Besonders groß ist dieses Risiko bei einer fehlenden Weichteilabdeckung der Zähne und einer Einlagerung der Unterlippe hinter die Frontzähne des Oberkiefers. Bei einer starken Ausprägung der sagittalen Stufe sollte eine Behandlung frühzeitig begonnen werden.

### Progene Verzahnung (Abb. 7a und b)

Ähnlich ist es bei einer progenen Verzahnung (frontaler Kreuzbiss), welche außerdem bei einer genetischen Disposition oft erheblich schwieriger zu behandeln ist. Eine Therapie sollte schon frühzeitig im Milchgebiss eingeleitet werden.



**Abb. 7a und b:** Intraoralaufnahme: Progene Verzahnung 21 (a), progene Verzahnung von 32, 42, 83 (b). **Abb. 8a und b:** Intraoralaufnahme: Offener Biss mit alveolärer Mittellinienabweichung nach links bei viszeralem Schluckmuster.

**„Nicht immer müssen alle Behandlungsaufgaben sofort gelöst werden. So kann es beispielsweise ausreichend sein, einen Kreuzbiss in Form einer Frühbehandlung im Milchgebiss zu überstellen und die weitere Entwicklung etwa eines frontalen Engstandes abzuwarten.“**



Abb. 9: Intraoralaufnahme: Tiefer Biss.

### Offener Biss (Abb. 8a und b)

Der offene Biss ist häufig durch ein Lutschhabit bedingt. Ab dem zweiten oder dritten Lebensjahr sollte aus diesem Grund versucht werden, das gewohnheitsmäßige Lutschen zu beenden. Eine Möglichkeit besteht darin, den Lutschkörper primär mit einem 1 mm großen Loch zu versehen. Dann wird wöchentlich der Sauger jeweils um 1 mm

gekürzt, bis das Kind den Sauger nicht mehr mag. Auch kann die Entwöhnung beispielsweise durch einen Tauschprozess mithilfe einer Mundvorhofplatte geschehen. Durch die Kräftigung der perioralen Muskulatur und dem Wegfallen der zusätzlichen Krafteinwirkung durch permanente Einlagerung beispielsweise der Daumen, kommt es oft zu einer Normalisierung der Zungen-, Lippen-

und Wangenfunktion und dem spontanen Schluss des offenen Bisses.

### Tiefer Biss (Abb. 9)

Der tiefe Biss kann bei steil stehenden Frontzähnen das Bild eines Deckbisses hervorrufen (Abb. 9). Bei starker Ausprägung des tiefen Bisses kommt es durch die Frontzähne zu einer traumatischen Schädigung der Gingiva im Gegenkiefer. Insbesondere bei einer fehlenden dentalen Abstützung ist ein progredienter Verlauf zu erwarten. Ziel der Behandlung ist, eine Bisshebung zu erreichen und damit Weichgewebe und Parodont vor einer Schädigung zu schützen.

### Kreuzbiss (Abb. 10a und b)

Ein Kreuzbiss führt zu einer Wachstums- hemmung des Oberkiefers, da dieser vom Unterkiefer „gefangen“ ist. Ein lateraler Kreuzbiss sollte auch im Milchgebiss aufgelöst werden, um die Wachstums- hemmung des Oberkiefers zu beseitigen, eine Unterentwicklung der

ANZEIGE



**ZWP  
DESIGN-  
PREIS**

**DEUTSCHLANDS SCHÖNSTE ZAHNARZTPRAXIS**

**24**

**JETZT BIS ZUM 1.7.2024 BEWERBEN!**

**DESIGNPREIS.ORG**





**Abb. 10a und b:** Intraoralaufnahme: Kreuzbiss rechts. **Abb. 11a und b:** Intraoralaufnahme: Bukkalokklusion 24 (a), rechtsseitige Nonokklusion 55-61 durch Größendifferenz der Zahnbögen (b).

Maxilla zu vermeiden sowie einer Fehlbelastung im Kiefergelenkbereich vorzubeugen.

#### **Bukkal-/Lingualokklusion (Abb. 11a und b)**

Ähnlich wie beim Kreuzbiss führt eine Bukkalokklusion zu einer Fehlbelastung und durch eine unerwünschte Wachstumshemmung zu kaufunktionellen Einschränkungen. Besonders deutlich wird dies in Abbildung 11b, wo durch die erhebliche Größendifferenz und Inkongruenz der Zahnbögen eine rechtsseitige Nonokklusion vorliegt.

#### **Engstand (Abb. 12a und b)**

Oft kann bei einem Engstand der Front im Wechselgebiss die weitere Entwicklung abgewartet werden. Falls ein ausgeprägter Engstand vorliegt und beispielsweise der Zahndurchbruch behindert ist (zum Beispiel ein vollständiger Lückenschluss 42, kein regelhafter Durchbruch von 42 und 43 möglich; Abb. 12a), kann eine Therapie auch frühzeitig eingeleitet werden. Da bei einem moderaten Engstand (zum Beispiel Zahn 32; Abb. 12a) in vielen Fällen keine Leistungspflicht der GKV vorliegt, kann aufgrund einer individuellen Entschei-

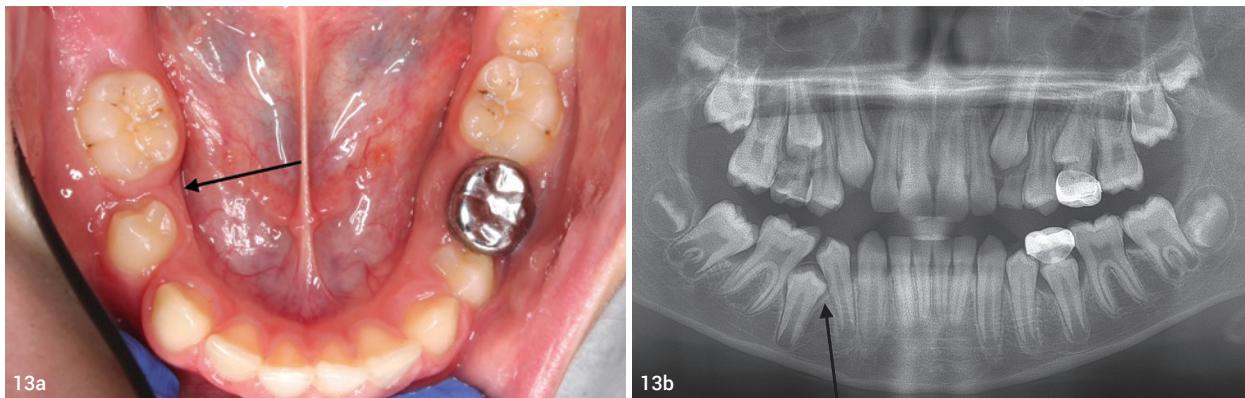
dung auch eine Behandlung auf Selbstzahlerbasis durchgeführt werden.

#### **Platzmangel (Abb. 13a und b)**

Ein Platzmangel im Seitenzahngebiet rechtfertigt ebenfalls einen frühzeitigen Behandlungsbeginn, um notwendige Mesialisierungen oder Distalisierungen leichter durchführen zu können und beispielsweise vor oder während des Durchbruchs der Ersatzzähne auf deren Wachstumsrichtung Einfluss nehmen zu können. Hier kann zum Beispiel auch mit einfachen Mitteln wie einem Lückenhalter nach vorzeitigem Milch-



**Abb. 12a und b:** Intraoralaufnahme: Durch vollständigen Lückenschluss 42 ist 42 lingual von 83 durchgebrochen und das regelhafte Durchbrechen von 43 ist nicht möglich (a), aufgrund von Platzmangel brechen 12 und 22 rotiert durch (b).



**Abb. 13a und b:** Intraoralaufnahme (a) und Ausschnitt OPG (b): Nahezu vollständiger Lückenschluss 45 durch Kippung von 44 nach distal und Aufwanderung von 46 nach mesial.

zahnverlust bereits vom Hauszahnarzt eine Behandlung eingeleitet werden. So wird ein partieller oder vollständiger Lückenschluss vermieden.

## Fazit

Bei den regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen sollte auch auf Zahn- und Kieferfehlstellungen geachtet werden. Anhand der vorgestellten Tabelle 1 (modifizierte Darstellung KIG) und der Abbildung 14 findet man eine Orientierung, um den optimalen Zeitpunkt für eine kieferorthopädische Behandlung nicht zu verpassen. Insbesondere Befunde, bei denen nicht nur eine dentale Anomalie vorliegt, und wenn während der Behand-

lung Wachstumsprozesse beeinflusst werden sollen, beispielsweise bei einer Distalbisslage mit großer Stufe, Mesialbiss, Kreuzbiss oder Bukkal/Lingualokklusion, empfiehlt sich eine frühzeitige Behandlungsplanung.

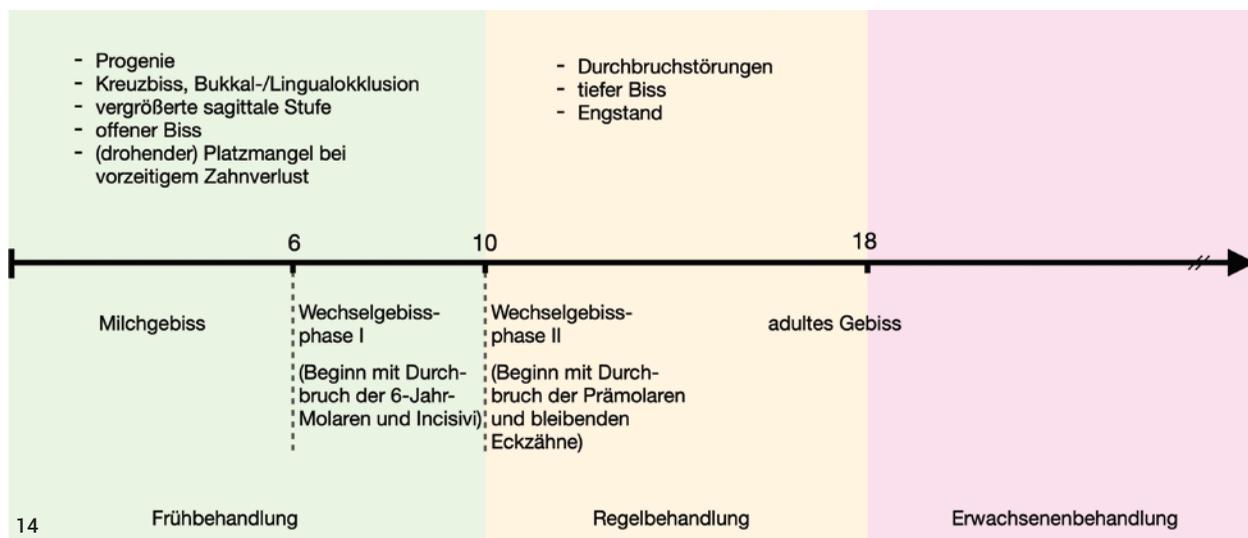
Gegebenenfalls ist eine Behandlung bereits im Milchgebiss einzuleiten. So kann bei verschiedenen Anomalien der Aufwand und die Zeitdauer einer kieferorthopädischen Behandlung reduziert werden. Dadurch erübrigt sich in vielen Fällen eine Spätbehandlung, die schon zu Fehlbelastungen der Zähne, der Kiefer und des Kiefergelenks geführt haben.

*Erstveröffentlichung in ZN Zahnärztliche Nachrichten Sachsen-Anhalt 07/23*



**Karsten Junghanns**

Junghanns\_Karsten@gmx.net  
www.stolze-goldbecher.de



**Abb. 14:** Übersicht der verschiedenen Phasen der Gebissentwicklung, Einteilung in Früh-, Regel- und Erwachsenenbehandlung und Anomalien, auf die besonderes Augenmerk während der einzelnen Phasen gerichtet werden sollte, um rechtzeitig Behandlungsbedarf zu erkennen. (Fotos: © Kieferorthopädische Praxis Dr. Heiko Goldbecher)

# Die digitale Zukunft mit 3M™

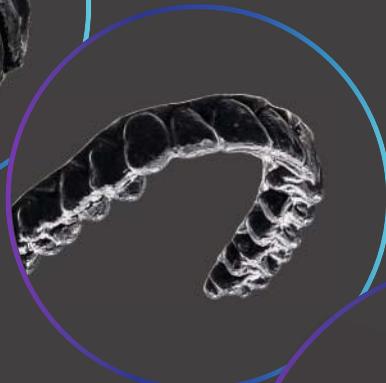
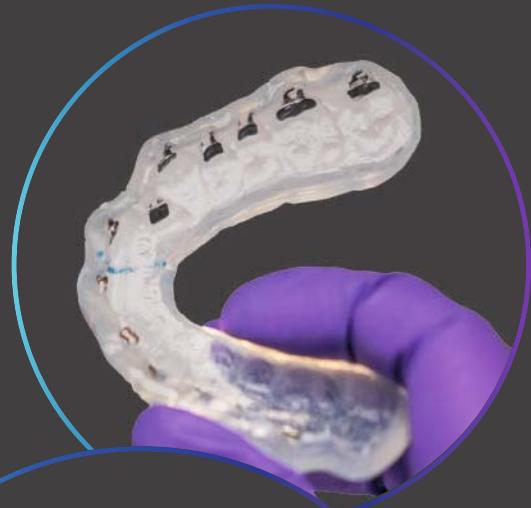
Präzise Positionierung und individualisierte  
Behandlung von Anfang an.

3M™ Oral Care Portal

3M™ Digital Bonding Tray

3M™ APC™ Flash-Free Adhäsiv

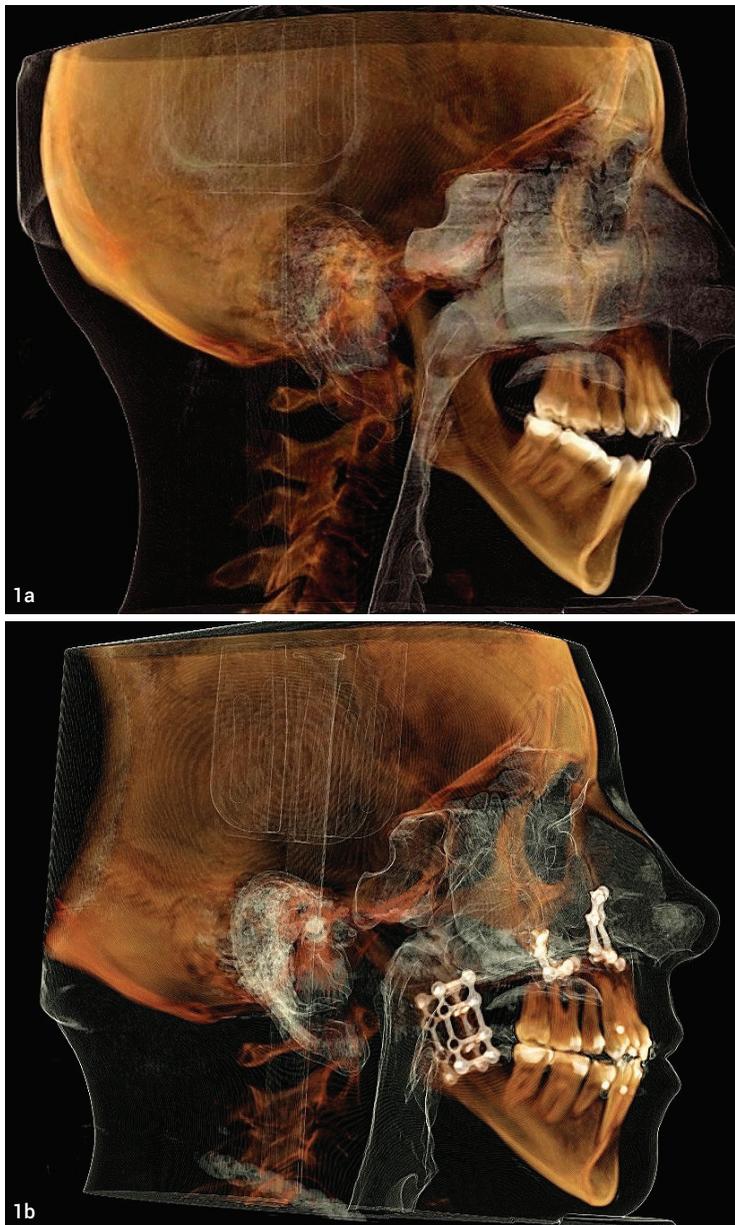
3M™ Clarity™ Aligners



QR-Code scannen und  
informiert bleiben!

# Frühbehandlung des offenen Bisses mittels Aligner-Therapie

Von Dr. Thomas Drechsler.



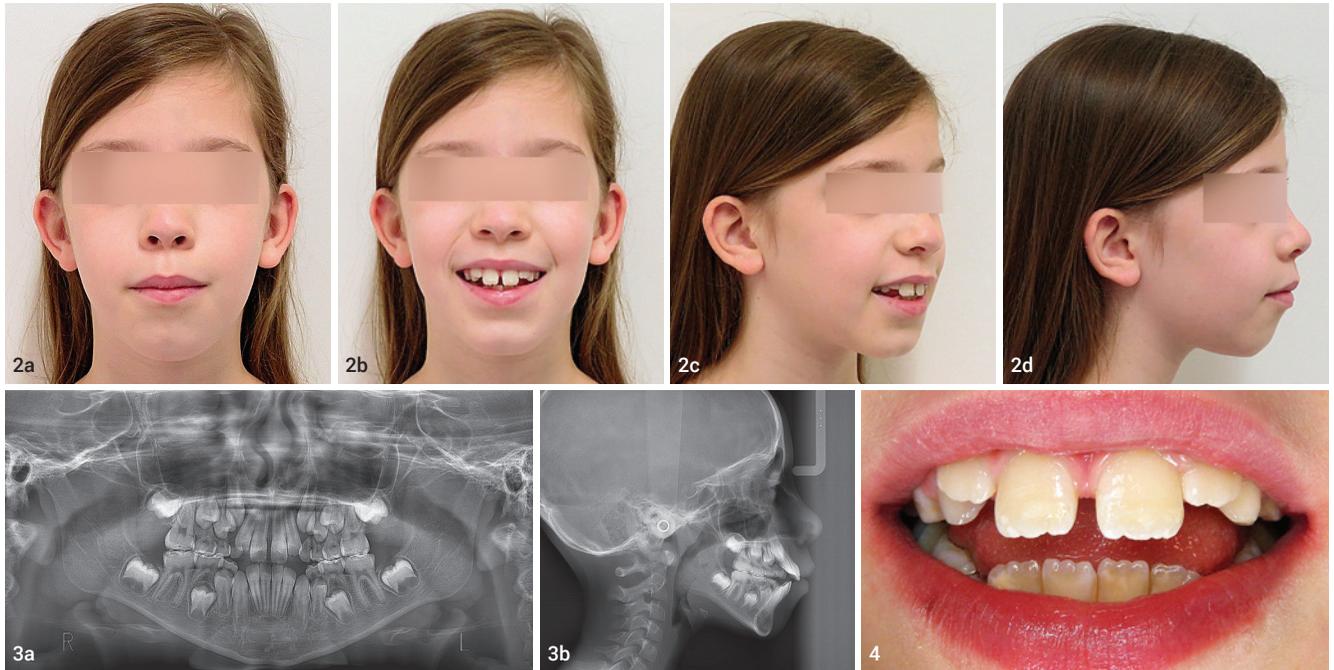
**Abb. 1a und b:** DVT in FRS-Darstellung einer ausgeprägten vertikalen Gesichtskonfiguration zu Behandlungsbeginn bei einer erwachsenen Patientin (a). DVT-FRS-Rekonstruktion nach bimaxillärer Umstellungsosteotomie und kieferorthopädischer Vorbehandlung (b). (Bilder: © Mesantis Wiesbaden)

## Einleitung

Über die Ätiologie des offenen Bisses erfolgten schon vielfache Beschreibungen in der Literatur. Nicht zuletzt auch in den jüngsten Ausgaben dieser Publikation wurde sehr anschaulich dargestellt, wie genetische und funktionelle Faktoren die Dentition und Gesichtsentwicklung in der vertikalen Dimension beeinflussen können (KN-Ausgabe 7+8, 9/2023, B. Muselmani). Dabei haben sich – frühzeitige – logopädische und funktionelle Therapieansätze ebenso bewährt, wie der Einsatz klassischer, kieferorthopädischer herausnehmbarer und fester Apparaturen. Noch weniger beschrieben ist bislang die Verwendung von Alignern zur orthodontischen Korrektur der vertikalen Abweichung, insbesondere bei der frühen Behandlung von Kindern.

## Herausforderungen und Behandlungsmethoden

Die Therapie des offenen Bisses, sei er primär skelettaler oder überwiegend funktioneller Genese, aber auch häufig in Kombinationen vorliegend, stellt für den Behandler generell eine gewisse Herausforderung dar. Bei einem sehr ausgeprägten vertikalen Wachstumstyp mit stark divergierenden Kieferbasen sind es oftmals die biomechanischen und anatomischen Limitationen, die ab einem gewissen Ausprägungsgrad nicht nur eine rein kieferorthopädische, sondern eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Intervention indiziert erscheinen lassen. Dies trifft insbesondere bei erwachsenen Patienten zu, bei denen eine frühzeitige Therapie oftmals unterlassen oder nicht effizient genug durchgeführt wurde. Die Abbildungen 1a und b zeigen in der FRS-Darstellung eine solche ausgeprägte gnathisch offene Gesichtskon-



**Abb. 2a–d:** Extraorale frontale Ansicht bei angespannter Orofazial-Muskulatur (a). Extraorale frontale Ansicht lächelnd (b). Extraorale schräg laterale Ansicht – der Mund steht habituell offen (c). In der Lateralansicht lässt sich der gezwungene Lippenschluss erkennen (d). **Abb. 3a und b:** Orthopantomogramm zu Behandlungsbeginn (a). Fernröntgenseitenaufnahme mit vertikaler Gesichtskonfiguration zu Behandlungsbeginn (b). **Abb. 4:** Gut zu erkennen ist die Zungenfehlfunktion beim Schluckakt.

figuration im prä- und postoperativen Stadium bei bimaxillärer Umstellungsosteotomie einer 34-jährigen Patientin. Diese Therapieform erfordert neben der orthodontischen Zahnbewegung durch den Kieferorthopäden immer auch eine enge Kooperation mit dem Kieferchirurgen bezüglich Planung und Therapie-durchführung. Dieser Casus wurde ausführlich in der *KN*-Ausgabe 7+8/2020 vorgestellt. Ist die Ursache des offenen Bisses primär im Vorliegen funktioneller Dysbalancen zu sehen, so ist eine möglichst frühzeitige und oftmals auch interdisziplinäre Intervention indiziert. Die aktuelle S3-Leitlinie der Fachgesellschaften definiert den idealen Behandlungszeitpunkt bei kieferorthopädischen Anomalien im Milch- und frühen Wechselgebiss, also vor dem zehnten Lebensjahr, „als Prävention sich anbahnender Kieferfehlbildungen, zur Hemmung skelettaler Wachstumsanomalien bzw. der Beseitigung manifester Anomalien mit Funktionsstörungen, die sich bei Nichtbehandlung verschlimmern könnten“.<sup>1</sup> Hier sind die Fachzahnärzte für Kieferorthopädie in aller Regel für die comparative Therapieverantwortlich, während

unter anderem die Fachärzte für HNO bei Obstruktionen der Atemwege und insbesondere die Logopäden und Ergotherapeuten bei Störungen der Zungenhaltung und -funktion sowie Habits und Sigmatismus interdentalis oftmals in Vergesellschaftung mit hypotoner Orofazialmuskulatur in einem abgestimmten Konzept die interdisziplinäre Frühbehandlung begleiten sollten.

**„Es bleibt beim Tragen von Alignern immer der Raum der Zunge, nämlich das Palatinum, unbedeckt. So können logopädische Übungen oftmals leichter und schneller sowohl erlernt als auch in den Alltag umgesetzt werden [...]“**

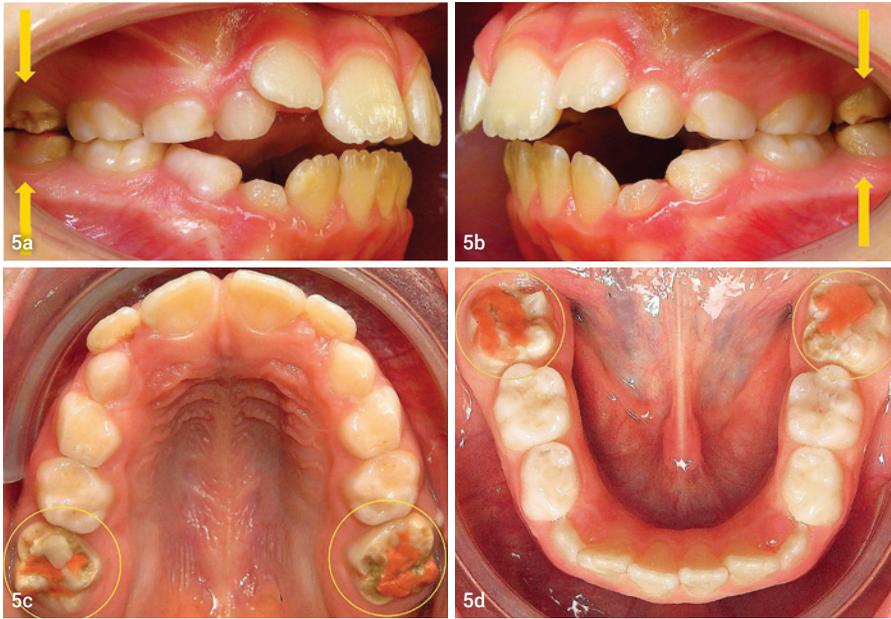
Bislang erwiesen sich für den Kieferorthopäden während der frühen Gebissentwicklung klassische, „altbewährte“ herausnehmbare Apparaturen, wie Aktivoren oder Zungengitter an aktiven Platten oder fixiert an Bändern, aber beispielsweise auch andere funktionskieferorthopädische Geräte wie die elastischen Gebissformer nach Bimler zum Abhalten der Zunge und zur positiven

Beeinflussung der funktionellen Matrix als durchaus geeignete Therapiemittel. Mit vollständiger Dentition bei Jugendlichen und Erwachsenen hat sich hingegen die festsitzende Therapie mit bukkal oder lingual angebrachten Brackets durchgesetzt.

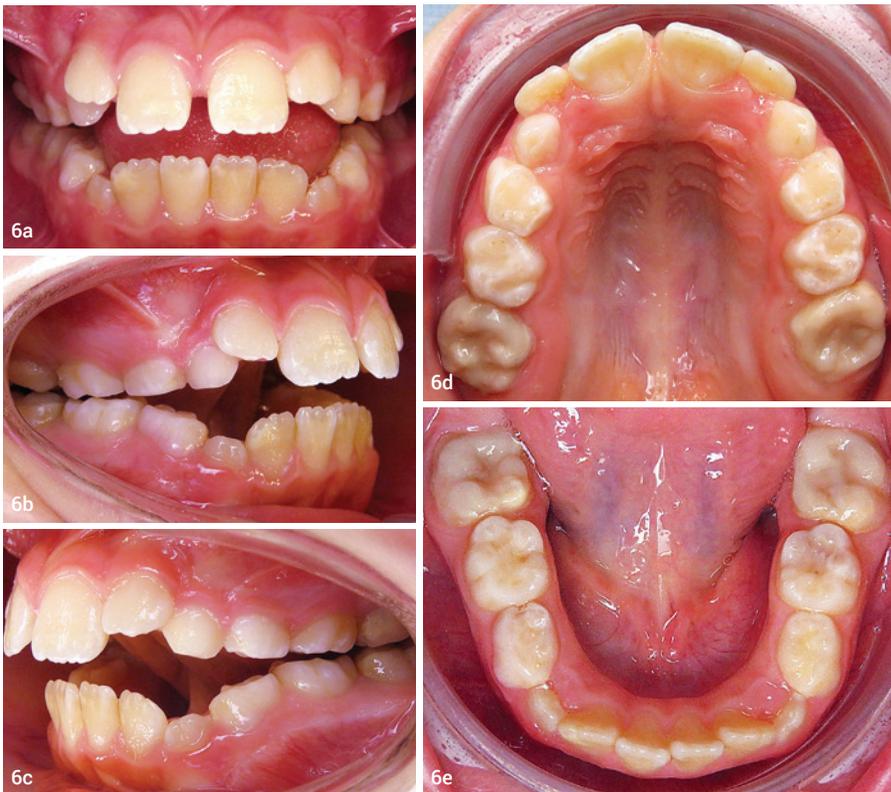
Mit Entwicklung der Aligner-Therapie substituiert diese seit über 20 Jahren etablierte Technik aber nicht nur zuneh-

mend die fest angebrachten Zahnspannen, insbesondere in der Erwachsenenbehandlung, sondern ist scheinbar immer mehr dabei, auch die traditionellen herausnehmbaren Behandlungsapparaturen abzulösen.

Unter dem Produktnamen Invisalign® Teen und Invisalign® First hat einer der führenden Aligner-Hersteller seine Produktpalette bereits seit vielen Jahren



**Abb. 5a–d:** Intraorale Lateralansicht rechts zu Behandlungsbeginn bei deutlich erkennbarer MIH an 16, 46 (a). Intraorale Lateralansicht zu Behandlungsbeginn bei sichtbarer MIH beider linker Molaren (b). Die Okklusalanalysen des Oberkiefers zeigt die ausgeprägten Schmelzdefekte der Molaren mit provisorischer Versorgung (c). Okklusalanalysen des Unterkiefers mit MIH-Manifestation an Molaren und Frontzähnen zu Behandlungsbeginn (d).



**Abb. 6a–e:** Frontalansicht des offenen Bisses zu Behandlungsbeginn (a). Lateralansicht rechts mit rekonstruierten Okklusalfächern der Molaren zu Behandlungsbeginn (b). Lateralansicht links mit Kompositaufbauten der Molaren zu Behandlungsbeginn (c). Okklusalaufsicht des Oberkiefers mit funktioneller Kauflächenrekonstruktion der Molaren zu Behandlungsbeginn (d). Die Okklusalaufsicht des Unterkiefers zeigt die semipermanente Kompositgestaltung an den Zähnen 36, 46 bei korrekter Kronenhöhe zu Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (e).

auf die speziellen Anforderungen der Aligner-Behandlung in den frühen und späten Wechselgebissphasen abgestimmt.

Steht bei Erwachsenen der ästhetische Aspekt und die meist geringere Einschränkung im Alltag und Beruf, was Phonetik und Erscheinungsbild betrifft, häufig im Vordergrund, sind es bei jungen Patienten insbesondere die vermutlichen Vorteile des geringeren Dekalzifizierungsrisikos während der kieferorthopädischen Behandlung gegenüber festsitzenden Apparaturen, die bei gegebener Indikation für eine Aligner-Therapie sprechen.<sup>2</sup>

Zudem hat der Autor aber auch den persönlichen Eindruck gewonnen, dass aufgrund der geringen Materialstärke von etwa 0,75 mm der transparenten Mini-plastschienen die Compliance gerade bei sehr jungen Patienten deutlich verbessert ist, im Vergleich zu den oftmals mehr Platz im Mundraum einnehmenden konventionellen losen KFO-Apparaturen. Das sorgt einerseits aufgrund der längeren Verbleibzeit im Mund, nämlich auch tagsüber und während der Schul- und Sportaktivitäten, für eine erkennbare Effizienzsteigerung der apparativen kieferorthopädischen Einwirkungen. Andererseits, und dies ist gerade bei den funktionsbeeinträchtigten Kindern, wie es bei der offenen Biss-Therapie regelmäßig der Fall ist, ein besonders wichtiger Aspekt: Es bleibt beim Tragen von Alignern immer der Raum der Zunge, nämlich das Palatinum, unbedeckt. So können logopädische Übungen oftmals leichter und schneller, sowohl erlernt als auch in den Alltag umgesetzt werden, da es anders als bei traditionellen herausnehmbaren oder festen Apparaturen nicht zu Interferenzen von palatinalen Verbindungselementen mit der Zunge kommen kann, ausgerechnet in dem Bereich, wo sich diese idealerweise aufhalten sollte.

In letzter Zeit werden Kinderzahnärzte und Kieferorthopäden auch immer mehr mit dem Phänomen der Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH) konfrontiert. Bei bislang nicht vollständig gekläarter Genese weist nach einer Meta-studie diese Form der Schmelzfehlbil-



**INDIVIDUELLES ANGEBOT:**

[VERKAUF@DENTAURUM.DE](mailto:VERKAUF@DENTAURUM.DE)

## # faszinierend **natürlich**

### **Perfekte Farbanpassung**

durch Abstimmung der Bracketfarbe auf die natürliche Zahnumgebung.

### **Höchster Tragekomfort**

aufgrund des flachen Designs.

### **Ein-Stück-Bracket**

in der CIM-Technik (Ceramic Injection Molding) hergestellt.

### **Laserstrukturierte Basis**

für optimale Bonding- und Debonding-Eigenschaften.

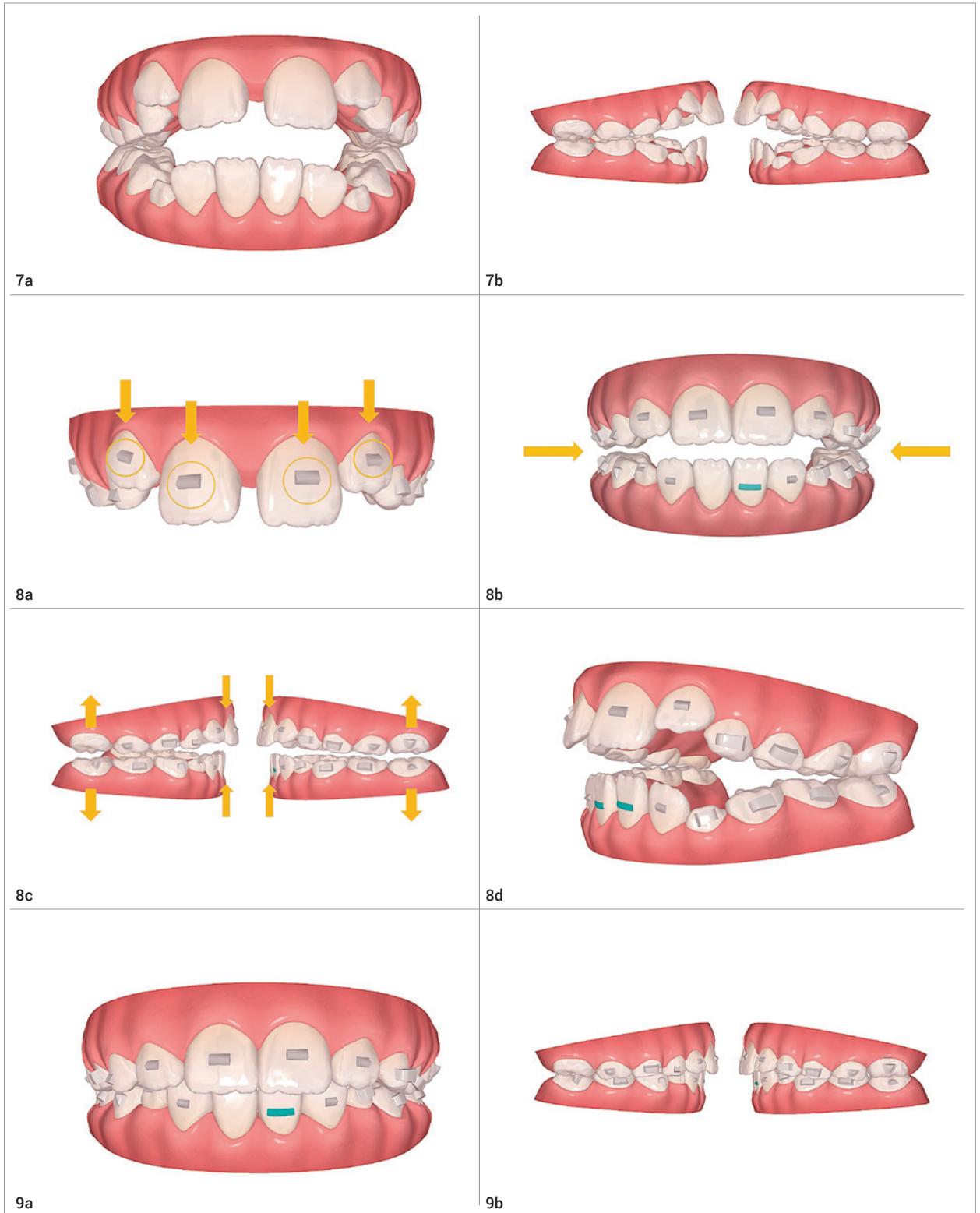
### **Anatomische Basis**

für einen perfekten Sitz auf dem Zahn.



Erfahren Sie mehr!

**D**  
**DENTAURUM**



**Abb. 7a und b:** ClinCheck-Darstellung in der Frontalansicht zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns mit Planung von 45 Stages (a). ClinCheck in der Seitenansicht zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns mit Planung von 45 Stages (b). **Abb. 8a–d:** Extrusionsattachments an den Oberkieferfrontzähnen zur vertikalen Kraftapplikation (a). ClinCheck-Behandlungsplanung in der Frontalansicht bei Stage 34 mit vertikalem Step (b). ClinCheck in der Seitenansicht bei Stage 34 mit virtuellem, vertikalem Step zeigt die geplante Extrusion der Inzisiven bei gleichzeitiger Intrusion der Molaren (c). Attachmentplatzierung zur effizienten Kraftübertragung und Sicherstellung ausreichender Retention der Aligner (d). **Abb. 9a und b:** ClinCheck-Zielplanung in der Frontalansicht bei finalem Stage 45 (a). ClinCheck-Planung in der Seitenansicht bei finalem Stage 45 (b).

dung eine globale Prävalenz von 13,1 Prozent auf.<sup>3</sup> Insbesondere, wenn derartige oder vergleichbare Symptome einer reduzierten Schmelzresistenz vorliegen, sollte, bei gegebener Indikation, einer besonders prophylaxefreundlichen KFO-Therapie generell der Vorzug gegeben werden.

## Patientenbeispiel

Eine Mutter stellte ihre achteinhalbjährige Tochter Mitte 2022 in unserer Praxis vor. Die kleine Patientin zeigte bereits äußerlich den Genotypus einer schmalen, deutlich vertikalen Gesichtskonfiguration bei einer hypotonen Ora-fazialmuskulatur mit angestrengtem Lippenschluss (Abb. 2a–d). Zu diesem Zeitpunkt befand sich das Mädchen am Beginn seiner zweiten Wechselgebissphase, alle bleibenden Zähne, bis auf die dritten Molaren, waren angelegt, wie im Orthopantomogramm zu sehen ist (Abb. 3a). Durch das viszerale Schluckmuster zeigten die unteren Inzisiven bei schmaler apikaler Basis eine deutliche Retroinklination, während bedingt durch die Zungeninterposition die oberen Frontzähne lückig anteinkliniert positioniert sind. Die Fernröntgenseitenaufnahme lässt bei einer skelettalen Klasse II-Relation und einem ausgeprägt divergierenden Basiswinkel die Frontzahninklinationen mit dem deutlich frontal offenen Biss gut erkennen (Abb. 3b). Noch imponierender erscheint beim klinischen Funktionsbefund der dysfunktionale Einfluss der Zunge aufgrund eines persistierenden, viszeralen Schluckmusters mit auffälliger Zungeninterposition (Abb. 4).

Zeigt der dentale Befund mit deutlich vergrößerter sagittaler Stufe sowohl bei den oberen als auch den unteren Inzisiven noch eine mildere Ausprägung einer Schmelzbildungsstörung, so lässt sich an allen vier Sechsjahrmolaren eine ma-



**Abb. 10a–e:** Frontalansicht zu Behandlungsbeginn mit eingesetzten Alignern 3 (a). Lateralansicht rechts zu Behandlungsbeginn mit eingesetzten Alignern 3 (b) Linke Lateralansicht zu Behandlungsbeginn mit eingesetzten Alignern 3 (c). Die eingesetzten Aligner lassen palatinal genügend Zungenraum frei (d). Okklusalaufsicht des Unterkiefers mit eingesetzten Alignern 3 (e).

nifestierte Molaren-Hypomineralisation (MIH) nachweisen (Abb. 5a und b). Dabei sind die Okklusalfächen und zum Teil auch die lateralen Wände deutlich bis in die Dentinbereiche destruiert, sodass hier die Hauszahnärztin mehrfache Versuche unternahm, mit rotem temporärem Füllungsmaterial die Kauflächen schützend abzudecken (Abb. 5c und d). Im Sinne einer semipermanenten, stabileren Lösung wurden von uns als primäre Maßnahme alle Molaren-Kauflächen mit Kompositmaterial (Venus® Diamond Flow A2) intraoral rekonstruiert, um neben der verbesserten Haltbarkeit auch durch ein funktionell gestaltetes Höcker-/Fissuren-Relief die ohnehin eingeschränkte Kaufunktion zu verbessern. Dies führte zunächst zu

einer weiteren Bissöffnung und einer nochmals vergrößerten sagittalen Stufe, entsprach aber jetzt der anatomisch korrekten klinischen Kronenhöhe der Molaren (Abb. 6a–e).

Für ein umfassendes und möglichst effizientes nachhaltiges Therapiekonzept ist es in diesem Fall unerlässlich, die frühzeitige kieferorthopädische Intervention, durch Behandlung der oben beschriebenen funktionellen Symptome, initial und parallel zu begleiten. Daher erfolgte hier von Beginn an eine entsprechende Zusammenarbeit mit Logopäden und Ergotherapeuten.

Die Wahl der geeigneten kieferorthopädischen Apparatur war bei dieser Patientin in besonderem Maß durch die sehr deutliche Manifestation der Mola-

**„Die Begleitung der Dentition beim Übergang in die zweite Wechselgebiss-Phase stellt eine weitere Besonderheit in der Aligner-Frühbehandlung gegenüber der Erwachsenen-Therapie dar.“**



**Abb. 11a–f:** Okklusalaufsicht bei Stage 34 – Zahn 14 wächst in die Aligner-Aussparung nach Verlust des Milchzahnes 54 (a). Fliegender Wechsel der beiden ersten Prämolaren im Unterkiefer bei Stage 34 (b). Frontansicht bei Aligner Nummer 34 – der Biss schließt sich zunehmend (c). Lateralansicht rechts mit eingesetzten Alignern 34 bei Fortschreiten des Zahnwechsels (d). Lateralansicht links bei Behandlungsfortschritt mit eingesetzten Alignern 34 (e). Stadium 34 zeigt eine Diskrepanz der Aligner insbesondere bei den lateralen Inzisiven des Oberkiefers (f).

ren-Inzisiven-Hypomineralisation geprägt. Aufgrund der günstigen Hygienefähigkeit und geringen Invasivität, die Aligner im Allgemeinen aufweisen, sollte daher in diesem Fall die Behandlung mit dem Produkt Invisalign® First erfolgen (Abb. 7a und b).

Die Therapie eines frontal offenen Bisses erfordert grundsätzlich die Extrusion der Frontzähne bei idealerweise gleichzeitiger Intrusion der Molaren.

Während allein schon eine Inklinationsaufrichtung prokliniert stehender Inzisiven für eine relative Extrusion sorgt, ist in der Aligner-Therapie zur Erlangung einer realen absoluten Extrusion immer die Anbringung geeigneter Attachments als Retentionselement erforderlich.

Diese speziellen voraktivierten Extrusionsattachments werden auf den zu extrudierenden Frontzähnen wahlweise in Ober- und/oder Unterkiefer automatisch durch die Software platziert, sobald eine Vertikalbewegung größer als 0,5 mm vorgesehen ist. Nur so kann bei Alignern zurzeit die klinische Umsetzung dieser vertikalen Bewegungsrichtung hier zum Schließen des offenen Bisses erfolgen, ohne dass Zusatzmechaniken wie Elastics eingesetzt werden müssen (Abb. 8a).

Mit der individuellen Verschreibung wurde bei unserer Patientin auch gleich-

zeitig neben der Frontzahnextrusion eine Intrusion der OK-Molaren geplant, um durch den Autorotationseffekt der Mandibula das Schließen des offenen Bisses klinisch zu unterstützen. Simuliert wird diese Wirkung bei der ClinCheck-Planung durch einen terminalen vertikalen Step, sodass in der Behandlungssimulation die Kieferbasen zwischenzeitlich weit auseinanderstehend aussehen. Gut erkennen lässt sich diese Situation hier bei Stage 34, der auch in der Seitendarstellung die geplante Intrusion der oberen Molaren zeigt (Abb. 8b und c).

Für eine adäquate Übertragung der durch Verwindung des Aligner-Materials entstehenden Rückstellkräfte auf die Zähne bei gleichzeitig ausreichender Retention der Schiene auf dem Zahnbogen sind aufgrund der meist besonders kurzen klinischen Kronen bei Kindern auf nahezu allen Zähnen möglichst große Retentionsattachments erforderlich. Dabei sind auch Milchzähne zur temporären Verankerung durchaus geeignet und sollten möglichst miteinbezogen werden (Abb. 8d).

Initial wurden 45 Aligner, jeweils für Ober- und Unterkiefer, bei einem Staging von 0,1 mm pro Step vorgesehen (Abb. 9a und b). Dabei sollen die Schienen möglichst nur zum Essen und Zäh-

neputzen entnommen, also auch bei allen schulischen und sportlichen Aktivitäten getragen werden. Dies hat sich bei unserer Patientin, wie bei den meisten anderen Kindern dieses Alters auch, problemlos im Alltag umsetzen lassen. Selbst die logopädischen Übungen ließen sich mit den Alignern im Mund ungehindert durchführen (Abb. 10a–e). Als Wechselzeiten für die Schienen haben wir jeweils sieben Tage vorgegeben. Diese können bei Kindern aber auch auf bis zu fünf oder sogar drei Tage aufgrund ihrer schnellen Gewebsreaktion reduziert werden, wenn dies zum Beispiel in Zeiten eines sehr dynamischen Zahnwechsels erforderlich wäre.

Die Begleitung der Dentition beim Übergang in die zweite Wechselgebiss-Phase stellt eine weitere Besonderheit in der Aligner-Frühbehandlung gegenüber der Erwachsenentherapie dar. Nicht nur die Einbeziehung von Wachstumsprozessen müssen dabei in der Planung Berücksichtigung finden, sondern auch während der Therapiedurchführung ist es zudem erforderlich, die dentalen Veränderungen genau zu beobachten.

So zeigt sich hier bei Stage 34 im Oberkiefer der zwischenzeitliche Verlust des Milchzahnes 54 bei gerade erfolgtem Durchbruch des ersten rechten Prämolaren, während im Unterkiefer der „flie-

gende Wechsel“ von den ersten Milchmolaren zu den ersten permanenten Prämolaren auf beiden Seiten bereits gerade vollzogen worden ist (Abb. 11a und b). Aufgrund der anatomischen Gegebenheiten, dass die Milchmolaren in ihren mesiodistalen und bukkolingua-

Aligner bis zur Zwischenuntersuchung der ersten Frühbehandlungsphase insgesamt sieben reguläre Termine wahrgenommen. Außerplanmäßige Besuche gab es nicht. Die logopädische Therapie erfolgte begleitend im selben Zeitraum. So zeigte sich nach 40 Wochen vorläu-

Frontzahnrelation in sagittaler und vertikaler Dimension erreicht werden. Die seitlichen Schneidezähne zeigen dabei noch eine leicht offene Tendenz. Das Diastema mediale wurde vollständig geschlossen, die Frontalansicht lässt noch eine mandibuläre Mittellinienabweichung nach links erkennen. Beide Zahnbögen weisen in der Okklusalan-sicht nun eine deutlich gerundete transversale Ausformung auf und zeigen die fortschreitende Dentition. Auch in der lateralen Darstellung ist der Seitenzahnwechsel erkennbar, weshalb hier noch ein seitlich offener Biss bei einer weitgehend neutralen Bisslage auf der rechten Seite vorliegt (Abb. 12a–f).

Betrachtet man die Lippen- und Zungenhaltung von frontal wirkt diese deutlich ausgeglichener und physiologischer im Vergleich zur Ausgangssituation (Abb. 13a). Ebenso die extraoralen Fotos von frontal, schräg lateral und seitlich vermitteln nach der ersten Behand-

**„Die lateralen Inzisiven des Oberkiefers stellen aufgrund ihrer kleinen Oberfläche oftmals eine besondere Herausforderung in der Aligner-Therapie dar. Insbesondere dann, wenn vertikal ausgerichtete Kräfte, sowohl bei tiefen oder als auch offenen Bissen effektiv übertragen werden sollen.“**

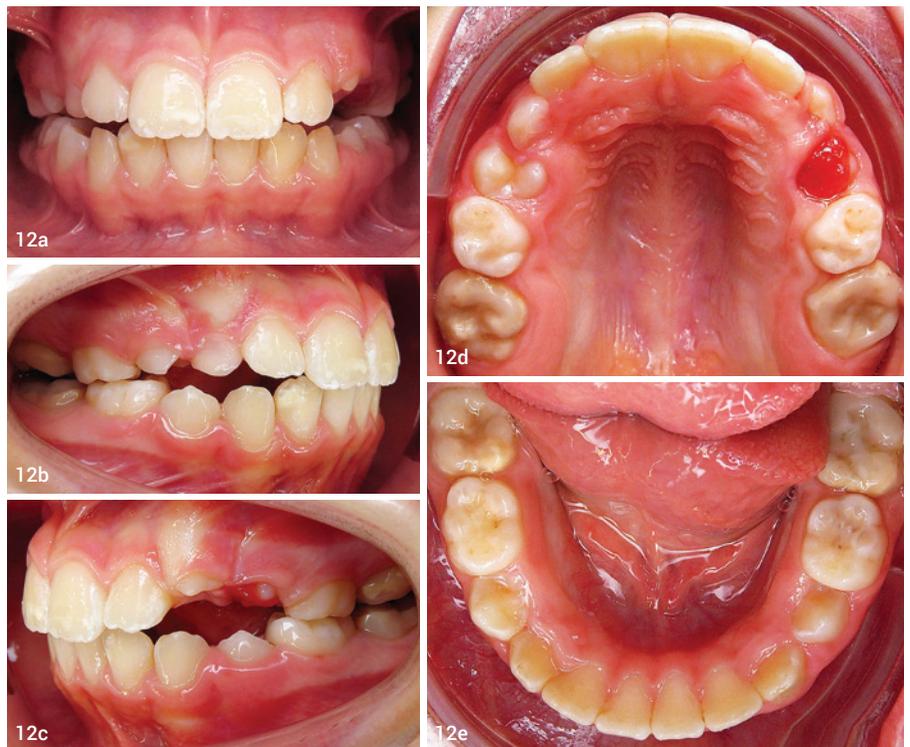
len Ausmaßen etwas größer sind als die bleibenden Prämolaren, geht das „Rennen zwischen Zahnfee und Kieferorthopäde“ erst einmal meist zugunsten des Kieferorthopäden aus. Zumindest initial passen nämlich die durchbrechenden Prämolaren oft in die Aussparung der Milchzähne im entsprechenden Aligner-Bereich, wie die Abbildungen 11c bis e zeigen.

So konnten alle 45 vorgesehenen Aligner in einer Zeit von genau zehn Monaten mit ausreichender Passgenauigkeit regulär ohne Modifikationen getragen werden. Außer der Verwendung dieser Miniplastschienen kamen keine weiteren Zusatzmechaniken wie Gummizüge oder Ähnliches zum Einsatz.

Größere Diskrepanzen ließen sich neben den Abweichungen bei den durchbrechenden Zähnen am ehesten an den oberen lateralen Schneidezähnen erkennen, wie bereits im Stadium Nummer 34 bei eingesetzten Schienen zu beobachten war (Abb. 11f). Die lateralen Inzisiven des Oberkiefers stellen aufgrund ihrer kleinen Oberfläche oftmals eine besondere Herausforderung in der Aligner-Therapie dar. Insbesondere dann, wenn vertikal ausgerichtete Kräfte sowohl bei tiefen als auch offenen Bissen effektiv übertragen werden sollen.

Etwa alle acht Wochen fand bei unserer jetzt neuneinhalbjährigen Patientin eine Kontrolluntersuchung in der Praxis statt, somit wurden vom Einsetzen der ersten

figer Behandlungszeit eine deutlich verbesserte Gesamtsituation. Der frontalfreie Biss konnte signifikant im Bereich der zentralen Inzisiven geschlossen und eine weitgehend orthognathe



**Abb. 12a–e:** Frontalansicht nach 45 Alignern bei wöchentlichem Wechsel – der vormals offene Biss hat sich deutlich verringert, es besteht noch eine mandibuläre Mittellinienabweichung (a). Rechte Lateralansicht nach erster Behandlungsphase innerhalb von zehn Monaten (b). Die linke Lateralansicht zeigt den voranschreitenden Zahnwechsel während der ersten Behandlungsphase innerhalb von zehn Monaten mit 45 Alignern (c). In der Okklusalaufnahme des Oberkiefers lässt sich eine transversale Entwicklung nach der ersten 40-wöchigen Behandlungsphase mittels 45 Alignern erkennen (d). Der untere Zahnbogen wurde bis dato weitgehend ausgeformt – die Milchzähne 75, 85 sind noch in situ, eine weitere Behandlungsphase mittels Alignern schließt sich an (e).



**Abb. 13a–e:** Das Lächeln nach 45 Alignern wirkt entspannter (a). Extraorale frontale Ansicht bei etwas relaxierter wirkender Orofazialmuskulatur (b). Extraorale schräg laterale Ansicht nach zehn Monaten Aligner-Behandlungszeit (c). Extraorale frontale Ansicht, lächelnd, nach zehn Wochen erster Behandlungszeit (d). In der Lateralansicht wirkt das Gesichtprofil nach 40 Wochen etwas ausgeglichener (e). **Abb. 14a und b:** Orthopantomogramm nach erster Behandlungsphase – die Zahnachsen der bleibenden Zähne haben sich weitgehend ausgerichtet (a). Fernröntgenseitenaufnahme zum Ende der ersten Behandlungsphase – Overjet und Overbite haben sich annähernd normalisiert (b).

lungsphase bereits den Eindruck einer entspannteren muskulären Orofazialstruktur (Abb. 13b–e).

Die Panoramaschichtaufnahme der Zwischenuntersuchung weist eine reguläre fortschreitende Dentition nach und macht die Nivellierung und Angulationsänderung insbesondere der Frontzähne durch die Aligner-Behandlung in beiden Kiefern gut sichtbar (Abb. 14a). Die zum gleichen Zeitpunkt angefertigte Fernröntgenseitenaufnahme zeigt bei nach wie vor deutlich divergierenden Kieferbasen einen positiven Einfluss auf die Frontzahnrelation und den jetzt weniger gezwungen wirkenden Profilverlauf (Abb. 14b).

Es erfolgt auf Grundlage dieses Zwischenbefundes mit Anfertigung eines Intraoralscans nun die Fortsetzung der ersten Frühbehandlungsphase. Hierbei werden die aktuell hinzugekommenen Prämolaren nun in dem neu zu planenden Alignersatz miterfasst, während sogenannte Eruption Compensators für die noch zu erwartenden Eckzähne des Oberkiefers vorgesehen sind. Dabei ist das weitere Schließen des noch leicht offenen Bisses genauso ein Therapieziel wie die später endgültige Kieferausformung und die symmetrische, neutrale Bisslageeinstellung. Hierzu könnten ab der kommenden Phase optional intermaxilläre Gummizüge an den Alignern appliziert werden.

## Schlussfolgerung

Anhand dieses klinischen Casus sollten exemplarisch die grundsätzlichen Möglichkeiten einer interzeptiven Frühbehandlung eines offenen Bisses mittels der Aligner-Therapie aufgezeigt werden. Bei frühzeitigem Beginn zu Anfang der zweiten Wechselgebissphase unter Integration interdisziplinärer, funktioneller, begleitender Therapieansätze scheint diese Methode bei geeigneter Indikation durch den Fachzahnarzt für Kieferorthopädie als Ergänzung oder Substitution traditioneller kieferorthopädischer Apparaturen eine geeignete Behandlungsform darzustellen.

Die Vorteile einer wenig invasiven, graziilen und durch die Herausnehmbarkeit gegebene günstige Hygienefähigkeit kommen insbesondere bei sensiblen Kindern mit einer Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH)-Anamnese zum Tragen.

So können auch Aligner mit ihrer niedrigen, nahezu friktionsfreien, intermittierenden Kraftapplikation unter Berücksichtigung der spezifischen Besonderheiten in der Anwendung bei Kindern im Sinne frühzeitiger präventiver und therapeutischer Maßnahmen als funktionskieferorthopädisches Behandlungsmittel bei offenen Biss-Strukturen in Betracht gezogen werden.

Literatur



Dr. Thomas Drechsler



**Dr. Thomas Drechsler**

dr.drechsler@kfo-wiesbaden.de

www.kfo-wiesbaden.de



NEU



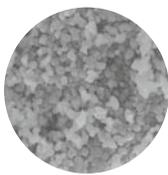
## SL-KERAMIKBRACKET

Für höchste Ansprüche an Ästhetik,  
Komfort und Behandlungseffizienz



### Herausragende Ästhetik,

die optisch perfekt mit der natürlichen Zahnfarbe harmoniert



### 30 % mehr Materialfestigkeit und Transparenz

durch Fertigung mittels Nanokeramik-Technologie und dank eines speziellen Veredelungsprozesses



### Minimierte Bogenfraktion

aufgrund des abgerundeten Designs von Slotboden und -kanten



### Patentierter, der Zahnkurvatur angepasste Basis

mit geneigten Unterschnitten für einen optimalen Haftverbund und ein problemloses Debonding



### Doppelflügel-Design

für größte Flexibilität während der Behandlung



### Patentierter widerstandsfähiger Verschlussmechanismus

für zuverlässiges Öffnen und Schließen sowie eine sichere Bogenligation selbst bei stark rotierten Zähnen



### Präzise Torqueübertragung

dank hoher Slotgenauigkeit, für vorhersagbare Ergebnisse



### Stark abgerundetes Design

und eine um 10 % reduzierte Profilhöhe für höchsten Tragekomfort

Weitere Informationen  
finden Sie hier:



# Neue Grenzen der Aligner-Therapie

Von Prof. Dr. Gerhard Polzar (KKU).

## Zum Fall

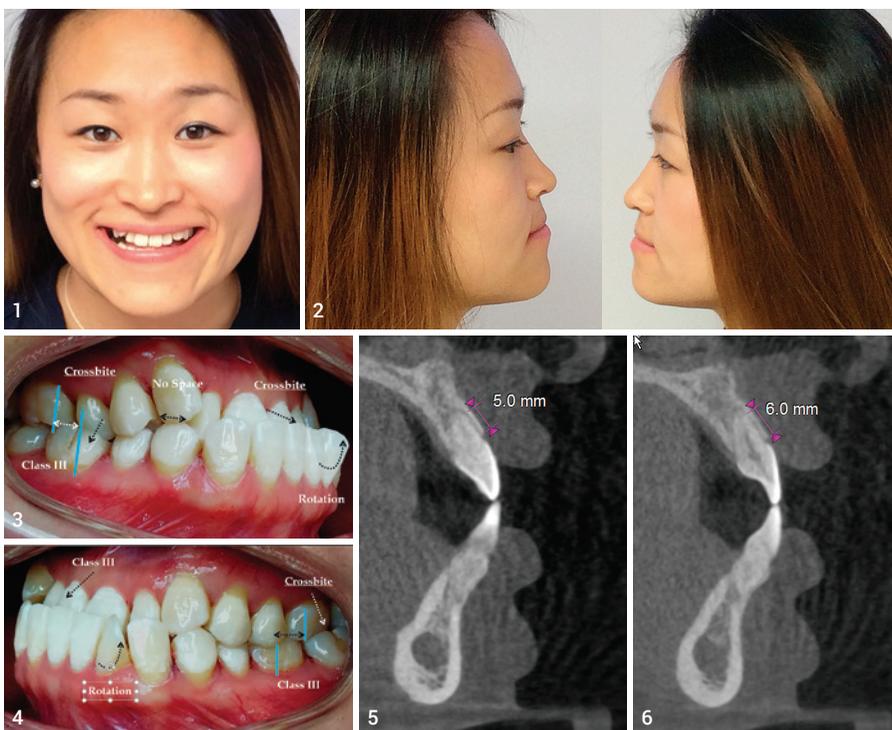
Im Jahr 2017 stellte sich die 27-jährige Patientin in meiner kieferorthopädischen Praxis in Frankfurt am Main vor, in der ich ausschließlich Aligner-Techniken angeboten hatte. Die Patientin hatte eine gravierende Zahn- und Kieferfehlstellung mit progner Verzahnung. Ich bat sie, in meiner Hauptpraxis einen Termin zu vereinbaren (Abb. 1 und 2). Dort war die Überraschung groß, als sich neben den schon ohnehin ausgeprägten kieferorthopädischen Befunden, wie frontaler Kreuzbiss, 5–7 mm Klasse III-Molarenbeziehung und Engstand in der Front (Abb. 3 und 4), herausstellte, dass die Zahnwurzeln in der OK-Front gerade mal die halbe Länge der Zahnkronen überschritten hatten (Abb. 5 und 6).

## Grundlegende Diagnostik zur Therapieplanung

Bei einer prognen Verzahnung mit über  $\frac{3}{4}$  PB Klasse III-Okklusion (rechts und links > 6 mm) im Molarenbereich und dem ausgeprägten frontalen Kreuzbiss sowie einem seitlichen Kreuzbiss der Zähne 15, 23 und 26 mit einer schwach ausgebildeten retrognathen Maxilla ist eine kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapieplanung die naheliegende Behandlungsoption. Die Patientin hatte jedoch große Bedenken vor einem solch invasiven Eingriff und fragte nach alternativen Möglichkeiten.

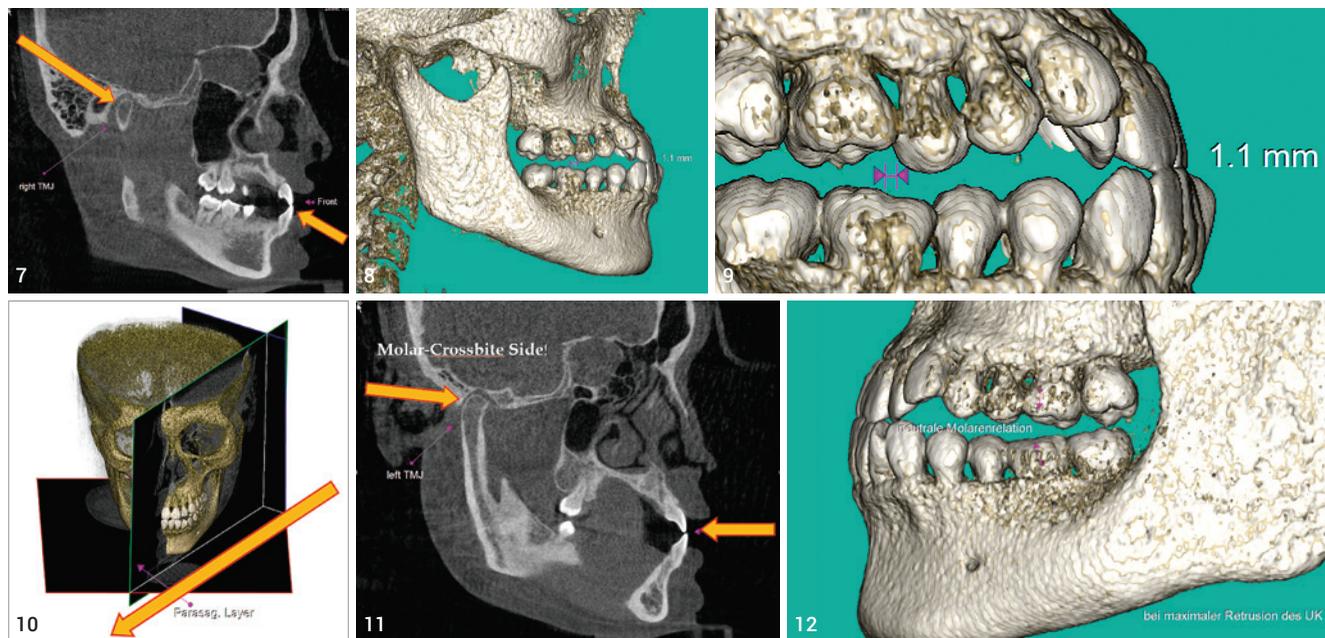
Ausschlaggebend für die korrekte Therapieentscheidung und die mögliche Option eines rein konservativen, ausschließlich orthodontischen Ansatzes war folgende Überlegung: Sollte es der Patientin gelingen, ihren Unterkiefer weit genug zurückzuschieben, um mit den Frontzähnen in einer Kopfbissstellung zu beißen, dann könnte mit zusätzlichen Klasse III-GZ und großzügiger approximaler Schmelzreduktion (ASR) im Seitenzahnbereich eine ausgleichende orthodontische Therapie in Klasse I-Okklusion mit Überstellen des Kreuzbisses möglich sein. Der Patientin gelang eine Kopfbissstellung

**„Grundsätzlich empfehle ich, bei allen Patienten die ASR vor dem Beginn der Therapie und auch vor dem Scan durchzuführen.“**



**Abb. 1:** Patientin vor Behandlungsbeginn. **Abb. 2:** Profil der Patientin vor Behandlungsbeginn. **Abb. 3:** Intraoral rechts vor Therapiebeginn. **Abb. 4:** Intraoral links vor Therapie mit frontalem und lateralem Kreuzbiss. **Abb. 5:** Zahn 11 vor Behandlungsbeginn mit nur 5 mm Alveolarknochen bei verkürzter Wurzel. **Abb. 6:** Zahn 21 ist vor Behandlungsbeginn nur 6 mm im Alveolarknochen eingebettet.

durch Retraktion des UK recht mühelos. Zur Absicherung dieses gewagten Vorgehens wurde eine Low-Dose-DVT in der genannten Position angefertigt. Auf der rechten Seite zeigt sich in parasagittaler exzentrischer Aufnahme (Abb. 7) eine Zentrallage des Kondylus in der Fossa articularis (Abb. 8 und 9). Auf der linken Seite wies der Kondylus eine gerade noch vertretbare dorsale Kompression mit verengtem Gelenkspalt auf (Abb. 10–12). Diese Position konnte die Patientin ohne große Anstrengung und ohne Schmerzen für die gesamte Zeit der Röntgenaufnahme halten. Das berechtigte zur Annahme, dass eine Aligner-Therapie ohne chirurgische Intervention ein vertretbares Ergebnis erwarten lässt. Ein interessanter Nebenbefund war, dass die auf dem OPT kaum sichtbare große kariöse Läsion des Zahnes 26 (Abb. 13 und 14) auf der Low-Dose-Aufnahme erkennbar war (Abb. 15) und auf der High-Resolution-DVT-Aufnahme (Abb. 16) deutlich zum Vorschein trat. Intraoral konnte dieser Befund nicht festgestellt werden.



**Abb. 7:** DVT rechte Seite parasagittal-exzentrische Aufnahme in maximaler retraler Position. Der Kondylus ruht in zentraler Relation zur Fossa articularis. **Abb. 8:** 1,1 mm progne Seitzahnrelation im rechten Molarenbereich bei maximaler Retrusion des UK. **Abb. 9:** In Kopfbissstellung wird fast Neutralokklusion im Seitzahnbereich erreicht. **Abb. 10:** Die parasagittale exzentrische Aufnahme; Position des Kiefergelenks und die Frontzahn-Molarenrelation. **Abb. 11:** Linke Seite in parasagittaler exzentrischer Aufnahme vor Behandlungsbeginn in maximal retraler Position mit deutlich dorsaler Kompression im Kiefergelenk. **Abb. 12:** Auf der linken Seite erreicht der UK bei retraler Position mit Kopfbissstellung in der Front schon eine neutrale Relation.

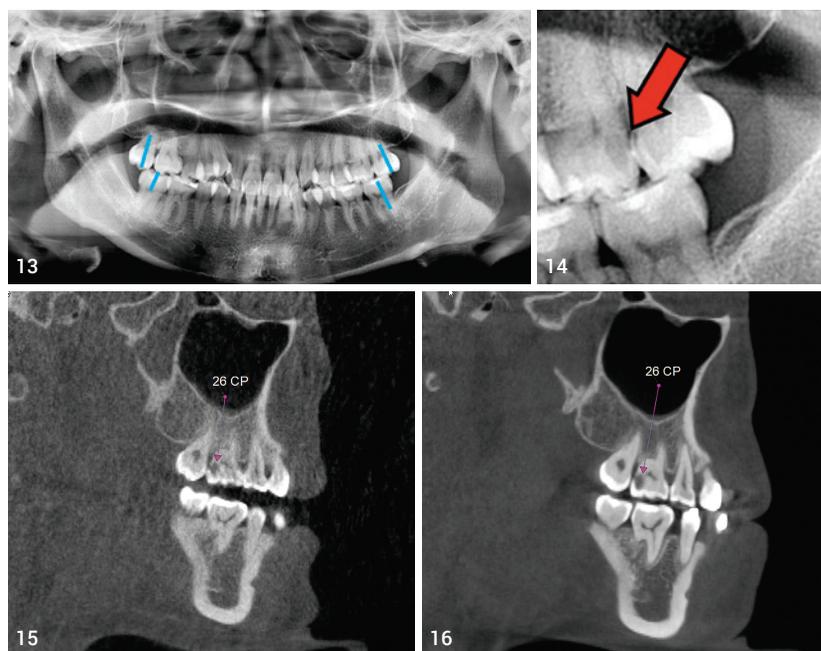
### ClinCheck-Vorbereitung – ASR

Grundsätzlich empfehle ich, bei allen Patienten die ASR vor dem Beginn der Therapie und auch vor dem Scan durchzuführen. Dies braucht zwar ein wenig Übung, hat allerdings einige wesentliche

Vorteile für den Behandlungsverlauf. Zum Ersten kann erst hierdurch eine vollständige Planung mit vorgegebenem Ist-Wert erfolgen. Ein ständiges Einbestellen zur vom Techniker vorgeschriebenen ASR entfällt. Auch könnte dabei die ASR zu groß oder zu klein ausfallen, was dann entweder ein Nacharbeiten

oder einen neuen ClinCheck (Case Refinement) erfordern würde und die Therapie in die Länge zieht. Es kann mit dem Gegebenen geplant werden.

Der entscheidende Vorteil liegt jedoch darin, dass bei konsequenter ASR alle wichtigen Zähne außer Kontakt stehen und somit die Bewegungen von Anfang an kollisionsfrei ablaufen. Kollisionen einzelner Zähne während der Therapie lassen den im ClinCheck erarbeiteten Bewegungsablauf vollkommen aus dem Ruder laufen. Die Zähne verkanten sich. Es kommt nicht zu der erwünschten Bewegung. Die Aligner sitzen nicht mehr richtig. Als Folge muss sehr häufig ein vermeidbares Case Refinement dazwischengeschaltet werden oder der Patient geht drei bis vier Behandlungsschritte zurück, bei gleichzeitigem Entkoppeln der Kollisionen durch zusätzliches ASR. Dies ist eine sehr wichtige



**Abb. 13:** Panoramaschichtaufnahme (OPT) vor Behandlungsbeginn bei habitueller Okklusion. **Abb. 14:** OPT vor Behandlungsbeginn. Die Caries profunda an Zahn 26 ist kaum zu erkennen, im DVT in High-Resolution jedoch sehr deutlich sichtbar. **Abb. 15:** CP im Low-Resolution-DVT. **Abb. 16:** Caries profunda im High-Resolution-DVT.

Information! Bei jeder Behandlungskontrolle muss darauf geachtet werden. Kollisionen sind unbedingt zu vermeiden, denn sie führen zum Scheitern beim Umsetzen des ClinChecks in die Behandlung!

Bei der vorgestellten Patientin wurde die ASR sehr moderat durchgeführt (Abb. 17–23). Im UK 0,2–0,3 mm pro Zahnfläche und im OK nur 0,1–0,2 mm pro Zahnfläche. Bei diesem Verfahren empfehle ich die „Drittel-Regelung“:

1. Lebensdrittel = 18.–30. Lebensjahr  
1/3 des individuell vorhandenen Zahnschmelzes
2. Lebensdrittel = 30.–60. Lebensjahr  
1/2 des Zahnschmelzes (Hälfte = miten im Leben)
3. Lebensdrittel = 60.–90. Lebensjahr  
2/3 des vorhandenen Zahnschmelzes

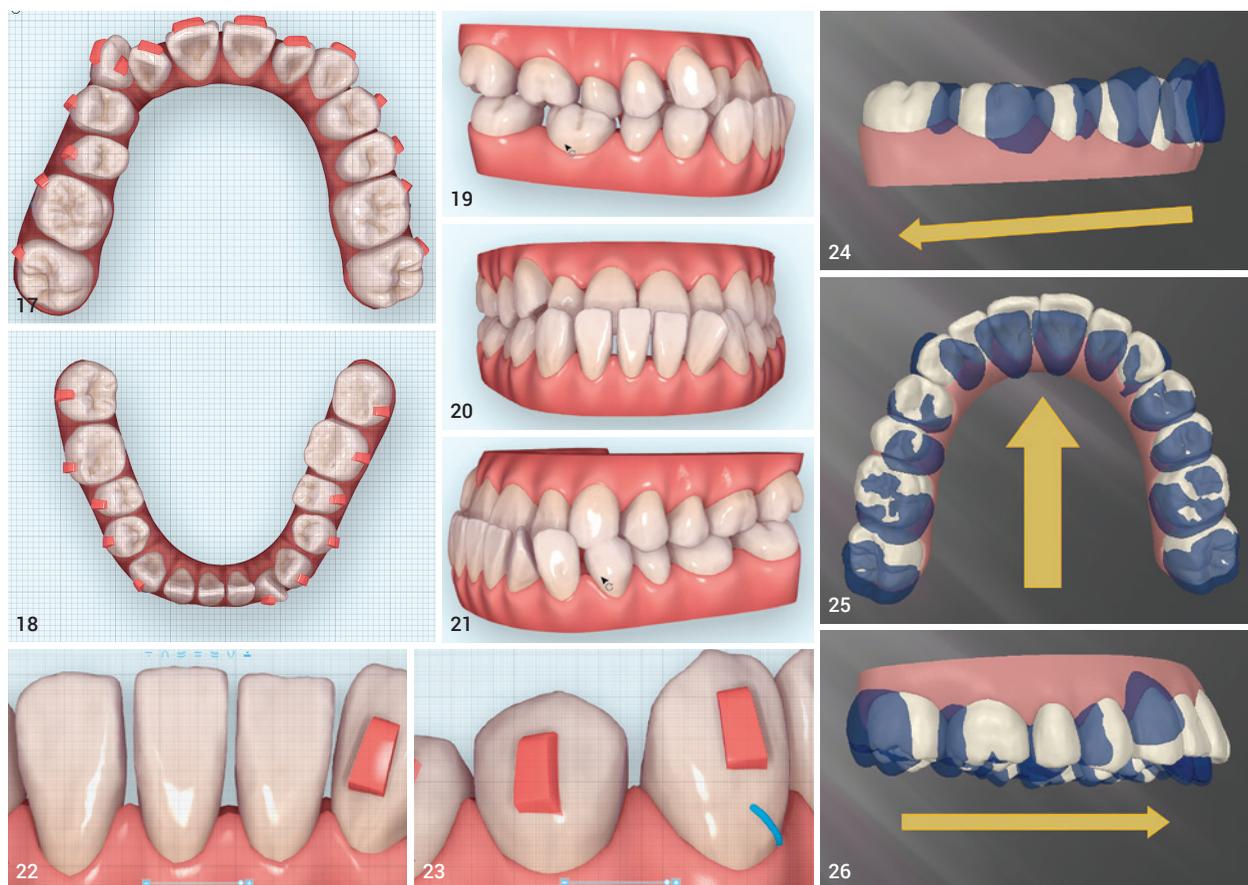
Die Schmelzdicke kann sehr gut im High-Resolution-DVT ermittelt werden. Bei Grenzfällen mit einem sehr hohen Platzbedarf oder großem orthodontischen Ausgleich kann eine Schmelzdickenmessung im DVT hilfreich sein. Insgesamt wurden durch diese Maßnahmen im UK 3 mm Distalbewegung und im OK 2 mm Mesialbewegung erreicht. Der letzte noch fehlende Millimeter zur Neutralokklusion ist zum einen durch eine mesiale Zwangsbissstellung der Kondylen und zum anderen durch geringe orthopädische Wirkung der Klasse III-GZ erreicht worden. Die Patientin hatte ihre Gummizüge mit äußerster Konsequenz getragen.

Die Überlagerung von der Ausgangssituation zur Endposition zeigt für den UK eine Retrusion der Front (Abb. 24) und für den OK eine Protrusion der Front (Abb. 25

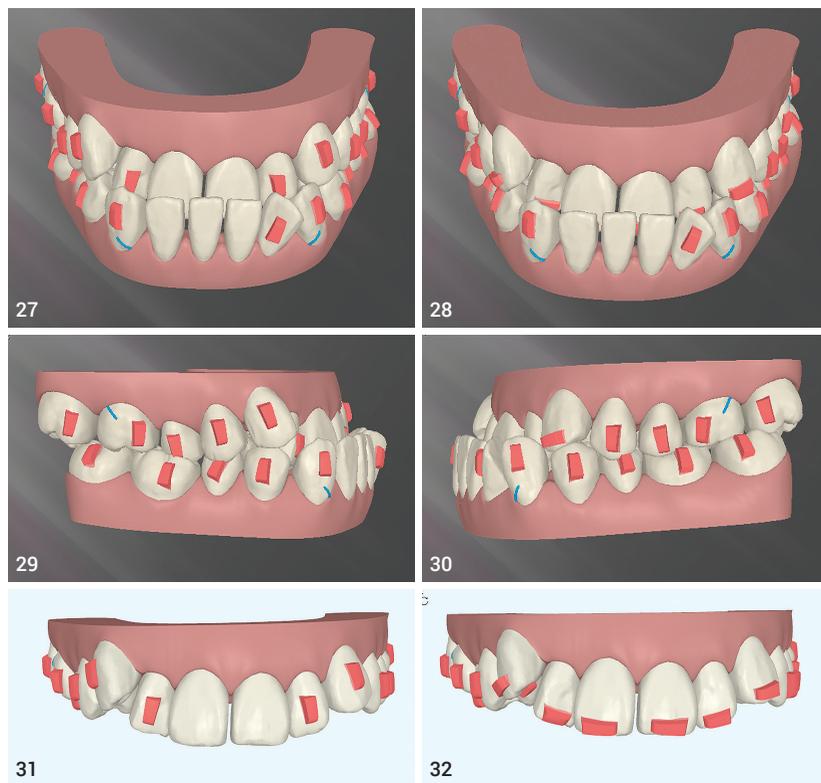
und 26). Diese Bewegungsdarstellung muss jedoch um den Faktor der Gummizüge ergänzt werden. Erst durch die intermaxillär wirkenden Kräfte schließen sich die Lücken im OK von distal nach mesial und im UK von mesial nach distal. Deshalb ist ein gezieltes Einplanen dieser intermaxillären Kräfte von entscheidender Bedeutung.

## ClinCheck-Planung

Molarenbewegungen nach distal sollten immer einzeln durchgeführt werden, unabhängig davon, ob es sich um den Oberkiefer oder den Unterkiefer handelt. Erst, wenn der zweite Molar an seinem endgültigen Platz steht, darf mit der Bewegung des ersten Molaren begonnen werden. Anders verhält sich dies bei der Mesialbewegung und bei



**Abb. 17:** ASR im OK vor Behandlungsbeginn. **Abb. 18:** ASR im UK vor Behandlungsbeginn. **Abb. 19:** ASR rechts vor Behandlungsbeginn. **Abb. 20:** ASR UK-Front vor Behandlungsbeginn. **Abb. 21:** ASR links vor Behandlungsbeginn. **Abb. 22:** 0,3 mm erweiterter Approximalraum. Das entspricht einer ASR von nur 0,15 mm pro Zahnfläche im UK-Frontzahnbereich. **Abb. 23:** 0,6 mm Approximalraum im Prämolarenbereich entspricht einer ASR von 0,3 mm pro Zahnfläche. **Abb. 24:** ClinCheck-Überlagerung vor und nach der Behandlung. Die angestrebte Distalbewegung im UK beträgt hier ca. 3 mm. **Abb. 25:** OK vor und nach Therapiebeginn im ClinCheck mit Mesialbewegung der einzelnen Zähne. **Abb. 26:** Die OK-Überlagerung der Anfangs- und Endposition im ClinCheck verdeutlicht die um ca. 2 mm angestrebte alveoläre Mesialbewegung.



**Abb. 27:** ClinCheck in Startposition mit ausgeprägtem frontalen Kreuzbiss vor Korrektur der Attachmentposition. **Abb. 28:** ClinCheck in Startposition mit verbesserter Attachmentpositionierung. Um den OK-Frontzähnen einen möglichst guten Halt zu geben, wurden diese horizontal entlang der Inzisalkanten gesetzt. **Abb. 29:** ClinCheck in Startposition. Die Frontzahnattachments wurden noch korrigiert. **Abb. 30:** ClinCheck in Startposition. Besser wäre es gewesen, die mesiodistale Diskrepanz um den Wert des mesialen Zwangsbisses zu korrigieren und von Beginn an aus der Position einer neutralen Kondylusposition zu starten. **Abb. 31:** Vertikale Attachments sind in der OK-Front nicht notwendig, da die Zahnbreite alleine ausreicht, um die Zähne zu rotieren. Sie müssen aber mit Attachments am Abrutschen und Intrudieren gehindert werden. **Abb. 32:** Besser sind die horizontalen Attachments, welche am besten direkt an der Inzisalkante entlang gesetzt werden. Dort fallen sie am wenigsten auf und haben den sichersten festen Snap-Effekt.

der Bewegung der Prämolaren. Hier kann ab 50 Prozent der erreichten Bewegung mit dem nächstfolgenden Zahn gestartet werden. Diese wichtigen Einteilungen heißen Staging und sind nicht zu vernachlässigende Planungsschritte. Mit einem gezielten Staging können Kollisionen vermieden werden. Bevor ein Zahn derotiert wird, werden die Nachbarzähne von diesem wegbewegt, um Platz zu schaffen. Erst danach sollte dann die Rotation erfolgen. Somit verringert man neben der ASR die Gefahr der Kollision und des Aussteigens der Aligner aus dem Zahnbogen.

Die initiale Zahnbewegung im OK konzentriert sich auf die Überstellung der OK-Front. Während des Überstellens kommt es zu einem Kopfbiss und damit zu einem Jiggling-Effekt, der mit einer erheblichen Zahnlockerung und der Gefahr des Frontzahnverlustes einhergeht. Ganz besonders im vorliegenden Fall war das ein sehr kritisches Stadium, da die OK-Frontzähne nur sehr kurze Wurzeln mit nur 4–6 mm alveolärer Knochenverankerung hatten.

**„Der entscheidende Vorteil liegt jedoch darin, dass bei konsequenter ASR alle wichtigen Zähne außer Kontakt stehen und somit die Bewegungen von Anfang an kollisionsfrei ablaufen.“**

Im UK hingegen wurde sofort mit der Distalisation des Seitenzahnbereiches begonnen.

Für die Platzierung der Attachments hat sich die Pfeilspitzregel bewährt. Sie ist

für mich auch heute noch die Leitschnur in der ClinCheck-Planung.

Zusammengefasst besagt die Pfeilsitzregel Folgendes: Es werden nur rechteckige Attachments mit horizontaler



**Abb. 33:** Wirkung der Klasse III-Gummizüge bei Aligner 30.



**Abb. 34:** Nach 16 Alignern und Neutralokklusion im Seitenzahnbereich ist durch die Distalisation des Zahnes 46 eine deutliche mesiale Lücke entstanden. **Abb. 35:** Situation nach 16 Alignern und acht Monaten, der frontale Kreuzbiss ist schon fast überstellt. Die Klasse III-Gummizüge und das Aufheben der mesialen Kondylusposition haben die sagittale Korrektur beschleunigt. **Abb. 36:** Nach 16 Alignern ist im Seitenzahnbereich bereits eine Neutralokklusion erreicht. **Abb. 37:** Erst bei Stage 63 ist im ClinCheck der frontale Kopfbiss überstellt. **Abb. 38:** Frontalansicht des Gesichtes nach acht Monaten und 16 Alignern. Das Verhältnis von Ober- zu Unterlippe wirkt nun harmonisch. **Abb. 39:** Nach 16 Alignern und frontalem Kopfbiss hat die Patientin im Molarenbereich bereits eine Neutralokklusion erreicht. Das Kinn wirkt nicht mehr prominent. Das Erscheinungsbild des Gesichtes ist wesentlich attraktiver.

Neigung verwendet. Die Neigung entspricht einer Pfeilspitze und zeigt in die Richtung der angestrebten Bewegung. Die Rückseite, an der dann der Pfeilstab sitzen würde, ist die eigentlich aktive Fläche, über die die notwendige Kraft auf den Zahn übertragen wird. Alle Attachments sitzen so weit wie möglich okklusal, da sie hier die größte Kraftübertragung entfalten. Die Platzierung erfolgt immer in Bewegungsrichtung (Abb.27–30).

### Grundregeln der Attachment-Platzierung

OK-Frontzähne haben immer ein an der Schneidekante entlanglaufendes Attachment. Dies ist zum einen die unauffälligste Stelle, zum anderen wird damit der beste Snap-Effekt erreicht. Sowohl Torque als auch kontrollierte Intrusion werden damit sicher bewältigt (Abb.31 und 32).

Prämolarenrotationen haben immer zwei Attachments, eines von bukkal und eines auf der Gegenseite von lingual.

Transversale Erweiterungen benötigen im Seitenzahnbereich immer horizontale, nach okklusal geneigte Attachments. Damit wird eine Bukkalkippung der zu dehrenden Zahnreihen vermieden.

Eckzähne benötigen aufgrund ihrer konisch zulaufenden Anatomie bei Rotationen immer ein zusätzliches linguales Attachment, um ein Aussteigen und eine Intrusion als Ausweichbewegung zu vermeiden (Abb.32).

Je weiter okklusal, desto besser!



**Abb. 40:** Nach 30 Alignern zeigt sich eine erfolgreiche Distalisation des Zahnes 46, jedoch in leichter Überkorrektur mit einer deutlichen Lücke mesial von 26. **Abb. 41:** Nach 30 Alignern in elf Monaten wurde ein knapper frontaler Überbiss der Zähne 11 und 21 erreicht. Es besteht jedoch noch Jiggling-Gefahr. **Abb. 42:** Deutliche Lückenbildung mesial der ersten unteren Molaren durch Distalisation und Unterstützung der Klasse III-Gummizüge. **Abb. 43:** Nach 30 Alignern: Die Klasse III-Gummizüge wurden nur noch nachts getragen, um den Druck auf die OK-Front zu mindern. 13 ist aus dem Aligner ausgestiegen.

## VA-Wert, was ist das?

Um sich eine bessere Vorstellung darüber machen zu können, wie die einzelnen Kräfte aufeinander wirken und welche Zahnbewegungen dann insbesondere in der mesiodistalen Richtung realistisch sind, habe ich ein nützliches Hilfsmittel entwickelt. Der VA-Wert oder Verankerungswert.

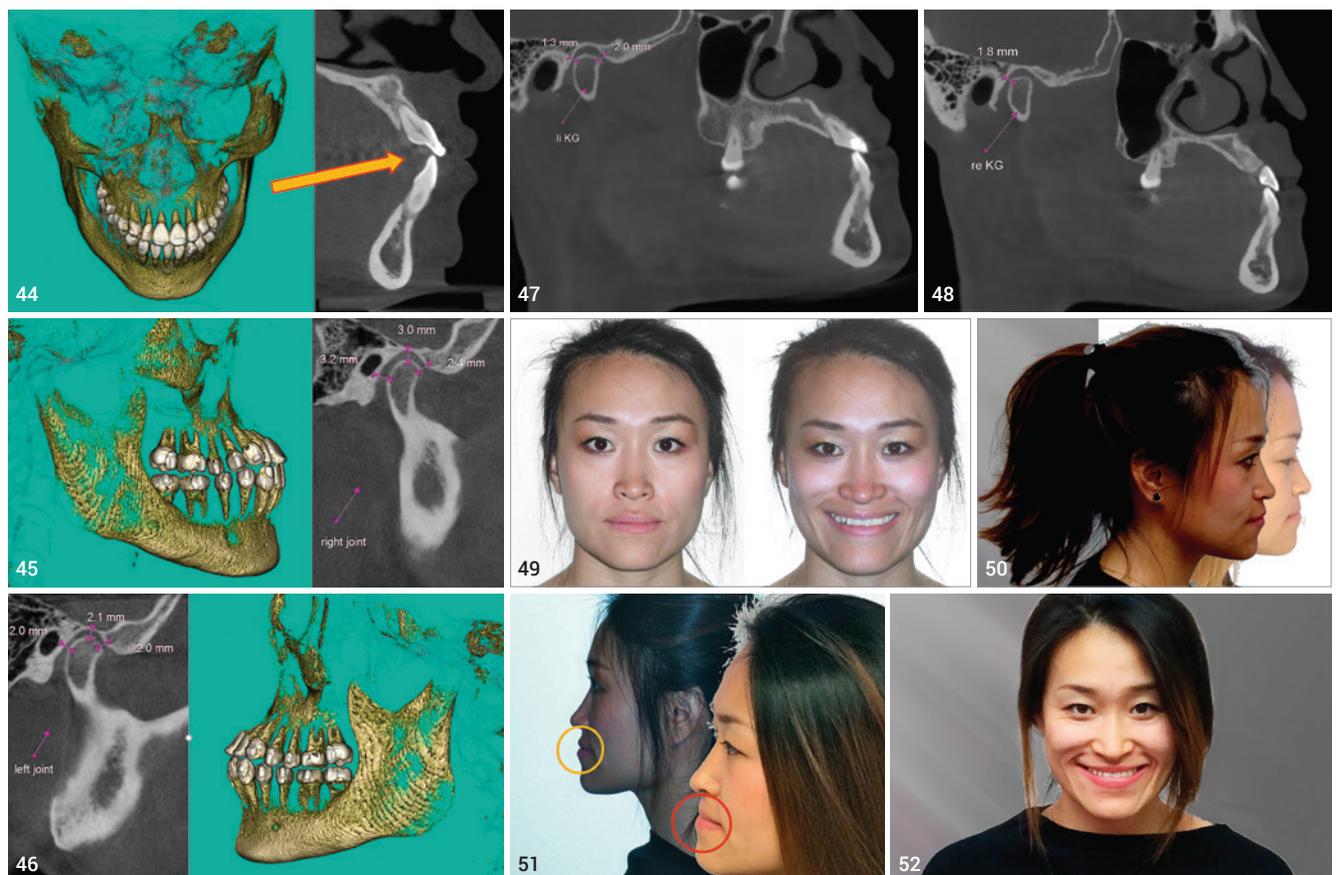
Alle Zahngruppen haben eine unterschiedliche Wurzelmorphologie und sitzen an ganz verschiedenen Stellen im Kiefer, mit ganz unterschiedlicher Knochenumgebung, Kompakta und Spongiosa. Hieraus ergibt sich der Widerstand, der überwunden werden muss, bis ein Zahn anfängt, sich zu bewegen. Bei unerschwelligen Reizen passiert in der Regel erst mal gar nichts. Bei übersteigen des Maximums kommt es zum Absterben des Gewebes, es bildet sich eine knorpelige Hyalinisierungsschicht und der Zahn lässt sich dann die nächsten sechs Monate gar nicht mehr bewegen. Bei gleicher Kraft und gleichem VA-Wert bewegen sich die Zähne gleichermaßen die gleiche Strecke aufeinander zu oder voneinander weg. Ist der VA-Wert einer Zahngruppe doppelt so hoch wie bei der gegen-

läufigen Zahngruppe, so bewegen sich beide Gruppen, die eine allerdings nur zu einem Drittel. Bei einem VA-Vergleich von 80 zu 20 Prozent wird sich die eine Zahngruppe nur um 20 Prozent bewegen, während die andere Gruppe 4/5 der Bewegung ausmacht.

VA-Werte sind neben den von mir vorgeschlagenen Einteilungen auch noch patientenspezifisch. Im vorliegenden Fall hat die Patientin zum Beispiel für die OK-Front insgesamt nur einen VA von 4 (je ein Punkt auch für die mittleren Schneidezähne, die ansonsten mit einem VA-Wert von je 2 zu berechnen sind).

Folgende VA-Werte können verwendet werden:

Mittlere obere Schneidezähne	je VA 2
Seitliche obere Inzisiven	je VA 1
Untere Inzisiven	je VA 1
Obere Eckzähne	je VA 5
Untere Eckzähne	je VA 4–5
Alle Prämolaren	je VA 4
Obere und untere Molaren	je VA 6
Alle Klasse II- und Klasse III-GZ einfach	je VA 6



**Abb. 44:** DVT-Kontrolle zur Halbzeit. Die oberen Frontzähne stehen noch gut im Alveolarknochen. **Abb. 45 und 46:** Nach Überstellen des frontalen Kreuzbisses steht das rechte Kiefergelenk in Zentralposition (Abb. 45). Das linke Kiefergelenk steht ebenfalls zentral in optimaler Position zur Fossa articularis (Abb. 46). **Abb. 47:** Fast zentrale Position des lateralen Teils des linken KG nach Überstellen des frontalen Kreuzbisses auf der linken Seite. **Abb. 48:** Zentrale Position des lateralen Teils des rechten Kiefergelenks nach Überstellen des frontalen Kreuzbisses auf der rechten Seite. **Abb. 49:** Frontalansicht nach 30 Alignern in elf Monaten. Die Oberlippe hat bei geschlossenem Mund seitlich an Volumen zugenommen. Beim Lächeln fehlt jedoch die muskuläre Unterstützung. **Abb. 50:** Profilvergleich vor Therapie und während der ersten Hälfte der Behandlung. Das Kinn wirkt jetzt zurückgesetzt und verleiht der Patientin ein wesentlich freundlicheres Aussehen. **Abb. 51:** Vergleich vor Therapiebeginn und nach Überstellen des Kreuzbisses. Die Oberlippe wirkt nun entspannter und hat durch die Unterstützung der Frontzähne mehr Volumen. **Abb. 52:** Ein ungezwungenes Lächeln erscheint nun möglich. Die Oberlippe wirkt jedoch noch zu schwach.



**Abb. 53:** Bei Aligner 36 OK, 46 UK wird dann auch im OK alle fünf Tage gewechselt und die Gummizüge werden wieder Tag und Nacht getragen. Es ist beabsichtigt, so schnell wie möglich wieder einen gesicherten frontalen Überbiss zu erreichen. **Abb. 54:** Nach 14 Monaten und Stage 36 OK und 46 UK. Das Reduzieren der Tragezeit der Gummizüge hat leider zu einem sagittalen Rezidiv geführt. Die mittleren Frontzähne stehen nun wieder im Kopfbiss. **Abb. 55:** Nach 14 Monaten sind die seitlichen Frontzähne 12 und 42 den ClinCheck-Schritten leider nicht gefolgt. Ein Case Refinement ist erforderlich. **Abb. 56:** Während im Molarenbereich Neutralokklusion erreicht wurde, ist der frontale Überbiss noch nicht gesichert. **Abb. 57:** Profil nach 14 Monaten mit deutlicher ästhetischer Verbesserung. **Abb. 58:** Erst bei Aligner 43 sollte mit dem Überstellen der Frontzähne begonnen werden. Die gute Mitarbeit der Patientin und der mesiale Zwangsbiss haben diesen Behandlungsschritt beschleunigt.

Ein Zahn, der erst vor Kurzem bewegt wurde, verliert die ersten sechs Monate seine Verankerung um 50 Prozent, d.h. ein Sechsjahrmolar, der gerade distalisiert wurde, hat dann nur noch einen VA von 3 statt 6.

**Beispiel:**

Bewege ich zum Beispiel nur einen einzelnen Molaren (z. B. 17) nach distal, so habe ich ein Verhältnis von sechs zu 22. Das heißt der 7er wird sich nach distal bewegen, wir haben aber eine reziproke Wirkung von ca. 27 Prozent auf den Zahnbogen, und die Frontzahnstufe wird sich reziprok um ca. 15–20 Prozent vergrößern (Parabelwirkung!). Bei gleichzeitigem Einsatz von Klasse II-GZ haben wir ein Verhältnis von sechs zu 28 und rutschen mit 21,4 Prozent schon nahe

an den unterschwellig Bereich, der unterhalb von 20 Prozent beginnt. Zusätzliche doppelte Gummizüge in der Nacht (acht Stunden) geben einen weiteren Bonus von  $2 = 6$  zu 30. Jetzt bewegt sich der zweite Molar nach distal, ohne dass es eine reziproke Wirkung auf die Front hat, da wir ein ausgewogenes Verhältnis von 80 Prozent zu 20 Prozent haben und die Wirkung auf die Front nun als unterschwellig bezeichnet werden kann. Werden allerdings zwei obere Molaren gleichzeitig nach distal bewegt, so ergibt sich ein VA-Verhältnis von zwölf zu 18, d.h. 33 Prozent zu 66 Prozent. Bei

dieser Bewegung ist mit einem deutlichen Rezidiv von 1/3 reziproker Wirkung zu rechnen. Selbst mit einem Gummizug (24 Stunden) habe ich mit zwölf zu 24 immer noch nur 50 Prozent der reziproken Kraftaufteilung auf beide Bewegungsgruppen, sprich 25 Prozent Effektivkraft auf die vorderen Zähne. Und bei zwei GZ ganztags kommen wir mit dem Verhältnis zwölf zu  $30 = 0,4$  nicht um eine Nebenwirkung mit Verschiebung der Front nach anterior umhin. Deshalb sind Molarenbewegungen nur als singuläre Zahnbewegungen und mit zusätzlicher dauer-



**Abb. 59:** Freigeschnittener Aligner ohne Zubiss. Die Frontzähne stehen weit vom Aligner- rand entfernt. **Abb. 60:** Freigeschnittener Aligner in der Front bei maximalem Zubiss. Die kritischen Frontzähne 12 und 11 stehen immer noch außerhalb des Kontaktes des Aligners und werden somit vor belastenden Kräften geschützt. **Abb. 61:** Nach 15 Monaten und Stage 43–49 haben sich die Frontzähne 12 und 11 gelockert. Um sie vollkommen aus einer weiteren Belastung zu nehmen, wurde der labiale Teil der OK-Aligner freigeschnitten.



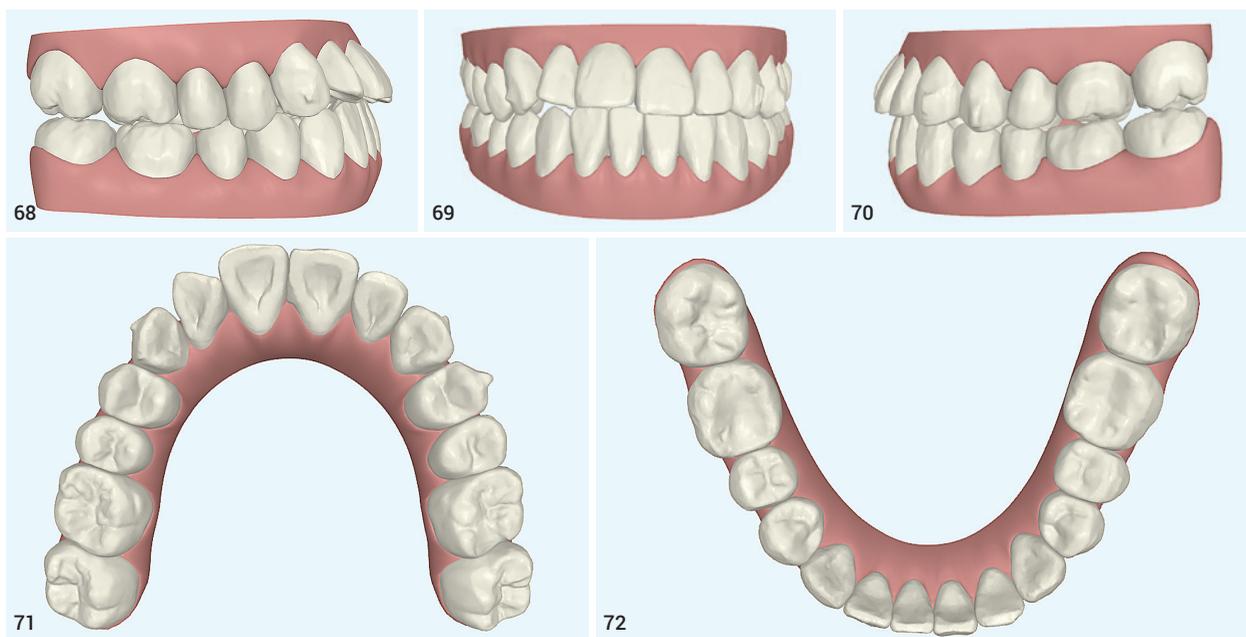
**Abb. 62–64:** Situation vor dem Case Refinement. **Abb. 65:** Nach 21 Monaten und 55 Alignern im OK und 78 Alignern im UK ist ein Case Refinement indiziert, um den Zahn 12 zu derotieren. **Abb. 66:** Nach fast zwei Jahren wurde eine gesicherte Okklusion erreicht. Ein Case Refinement erschien jedoch erforderlich, um die Feineinstellung der Zähne zu garantieren. **Abb. 67:** Überkorrektur der Bisslage auf der linken Seite vor Case Refinement.

„OK-Frontzähne haben immer ein an der Schneidekante entlanglaufendes Attachment. Dies ist zum einen die unauffälligste Stelle, zum anderen wird damit der beste Snap-Effekt erreicht. Sowohl Torque als auch kontrollierte Intrusion werden damit sicher bewältigt.“

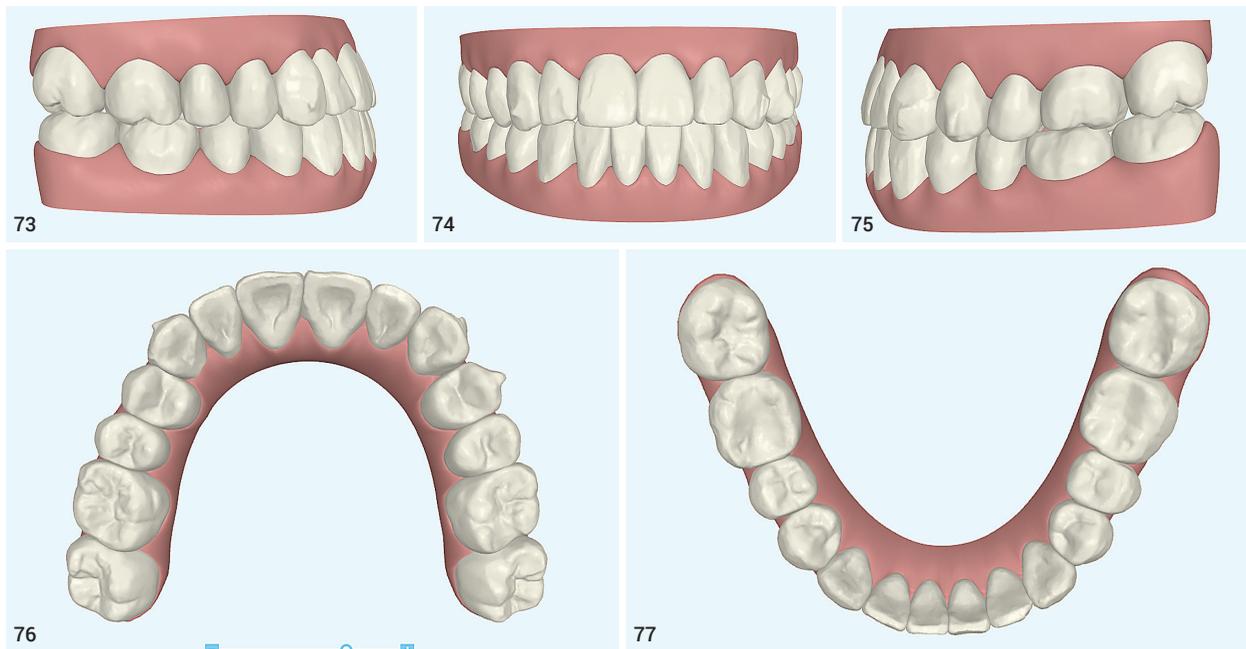
hafter Unterstützung von Gummizügen sinnvoll.

Ein VA von eins zu eins oder zehn zu zehn bedeutet eine Aufteilung der reziproken Kräfte zu gleichen Teilen auf beide Gruppen, was einer Kraftwirkung von 50 Prozent entspricht. Da diese Kräfte reziprok sind, wirken sie mit gleicher Stärke auf beiden Seiten. Die Bewegungsrichtung ist dann gegenläufig zu gleichen Teilen,

zum Beispiel Molarengruppe 4 mm nach distal und Prämolaren-Frontgruppe auch zu 4 mm, aber gegenläufig nach mesial. Der VA-Wert ist ein nützliches Gedankenspiel und hilft insbesondere bei komplexen ClinCheck-Planungen, sinnvolle Aufteilungen der Einzelzahnbewegungen, der Stages vorzunehmen. Dies kann dabei helfen, unerwartete Probleme während der Therapie zu vermeiden.



**Abb. 68–70:** Rechte Seite (Abb. 68), Frontalansicht (Abb. 69) und linke Seite (Abb. 70) vor Case Refinement. **Abb. 71:** OK vor Case Refinement mit zusätzlichen 28 Alignern. **Abb. 72:** UK vor Case Refinement mit weiteren neun Alignern.



**Abb. 73:** Rechte Seite nach Case Refinement. **Abb. 74:** Frontalansicht ClinCheck nach Case Refinement. **Abb. 75:** Linke Seite nach Behandlungsabschluss im ClinCheck. **Abb. 76:** OK nach Behandlungsabschluss. **Abb. 77:** UK nach Case Refinement.

## Therapieverlauf

Der erste ClinCheck hatte 57 Aligner im OK und 78 Aligner im UK. Im OK wurden zunächst die OK-Frontzähne nach anterior bewegt, um sie möglichst schnell zu überstellen. Die Behandlungssequenzen wurden zunächst auf 14 Tage festgelegt. Im UK wurden die Molaren sequenziell distalisiert. Zur Verankerung wurden ständig Klasse III-Gummizüge getragen (Abb. 33).



**Abb. 78:** Vor Case Refinement: Eine erhebliche Verbesserung des Profils wurde erreicht.

Bei Aligner 16, nach acht Monaten, waren die OK-Frontzähne schon überstellt. Ein knapper, noch nicht stabiler frontaler Überbiss von ca. 1 mm stellte sich ein (Abb. 34–36).

Während im ClinCheck erst ab ALG 63 dieses Stadium zu erwarten war (Abb. 37), stellte sich der erhoffte Überbiss mit Jumping the bite und ohne Jiggling-Effekt schon so früh ein. Dies lag sicherlich an der schon vor Behandlungsbeginn festgestellten mesialen Zwangsbisslage (die Patientin konnte ja im ersten DVT den UK ca. 3 mm nach dorsal bewegen), aber auch an der konsequenten Com-

pliance der Patientin selbst (Abb. 38 und 39). Zur Stärkung der Stoffwechsellage hatte ich der Patientin eine Supplementierung mit Vitamin D (auf 60 ng/ml), Vitamin K2/7 und einen Vitamin-B-Komplex verordnet. Es stand sehr viel auf dem Spiel. Würde sie die oberen Frontzähne, welche ja kaum im Knochen verankert sind, verlieren, wäre die Behandlung mit bitteren Konsequenzen gescheitert. Sie müsste sich mit einem prothetischen Zahnersatz zufriedengeben. Das wäre sicherlich keine gute Option oder gar Alternative. Nach elf Monaten erreichte die Patientin Stage 30. Der frontale Kopfbiss hatte sich noch verbessert. Ein knapper frontaler Überbiss wurde erreicht (Abb. 40 und 41).

**„Alle Zahngruppen haben eine unterschiedliche Wurzelmorphologie und sitzen an ganz verschiedenen Stellen im Kiefer, mit ganz unterschiedlicher Knochenumgebung, Kompakta und Spongiosa. Hieraus ergibt sich der Widerstand, der überwunden werden muss, bis ein Zahn anfängt, sich zu bewegen.“**

pliance der Patientin selbst (Abb. 38 und 39).

Zur Stärkung der Stoffwechsellage hatte ich der Patientin eine Supplementierung

Sehr überraschend war, dass die sequenzielle Distalisierung der unteren Molaren sehr erfolgreich abgeschlossen war. Eine große Lücke klappte nun zwi-

**Abb. 79:** In der Frontalansicht fällt die unterentwickelte orofaziale Muskulatur auf. **Abb. 80:** Beim Lächeln tritt dieses Defizit besonders deutlich hervor. Es bilden sich unvorteilhafte tiefe Grübchen. Zur Stärkung der orofazialen Muskulatur wird ein regelmäßiges Training mit Lippenübungen empfohlen. **Abb. 81:** Beispiel für Lippenübungen: Der Unterkiefer wird dabei nicht vorgeschoben und bleibt retrahiert. **Abb. 82:** Beispiel für Lippenübungen: Die Patientin stärkt die orofaziale Muskulatur. **Abb. 83:** Halbseite rechts vor Case Refinement. Die Seitenzähne stehen außer Kontakt. Der Zahn 12 ist noch zu stark rotiert. **Abb. 84:** Halbseite links vor dem Case Refinement mit für Alignertherapie typisch seitlich offenem Biss. **Abb. 85:** Rechte Seite nach aktiver Therapie. Die Zähne 14 und 15 stehen satt auf den unteren Prämolaren. Molaren- und Eckzahnrelation weisen noch einen ganz leicht offenen Biss auf. **Abb. 86:** Linke Seite nach aktiver Therapie. Während die Prämolaren schon guten Kontakt aufweisen, ist an den Molaren noch ein deutlich offener Biss sichtbar. **Abb. 87:** Zwei Jahre in Retention, die Okklusion hat sich sehr gut gesetzt. **Abb. 88:** Zwei Jahre in Retention, die Molaren stehen immer noch nicht im vollen Kontakt zueinander.



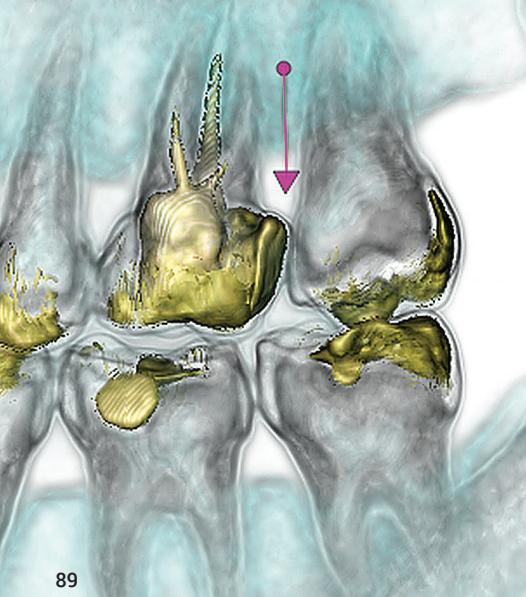
schen 35 und 36 sowie zwischen 45 und 46 (Abb. 42). Für die Molarenmesialisierung im OK reichte es, dass die Patientin die Gummizüge nur noch nachts trug (Abb. 43), und die Aligner im OK wurden alle zehn Tage gewechselt. Im UK wurden nun zur Distalisierung der UK-Prämolaren die Aligner alle fünf Tage gewechselt. Eine DVT-Kontrolle zeigte die gleiche KG-Position wie zu Beginn mit Retrusion des UK. Rechts in zentraler Lage und links mit mäßiger dorsaler Kompression (Abb. 44–48). Zu diesem Zeitpunkt hat sich das Gesicht der Patientin sowohl in der Porträtaufnahme als auch in der Profilansicht bereits wesentlich verbessert (Abb. 49–52).

14 Monate nach Stage 36 OK/46 UK zeigte sich jedoch ein Rezidiv. Die OK-Front konnte nur noch im Kopfbiss zubeißen. Anscheinend war das frühzeitige Reduzieren der Klasse III-GZ doch nicht gut, es fehlte die notwendige Verankerung (siehe oben VA-Wert-Tabelle) zur Mesialisierung der OK-Molaren und zur Distalisierung der UK-Prämolaren. Die Molarenrelation war jedoch stabil in ihrer Neutralposition (Abb. 53–58).

Ich entschied mich für eine Kursänderung. Die Klasse III-Gummizüge wurden wieder Tag und Nacht getragen und die

Aligner wurden nun sowohl im OK als auch im UK alle fünf Tage gewechselt. Das Risiko des Frontzahnverlustes war nun sehr hoch, da in dieser Kopfbissstellung eine hohe Belastung auf die Front mit zusätzlichem Jiggling-Effekt auf-

trat. Allerdings durften wir weder Zahnwurzelmasse noch die alveoläre Verankerung verlieren, da wir die Frontzähne unbedingt erhalten wollten. Nach 15 Monaten und einem Urlaubsaufenthalt mit Schnorcheln war die Ka-



**Abb. 89:** Ungünstiger Füllungsrand verhindert Settling des Zahnes 26. **Abb. 90:** Ausgeformter OK ist zwei Jahre nach der Alignertherapie stabil. **Abb. 91:** Unterkiefer in der Retentionsphase mit LPR in der Front. Keine Rezidive in der Front. **Abb. 92:** Ausgewogenes Profil, rechte Seite nach Abschluss der Therapie. Auch ohne chirurgische Intervention hat sich das Gesichtsprfil durch die KFO-Behandlung erheblich verbessert. **Abb. 93:** Ausgewogenes Profil, zwei Jahre nach Abschluss der Behandlung. Die Konturen des Mittelgesichts und der Oberlippe haben an Fülle gewonnen und tragen zu einer ästhetischen Erscheinung bei.

tastrophe nah. Die Patientin biss so fest auf den Schnorchel, dass sich die oberen Frontzähne zu stark lockerten (Lockerungsgrad II–III) und sich nach anterior verselbstständigten. Ich musste mir was einfallen lassen! Mit meinem Sohn, der sich gerade auch einer Aligner-Therapie unterzog, stellte ich ein Video her, welches ich der Patientin schickte. Sie sollte den oberen Aligner in der labialen Front bis zur Inzisalkante freischneiden, um jegliche Extrusion oder Mesialbelastung durch die Therapie zu vermeiden. Es hat funktioniert. Mit dieser Idee wurden die Zähne vollkommen vom Kaudruck und Behandlungsverlauf abgekoppelt und konnten sich erholen (Abb. 59–61). Nach 55 Alignern im OK und 78 Alignern im UK war das erste Etappenziel erreicht. Die Neutralokklusion im Seitenzahnbereich wurde erzielt, die oberen Frontzähne haben die Tortur überstanden und der frontale Überbiss ist gesichert. Jedoch waren wir mit der angestrebten Derotation der seitlichen Schneidezähne 12 und 32 nicht zufrieden (Abb. 55–66). Zusätzliches ASR im 1. Quadranten und ein Case Refinement waren notwendig (Abb. 62–67). Weitere 21 Aligner im OK und 9 Aligner im UK sollten das Problem lösen (Abb. 68–77). Das Profil der Patientin hat sich bis zu diesem Zeitpunkt dennoch weiterhin verbessert (Abb. 78).

## Weichgewebemanagement

Auffällig bei retrognathen Patienten ist, dass die mittlere Gesichtsmimik oftmals nur unvollständig ausgeprägt ist. Das in Relation zum vorgeschobenen Kinn zurückliegende mittlere Gesichtsdrittel behindert eine natürliche Funktion der dortigen mimischen Muskulatur. Infolgedessen ist diese kaum ausgeprägt und nicht trainiert. Dies führt zu einer schwach ausgeprägten bis fehlenden Muskulatur. Selbst nach Überstellen des frontalen Kreuzbisses ist diese Muskulatur retrahiert. Ein deutliches Anzeichen hierfür sind ausgeprägte Grübchen im Bereich des rechten und linken Mundwinkels sowie eine überspannt wirkende und volumenarme Oberlippe (Abb. 79 und 80). Auch bei der vorgestellten Patientin war das Merkmal der passiven, überspannten Oberlippe mit Grübchenbildung deutlich zu erkennen. Was liegt anderes nahe, als für die Stärkung der mimischen Muskulatur eine kleine „Bodybuilding“-Runde einzulegen (Abb. 81 und 82)? Die Patientin wurde angewiesen, mindestens dreimal täglich für fünf Minuten die Ober- und Unterlippe nach vorne zu ziehen und zu einem Kreis zu formen, ohne jedoch dabei den Unterkiefer nach vorne zu schieben. Das sieht dann ähnlich aus, als würde man einen Kuss geben wollen. Deshalb haben wir diese Übung auch dementsprechend genannt – die Kussmund-Übung.

## Retentionsphase

In der Retentionsphase erwartet man, dass sich der seitlich leicht offene Biss, wie er bei den meisten Aligner-Fällen am Ende auftritt, dann in der Settlingphase von alleine schließt. Ausnahme hierfür sind extrem starke Bruxer und Zungenpresser. Während man bei Zungenpressern, außer Logopädie, nicht sehr viel machen kann, ist es bei Bruxern von Vorteil, wenn sie gerade in der Anfangsphase der Retention ihre Retentionsschienen nur jede zweite Nacht tragen. Dann geht das Settling auch etwas schneller und man kann nach ca. einem halben Jahr eine satte Okklusion im Seitenzahnbereich feststellen.





# MEHR ZEIT FÜR PATIENTEN UND ENTLASTUNG DER MITARBEITER

Mit den zukunftsorientierten Produkten von iie-systems bringen wir Deine KFO-Praxis auf den neuesten digitalen Stand.



## IIE-SYSTEMS - VON KIEFERORTHOPÄDEN, FÜR KIEFERORTHOPÄDEN



### Terminplanung

**Zeit sparen, Team entlasten:** Nahtlose Integration von Online-Terminen in Deine Praxissoftware, perfekt abgestimmt auf die Abrechnungssoftware.



### Praxis Management

Anamnesebogen wird automatisch in die Praxissoftware übertragen: **Alle wichtigen Daten sind vor dem ersten Besuch verfügbar.**



### Praxis Marketing

**Baue Deine Praxis als Marke auf:** Regelmäßige Kontaktpunkte durch E-Mails Terminbestätigungen und Erinnerungen. Patienten bevorzugen digitale Kommunikation. E-Mail-Vorlagen für jede Beratungssituation mit Video-Tutorials.



### Praxis Effizienz

**Weniger No – Shows:** Von Terminbestätigungen und Erinnerungen bis hin zu Folgetermin-Anfragen, Bewertungsanforderungen.

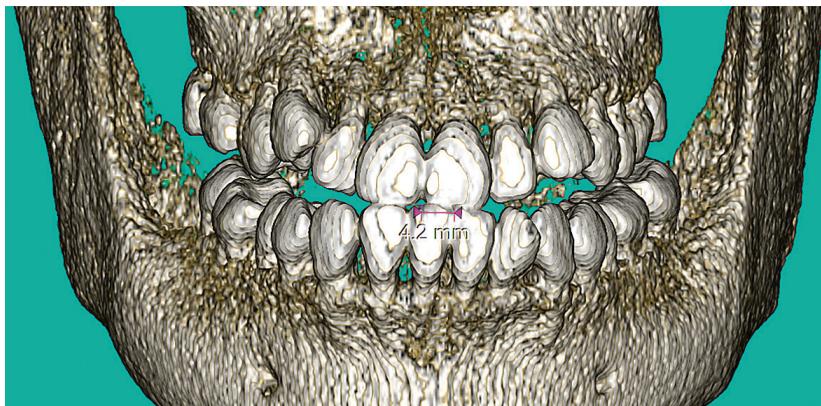


### Patienten Kommunikation

Wir machen Patienten zu begeisterten Fans! iie-systems ermöglicht eine **einfache Patienten-Arzt-Kommunikation** durch Digitalisierung.

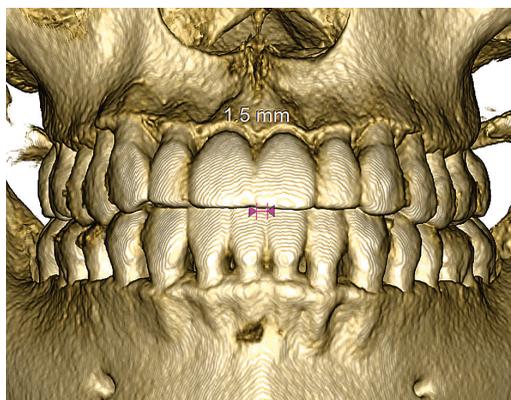
**KONTAKT  
AUFNEHMEN**





**Abb. 94:** Anfangs-DVT mit UK in maximal retrudierter Position. Der UK weist eine MLV von 4,2 mm zur linken Seite hin auf.

Bei unserer Patientin verhielt es sich jedoch anders. Das Settling war sehr zögerlich und am Zahn 26 blieb die erwartete Extrusion zunächst aus. Der Vergleich, vor Case Refinement (Abb. 83



**Abb. 95:** DVT frontal. Zwei Jahre in Retention. Das Ergebnis ist stabil. Die MLV konnte von 4,2 auf 1,5 mm erfolgreich verringert werden.

und 84), nach Abschluss der Behandlung (Abb. 85 und 86) und zwei Jahre in Retention (Abb. 87 und 88), zeigt die Entwicklung der vertikalen Dimension sehr deutlich. Während sich auf der rechten Seite das zu erwartende Settling erwartungsgemäß einstellte und schon nach dem letzten aktiven Aligner (dieser sollte vor dem Einsetzen des Lingualretainers mindestens sechs Wochen lang ausschließlich nachts getragen werden) zufriedenstellen war, wollte sich der Biss auf der linken Seite nicht vollständig schließen.

Ich hatte lange darüber nachgedacht, warum dies hier anders ist, bis ich an

der Füllung des Zahnes 26 ein entscheidendes Merkmal erkannte. Die Füllung war nicht nur zu groß und nicht randständig, sondern auch überstopft. Darüber hinaus ragte sie unterhalb des Zahnäquators nach apikal hinaus (Abb. 89). Dadurch verhakte sich der Zahn 26 und verhinderte ein natürliches Settling. Zur Verbesserung der okklusalen Verhältnisse musste von einem Zahnarzt eine Revision der Füllung 26 vorgenommen werden.

Endergebnis: Beide Zahnbögen, OK und UK, sind nach der zweijährigen Retentionsphase immer noch in wohl ausgeformter eugnather Stellung, ohne ein Anzeichen eines Rezidivs (Abb. 90 und 91). Außerdem hat das Profil an Ausgewogenheit und Harmonie gewonnen (Abb. 92 und 93).

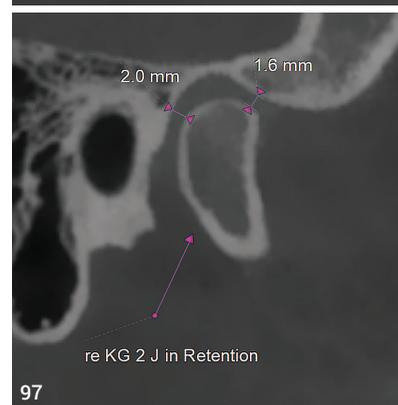
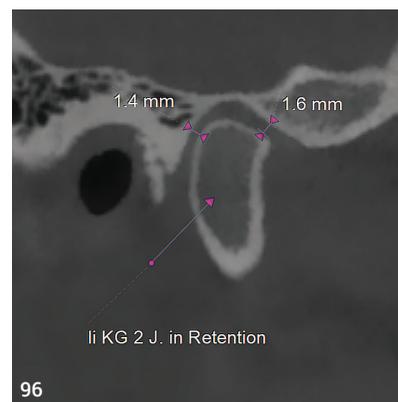
### Kritische Bewertung des Falls

Ganz sicher war dies einer meiner schwierigsten und riskantesten Fälle, die ich in meiner dreißigjährigen Praxiserfahrung behandelt habe. Des Weiteren bin ich mir sicher, dass mir ein solcher Behandlungserfolg mit feststehenden Behandlungsmitteln nicht gelungen wäre. Die anscheinend sinnvolle Alternative wäre vielleicht die Extraktion zweier oberer Prämolaren und nachfolgende chirurgische Vorverlagerung der Maxilla. Aber Extraktionen möchte ich per se soweit wie möglich vermeiden, da sie immer einen sehr invasiven Eingriff in das biomechanische System des

Kauapparats darstellen. Außerdem ist eine chirurgische Vorverlagerung des Oberkiefers auch kein kleiner Eingriff und ebenfalls mit vielen Risiken verbunden. Daher blieben nun nicht viele alternative Optionen übrig. Gestärkt durch meine Erfahrungen mit anderen frontalen Kreuzbissen, die ich alle, egal welchen Alters, erfolgreich überstellt hatte, wagte ich nun den Schritt mit Aligner-Technik. Der Unterschied bestand allerdings darin, dass die anderen Patienten maximal 1 bis 2 mm progene Verzahnung im Seitenzahnbereich aufwiesen und auch nicht einen so ausgeprägten Tiefbiss in der Front hatten.

Zu der über 6 mm progene Seitenzahnokklusion kam noch ein sehr entscheidendes Merkmal hinzu: Übergroße Frontzahnkronen bei sehr kurzen Zahnwurzeln und einer sehr geringen (nur 5 mm) Verankerung im Alveolarknochen (Abb. 5 und 6).

Ohne die vorherige Diagnostik im DVT wäre ich bestimmt nicht diesen muti-



**Abb. 96:** Linkes Caput mandibulae mit dorsaler Kompression in habitueller Okklusion.  
**Abb. 97:** Rechtes Caput mandibulae in zentraler Position zur Fossa articularis.

„Das verdeutlicht, wie wichtig eine umfassende Diagnostik und hier insbesondere 3D-Diagnostik bei der Therapieplanung erwachsener Patienten ist. Erst durch vollständige Erfassung aller therapierelevanten Parameter eröffnet sich ein geeignetes Therapiespektrum. Hierzu gehört ganz besonders die Lage der Kiefergelenkköpfe in Relation zur Gelenkpfanne.“

gen Schritt gegangen. Das verdeutlicht, wie wichtig eine umfassende Diagnostik und hier insbesondere 3D-Diagnostik bei der Therapieplanung erwachsener Patienten ist. Erst durch vollständige Erfassung aller therapierelevanten Parameter eröffnet sich ein geeignetes Therapiespektrum. Hierzu gehört ganz besonders die Lage der Kiefergelenkköpfe in Relation zur Gelenkpfanne.

Gerade bei progener Patienten ist es häufig, dass das Caput mandibulae nicht in Zentrallage zur Fossa articularis steht, sondern in mesial exzentrischer Position. Genauso häufig finden wir bei erwachsenen Patienten mit ausgeprägtem Deckbiss eine Kompression des Kiefergelenks nach dorsokraniel. Beide Phänomene helfen, die jeweilige Okklusionsabweichung besser zu korrigieren. Wir müssen nur wissen, ob diese vorhanden ist und ob sie sich beidseitig oder nur einseitig darstellt. Aus diesem Grunde ist eine Bestimmung der Lage des Kondylus unter Zuhilfenahme einer DVT-Aufnahme für jede Erwachsenenbehandlung unerlässlich, es sei denn, man nimmt das Risiko der Überraschungen während der Therapie in Kauf (siehe Abb. 45–48).

Dieser Fall war insofern auch ein Meilenstein zur Erkenntnis, wie wichtig eine DVT-gestützte Therapieplanung in der Erwachsenentherapie ist. Leider hatte ich bei der Patientin nur eine Aufnahme in Retralposition gemacht, um die mögliche Zielposition widerzuspiegeln. Obwohl sich dadurch die Abweichung der Kondylusposition in Schlussbisslage berechnen lässt, wäre es noch besser gewesen, die Aufnahme in habitueller Position anzufertigen, welche ich inzwischen standardmäßig bei der Behandlung von Erwachsenen durchführe. Schließlich kann ich keine zielgerichtete artikulationsgerechte Therapieplanung durchführen, wenn ich nicht weiß, wo die Kiefergelenkköpfe stehen. Das Glück oder das Pech stehen mir dann mehr zur Seite als die Vernunft und die Übersicht über das vorliegende therapeutische Feld.

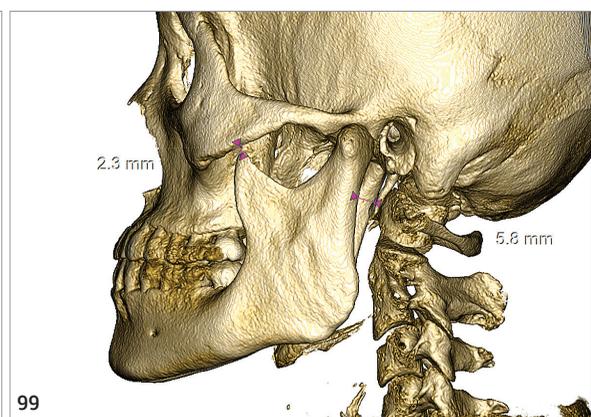
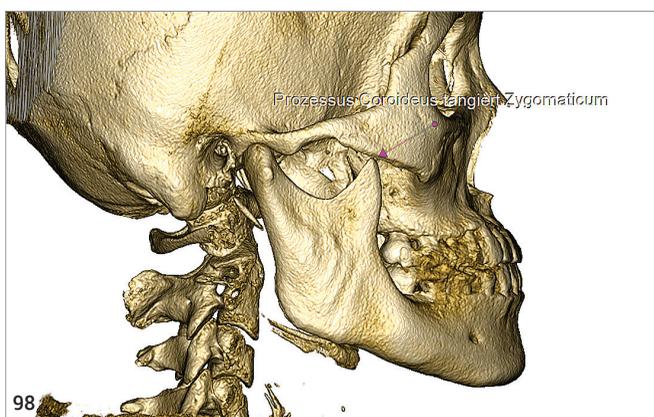
Bei derartigen Fällen mit mesialem Zwangsbiss kommt uns dieses Faktum sehr zu Hilfe, denn es beschleunigt die Überstellung des frontalen Kreuzbisses erheblich. Der Kreuzbiss wurde in dem vorliegenden Fall schon im ersten Drittel der Behandlung überstellt, während die ClinCheck-Planung dies erst im letz-

ten Behandlungsdrittel vorsah. Mit dem Wissen der Kondylusposition kann dann auch in der Zukunft eine viel effizientere ClinCheck-Planung vorgenommen werden. Es können Zeiten mit möglichem Jiggling-Effekt auf ein Minimum reduziert werden. Die Belastungen der dentoalveolären Strukturen und die der Zahnwurzeln werden dabei wesentlich verringert und das Scheitern einer komplexen risikobehafteten Therapie minimiert.

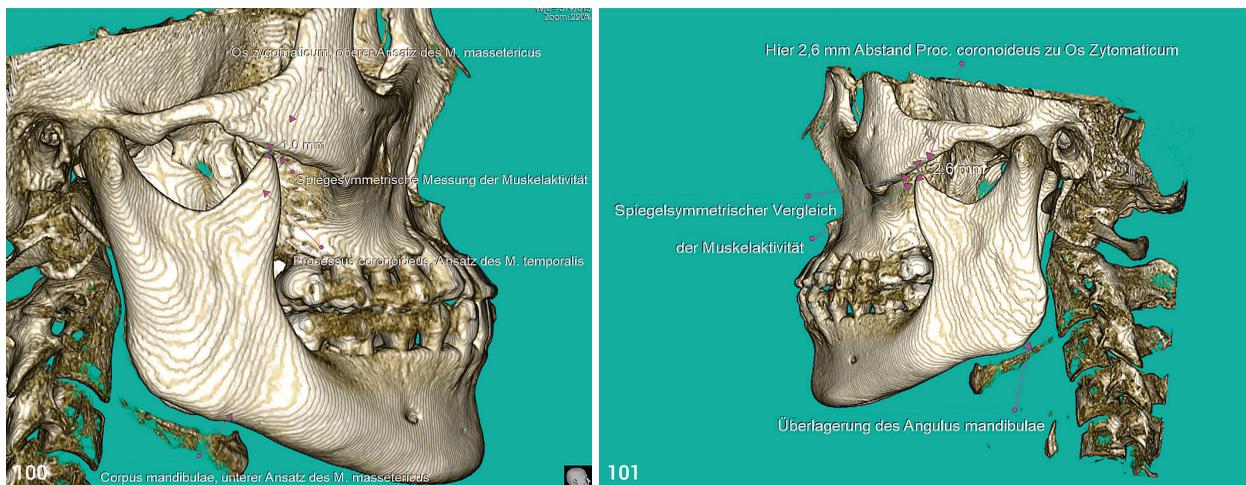
Eines ist mir jedoch in diesem Fall nicht ganz optimal gelungen. Es wurde keine zentrale Einstellung der Mittellinie erreicht (Abb. 94 und 95), und im linken Seitenzahnbereich haben wir nun statt einer progener Verzahnung eine geringe Distalbisslage (1 mm) mit dezenter Kompression im linken Kiefergelenk (Abb. 96 und 97).

Dies wäre sicherlich zu vermeiden gewesen, wenn wir von vornherein das genaue Ausmaß der Kiefergelenkdysposition gekannt hätten. Außerdem spielen hierbei zwei andere Fakten eine nicht unwesentliche Rolle:

Die Patientin weist im spiegelsymmetrischen Vergleich rechts einen geringeren Abstand des Processus coronoideus zum Os zygomaticum auf, als auf der lin-



**Abb. 98:** Bei Überlagerung des Corpus mandibulae tangiert der Processus coronoideus den Jochbogen. **Abb. 99:** Auf der kontralateralen Seite links ist der Processus coronoideus viel geringer ausgebildet, deshalb ist bis zum Jochbogen noch ein messbarer Abstand von über 2 mm.



**Abb. 100:** Spiegelsymmetrische Analyse, rechts 1,0 mm. Das lässt auf eine höhere Muskelaktivität auf der rechten Seite schließen. **Abb. 101:** Spiegelsymmetrische Analyse, hier links 2,6 mm.

ken Seite (Abb. 98–101). Dies lässt den Rückschluss zu, dass die Muskelaktivität auf der rechten, nicht komprimierten Seite höher ist als auf der linken Seite, welche sich habituell auch nicht in der optimalen Position befindet. Wahrscheinlich hat der laterale Kreuzbiss der Zähne 23 und 26 dazu geführt, dass das linke Kiefergelenk durch dorsale Überlastungskräfte dauerhaft geschädigt wurde. Die manuelle Funktionsdiagnostik wies allerdings keine gravierenden Befunde auf. Mit dieser Zahn- und Kiefergeschichte ist dann auch plausibel, warum die Patientin vornehmlich auf der rechten Seite gekaut hatte. Dies förderte die dortigen anatomischen Strukturen in asymmetrischer Weise, was wiederum durch eine spiegelsymmetrische Coronoideus-Analyse nach Polzar (SCAP) nachgewiesen werden kann.

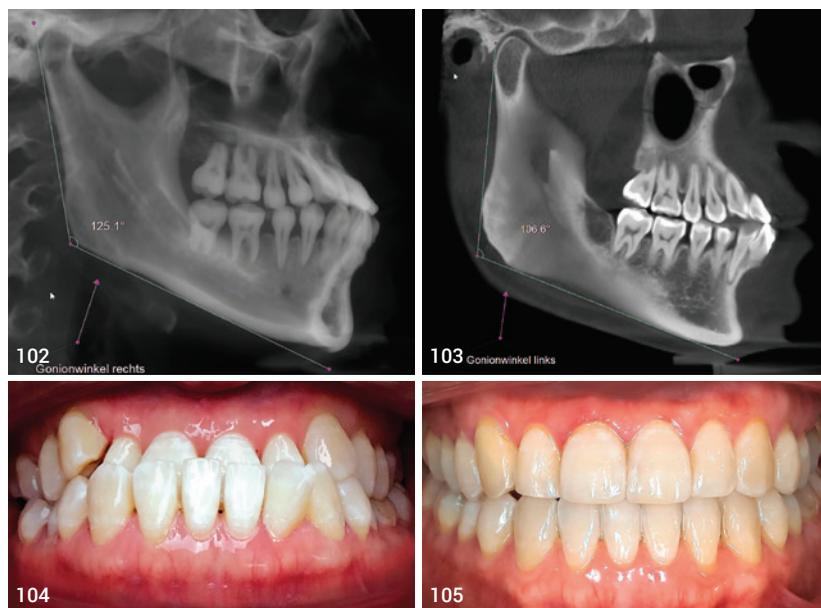
Bei unserer Patientin liegt zudem eine ausgeprägte Diskrepanz des Gonionwinkels vor. Während der Gonionwinkel auf der rechten Seite mit 125,1° sehr flach verläuft (Abb. 102), ist im linken aufsteigenden Ast ein steiler Gonionwinkel von nur 106,6° mit verkürzter Unterkieferlänge

sichtbar (Abb. 103). Diese Verkürzung der anatomischen Struktur mag ebenso dazu beigetragen haben, dass die angewendeten Klasse III-Gummizüge auf der linken Seite und die Korrektur der Kondylusposition eine viel effektivere Wirkung gezeigt haben und es somit zu dieser verstärkten Distalverschiebung kam. Bei aller Kritik ist festzustellen, dass man bei einer derart gravierenden Ausgangsposition das erreichte Behandlungsergebnis durchaus als vollen Erfolg bezeichnen kann.

*Erstveröffentlichung in: KFO intern, Ausgabe 03–04/2022, S. 8–30.*



**Prof. Dr. Gerhard Polzar (KKU)**  
 dr-polzar@gmx.de  
 www.zahnspege-kieferorthopaedie.de



**Abb. 102:** Flacher Gonionwinkel rechts bei maximal retraler Position des UK. **Abb. 103:** Steiler Gonionwinkel bei maximal retraler Position auf der linken Seite. **Abb. 104:** Vergleich, Patientin vorher ... **Abb. 105:** ... und nach 28 Monaten aktiver Therapie mit 78 Alignern im OK und 87 Alignern im UK.

(Bilder: © Prof. Dr. Gerhard Polzar [KKU])

# Hallo Wechsel, hallo Vorteile, hallo Zukunft. »

Mit der ABZ gewinnen Sie einen Kooperationspartner, der Ihnen die beste Unterstützung im Praxisalltag bietet. Wir erledigen Ihre Verwaltungsaufgaben; Sie haben vollen Fokus auf Ihre Patientinnen und Patienten. Profitieren Sie von unserem exklusiven Leistungspaket im Rahmen des KFO-Factorings – weil nur das Beste gut genug ist.

Die ABZ Zahnärztliches Rechenzentrum für Bayern GmbH (ABZ-ZR GmbH) ist ein Tochterunternehmen der DZR Deutsches Zahnärztliches Rechenzentrum GmbH und bietet als Kompetenzzentrum KFO im Unternehmensverbund speziell für KFO-Praxen deutschlandweit exklusive Factoringleistungen und Teilzahlungsmöglichkeiten an.

**[vorteile.abz-zr.de](https://vorteile.abz-zr.de)**



# Behandlung des offenen Bisses mit Lingualtechnik

Von Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann, Dr. Frauke Beyling, Dr. Susanna Richter und Dr. Lara Bettenhäuser-Hartung.

Literatur



Ein frontal oder seitlich offener Biss ist nicht nur ästhetisch, sondern insbesondere auch funktionell problematisch. Dabei besteht zugleich auch immer eine Zungenfehlfunktion. Eine korrekte Behandlung sowie ein adaptiertes Retentionsprotokoll sollten letztendlich darauf abzielen, dass sich diese fehlerhafte Funktion langfristig umstellt und normalisiert. Als wesentliche Voraussetzung hierfür gilt ein qualitativ hochwertiges Ergebnis der aktiven Behandlung mit einer möglichst perfekten Interdigitation. Diese sollte nicht nur bei der Betrachtung

von vestibulär vorliegen, sondern vor allem auch bei der Betrachtung der Endmodelle in Okklusion von lingual. Ein fehlender Zahnkontakt in diesem Bereich kann sicherlich ein entscheidendes Einfallstor für die noch nicht normal funktionierende Zunge sein. Dies ist ein ganz entscheidendes Kriterium für die Auswahl der am besten geeigneten Apparatur zur Korrektur des offenen Bisses. Zahlreiche Autoren haben immer wieder auf die außergewöhnlich hohe Ergebnisqualität bei der Behandlung mit vollständig individuellen lingualen Apparaturen (VILA) hingewiesen.<sup>1-10</sup> Aktuell haben Graf et al. in einer von der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO) initiierten Multicenter-Studie zur kieferorthopädischen Behandlungsqualität in Deutschland neben einer hohen Behandlungsqualität insgesamt auch die Leistungsfähigkeit von VILAs herausgearbeitet. Dabei lag am Behandlungsende bei 96 Prozent der mit lingualen Apparaturen behandelten Patienten ein „High Quality Result“ mit einem PAR-Score von < 5 vor. Derartig hochwertige Ergebnisse sollten insbesondere bei der Behandlung von Patienten mit offenem Biss das vorrangige Ziel sein.<sup>11</sup>

## Vorteile bei der Behandlung des offenen Bisses mit vollständig individuellen lingualen Apparaturen

### Individuelle Bracketplatzierung und indirektes Klebeprotokoll

VILAs werden in einem relativ aufwendigen Laborprozess patientenspezifisch hergestellt. Ein wesentlicher Punkt dabei ist die Erstellung eines individuellen Set-ups. Hierauf werden anschließend die individuellen Lingualbrackets aus vorkonfektionierten Einzelteilen zusammengesetzt (individuelle Bracketbasis, individueller Bracketkörper, individueller Bracketflügel). In Kombination mit den präzisen individuellen Bögen kann die geplante Zahnstellungskorrektur von gut ausgebildeten Kieferorthopäden im Mund des Patienten problemlos umgesetzt werden.<sup>6</sup> Dabei ist eine exakte Bracketpositionierung in Kombination mit einem indirekten Klebeprotokoll extrem wichtig. Vestibuläre Apparaturen hingegen werden im Regelfall direkt geklebt. Wie die Abbildungen 1a und b zeigen, kann bereits eine um wenige Grad fehlerhafte Bracketpositionierung, beispielsweise an den ersten unteren Molaren, eine perfekte Interdigitation unmöglich machen.

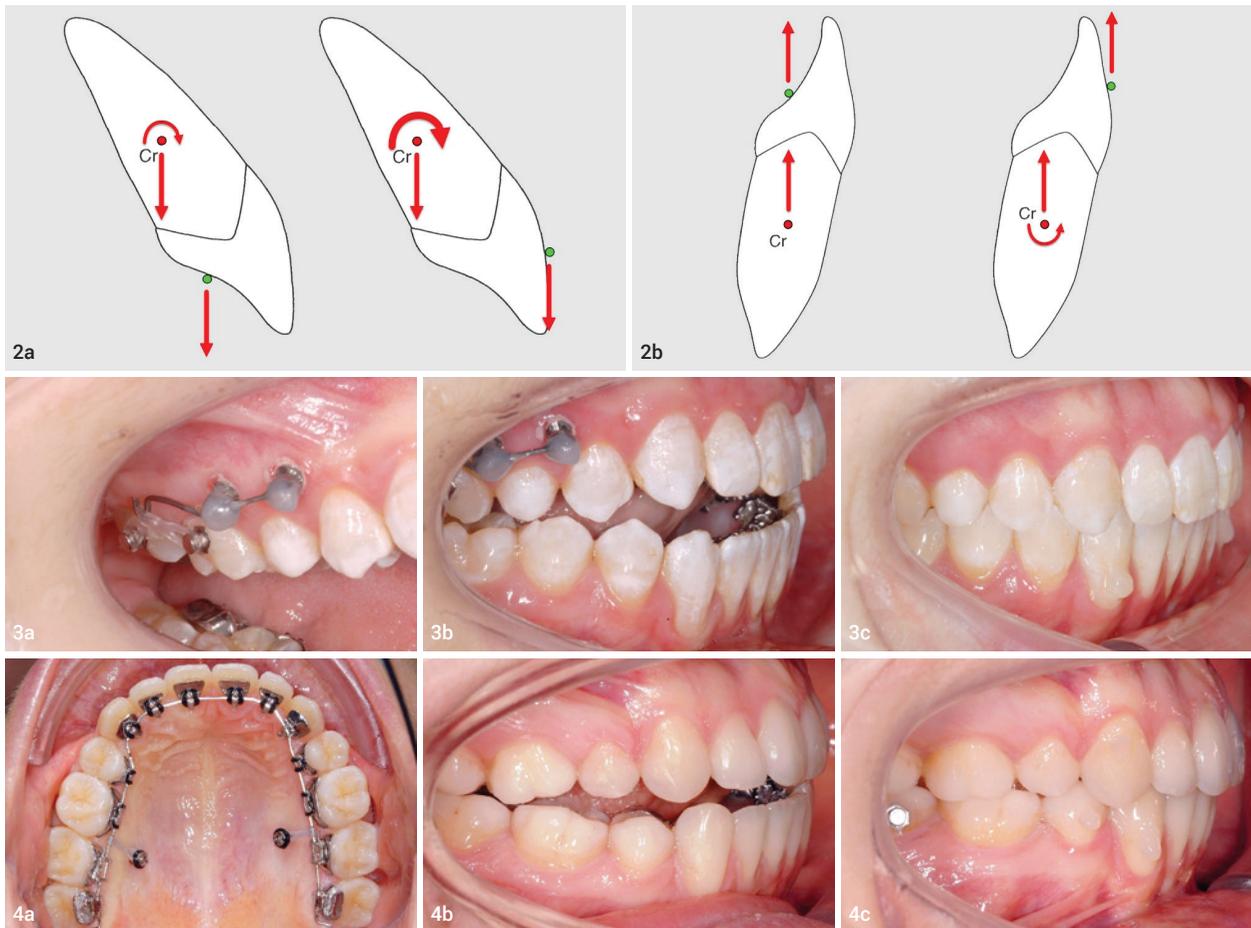


1a



1b

**Abb. 1a und b:** Artikulatormontierte Set-up-Modelle mit individuell optimaler Verzahnung (a) und nach Kippung des Zahns 46 um nur wenige Grad (b). Dieses Beispiel zeigt die besondere Bedeutung einer guten Bracketplatzierung gerade bei Fällen mit offenem Biss. (Bilder: © Kieferorthopädische Fachpraxis Prof. Wiechmann, Dr. Beyling & Kollegen; Bad Essen)



**Abb. 2a und b:** Bei der Extrusion mit lingualen Apparaturen entsteht ein erheblich kleineres Drehmoment sowohl im Oberkiefer (a) als auch im Unterkiefer (b). **Abb. 3a–c:** Intrusionsmechanik mit zwei vestibulären Minischrauben, die anterior der zu intrudierenden Zähne interradikulär inseriert sind (a). Situation zu Beginn der Intrusion (b) und nach Ende der aktiven Behandlung in Retention (c). Die vestibulären Knöpfchen werden für sechs Monate belassen, damit der Patient intermaxilläre Elastiks tragen kann. **Abb. 4a–c:** Simple Intrusionsmechanik mit palatinal inserierten interradikulären Minischrauben (a). Um eine Zahnbogenformveränderung im Sinne einer Kompression zu vermeiden, sollte der eingesetzte Stahlbogen eine Expansion von 2 cm im Bereich der ersten Molaren aufweisen. Situation zu Beginn der Intrusion (b) und gegen Ende der aktiven Behandlung mit den vestibulären Knöpfchen für intermaxilläre Gummizüge (c).

### Biomechanische Vorteile lingualer Apparaturen bei der Intrusion und Extrusion im Frontzahnbereich

Ebenso wie bei der Behandlung von Tiefbissfällen haben linguale Apparaturen bei einer geplanten Extrusion im Frontzahnbereich systemimmanente biomechanische Vorteile. Wie die Abbildungen 2a und b zeigen, ergibt sich bei einer geplanten Extrusion aufgrund des in der Horizontale geringeren Abstands zwischen Bracketslot und Resistenzzentrum eines Frontzahns ein deutlich geringeres Drehmoment. Eine Extrusion im anterioren Bereich ist deshalb genau wie bei der Intrusion per se mit lingualen Apparaturen günstiger, da es, wenn überhaupt, nur zu geringen Kippungen der Zähne in labiolingualer Richtung kommt.

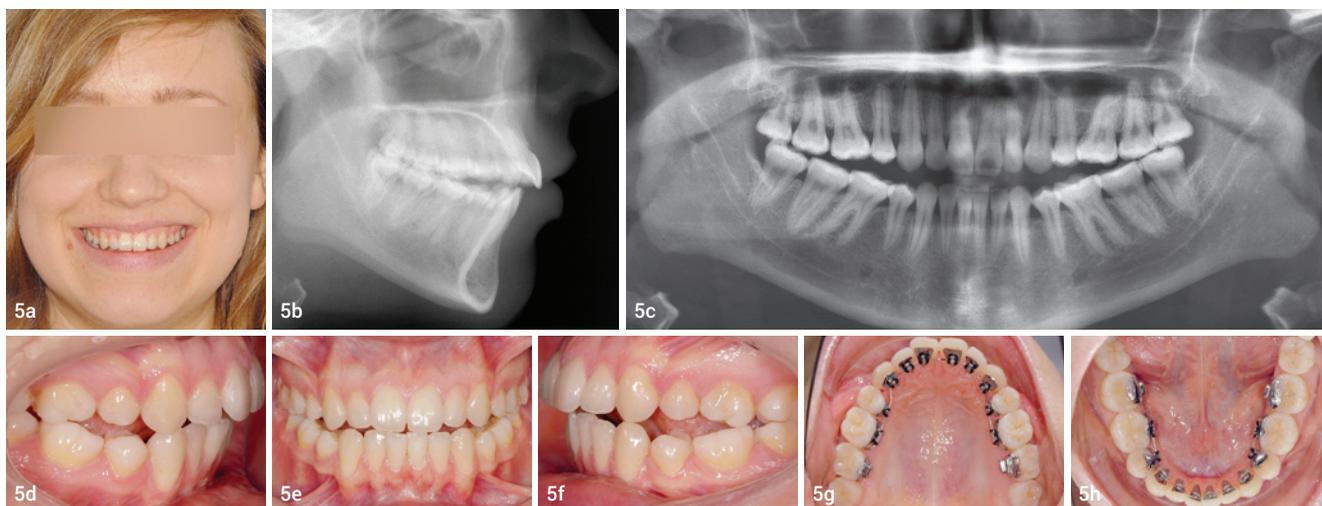
### Die Ausrichtung der rechteckigen Behandlungsbögen ist ribbonwise

Im Gegensatz zu vestibulären Apparaturen, bei denen der Bracketslot edgewise ausgerichtet ist, haben VILAs im Frontzahnbereich einen ribbonwise orientierten Slot. Aufgrund des in der Vertikale größeren Bogenquerschnitts ist die Leistungsfähigkeit von ribbonwise ausgerichteten festsitzenden Apparaturen bei Intrusions- und Extrusionsbewegungen den edgewise ausgerichteten Bracket-Systemen überlegen.

### Fraglicher Spikes-Effekt lingualer Apparaturen

Der häufig genannte Vorteil des Spikes-Effekts lingualer Apparaturen ist schlicht-

weg Unsinn! Seit jeher sind linguale Apparaturen, die bei Patienten und Behandlern beliebt waren, immer maximal abgerundet gewesen. Ein möglicher Spikes-Effekt sollte ja gerade immer vermieden werden. So hatten sich bei adäquater klinischer Vorgehensweise seitens der Behandler selbst beim Einsatz herkömmlicher, weitaus dickerer Lingualsysteme die Patienten doch nach kurzer Zeit an die Apparatur gewöhnt. Ein möglicher Spikes-Effekt bestand dann sicher nicht mehr. VILAs sind im Vergleich zu herkömmlichen lingualen Apparaturen deutlich flacher im Profil und deshalb noch angenehmer während der kurzen Eingewöhnungsphase.<sup>12</sup>



**Abb. 5a–p:** Erwachsene Patientin mit offenem Biss und leichtem Gummy Smile. Es erfolgte eine posteriore Intrusion mit palatinal inserierten, interradikulären Minischrauben. Durch die Intrusion der Oberkiefermolaren konnte der offene Biss geschlossen werden (5a–k, vergleiche Abb. 4a–c). Das Video 1 zeigt die counter-clockwise-Rotation des Unterkiefers als Folge der Intrusion.

## Behandlungsplanung beim offenen Biss

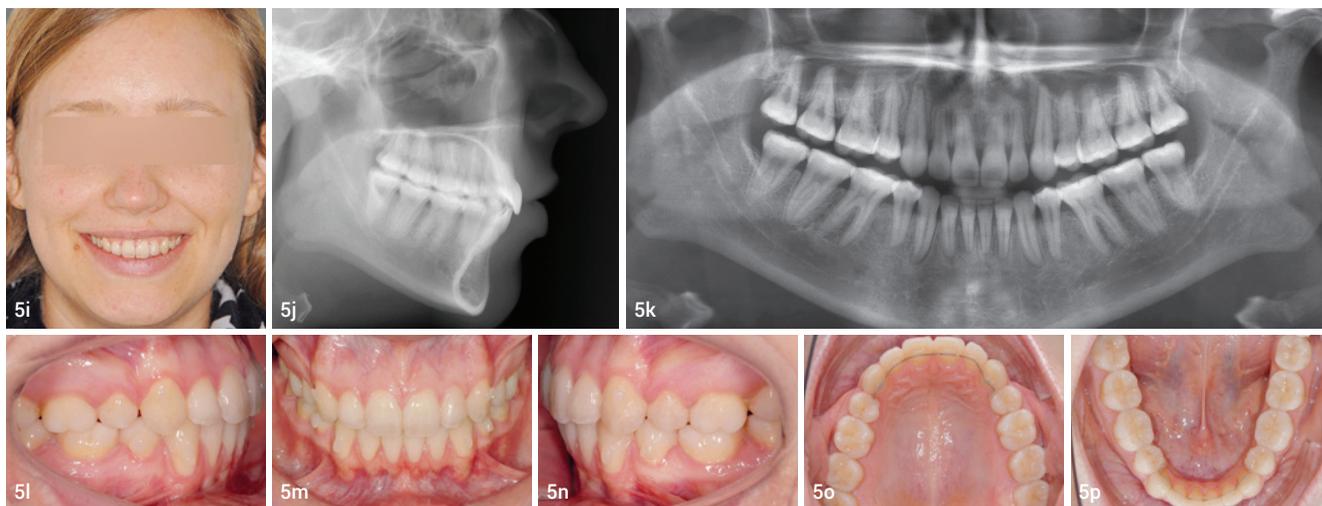
Liegt ein offener Biss in Kombination mit größeren skelettalen Abweichungen in der Vertikale oder Sagittale vor, sollte primär über eine Behandlung in einem kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Gesamtkonzept nachgedacht werden. Besteht die Möglichkeit zur sinnvollen dentoalveolären Kompensation, stellt sich sogleich die Frage nach der individuellen Behandlungsstrategie. Hierzu bedarf es einer umfassenden Diagnostik, die aufgrund der Gesamtkomplexität

dieses Fehlbildungsmusters von einem Fachzahnarzt für Kieferorthopädie durchgeführt werden sollte. Therapeutisch sind im Wesentlichen zwei mögliche Strategien beim frontal offenen Biss zielführend: Zum einen die Extrusion von Frontzähnen und zum anderen die Intrusion von Seitenzähnen mit gleichzeitiger counter-clockwise Rotation des Unterkiefers.

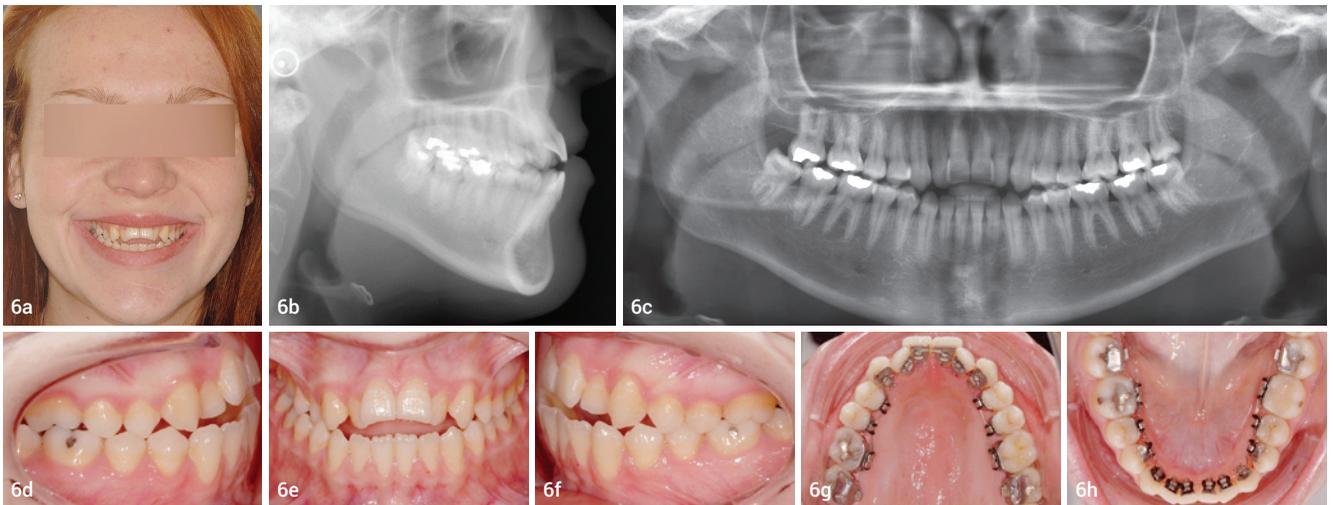
### Konzepte bei neutraler Bisslage *Intrusion von Oberkiefermolaren mit interradikulären Minischrauben*

In dem hier vorgestellten Konzept wird die Intrusion primär im Oberkiefer mit

hilfe einer skelettalen Verankerung durchgeführt. Die Abbildungen 3a bis c und 4a bis c zeigen mögliche vestibuläre und palatinale Intrusionsmechaniken. Da in jedem Fall die Intrusionskraft nicht senkrecht durch das Resistenzzentrum der Seitenzähne geht, kommt es immer auch zu leichten Zahnkippungen. Bei beidseitiger palatinaler Mechanik verschmälert sich dabei der Zahnbogen, bei vestibulären Mechaniken wird der Zahnbogen durch die leichten Kippungen nach vestibulär breiter. Je nach Ausgangsbefund kann somit durch die Wahl der Lage der Intrusionsmechanik (pala-



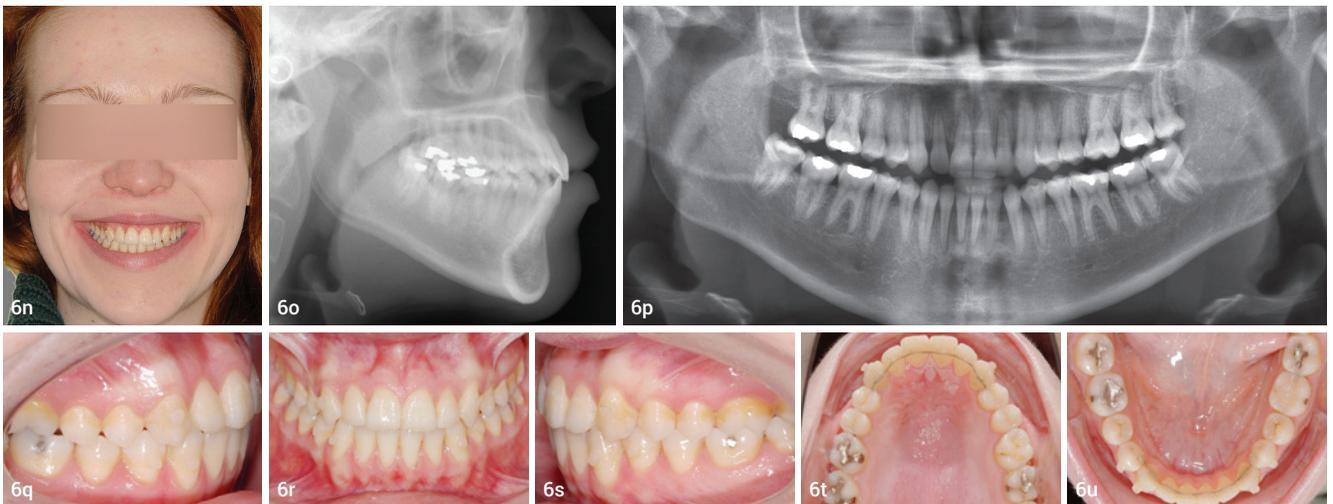
**Abb. 5l–p:** Es konnte eine gute Interdigitation erzielt werden, die es der Zunge unmöglich macht, sich beim Schlucken zwischen die Zahnreihen zu schieben (5l–n). Zur Retention wurden in beiden Kiefern festsitzende Retainer von 4-4 eingesetzt (5o und p). Nachts trägt die Patientin einen Enveloppe Linguale Nocturne (ELN) in Kombination mit triangulären vertikalen Elastiks im Bereich der Eckzähne.



**Abb. 6a–u:** Patientin mit frontal offenem Biss durch Lutschkörpereinlagerung. Die Verformung des oberen Zahnbogens wird in der Seitenansicht deutlich, zudem besteht eine transversale Problematik. Das vorrangige Behandlungsziel ist eine Extrusion der Oberkieferfrontzähne nach anterior und kaudal (6a–h).



Um eine stärkere Bissöffnung nach dem indirekten Kleben durch die halben okklusalen Pads auf den zweiten Molaren zu vermeiden, sollten diese eingeschliffen werden (6i). Im Zuge der transversalen Korrektur schließt sich der frontal offene Biss bereits (6j und k). Mit dem Einsetzen des ribbonwise ausgerichteten Stahlbogens wird die individuelle Programmierung der VILA zunehmend in den Mund übertragen. Am Ende sollten die Bracketbasen der Oberkieferfrontzähne eingeschliffen werden, um einen harmonischen Zahn-zu-Zahn-Kontakt zu gewährleisten (6l und m).

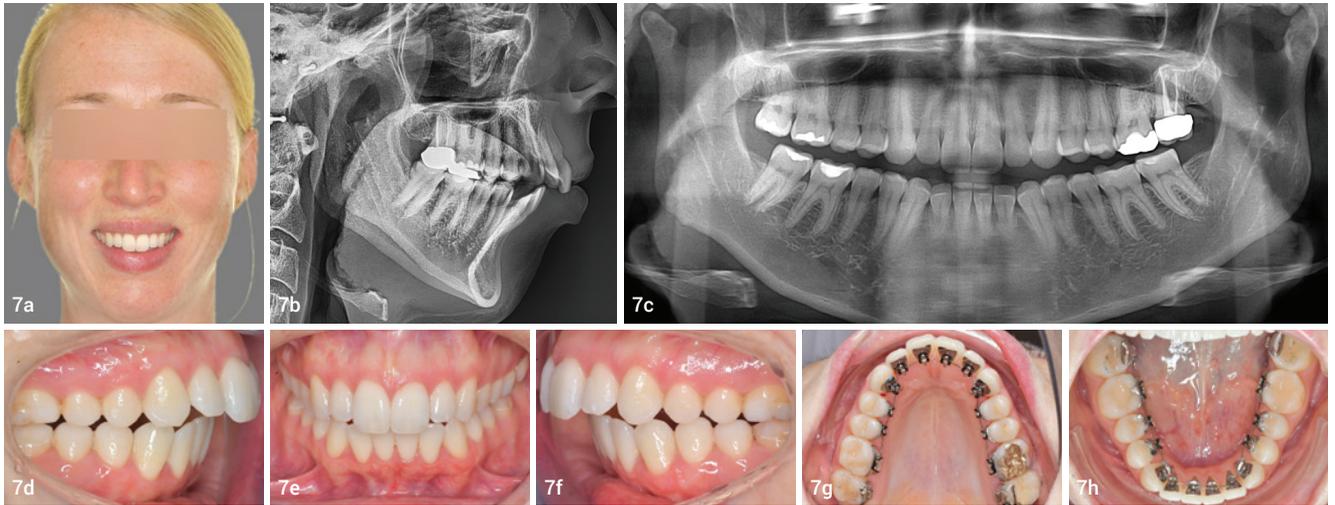


Am Behandlungsende konnte der frontal offene Biss komplett geschlossen werden (6n–u). Auch die transversale Koordination im Seitenzahnbereich führte zu einer guten Verzahnung. Zur Retention wurden in beiden Kiefern festsitzende Retainer von 4-4 eingesetzt (6t und u). Nachts trägt die Patientin einen Enveloppe Linguale Nocturne (ELN) in Kombination mit triangulären vertikalen Elastiks im Bereich der Eckzähne.

tinal oder vestibulär) eine Zahnfehlstellungskorrektur in der Transversale begünstigt werden. Die einfacher einzusetzende Mechanik ist sicherlich die interradikuläre Schraubenverankerung am Gaumen (Abb. 4a). Aufgrund der zu er-

wartenden Kompression des Zahnbogens sollten hier im Regelfall Expansionsbögen (0.016" x 0.024" SS) mit einer Aktivierung von 2 cm im Bereich der ersten Molaren eingesetzt werden. Bei der Intrusion mit vestibulär einge-

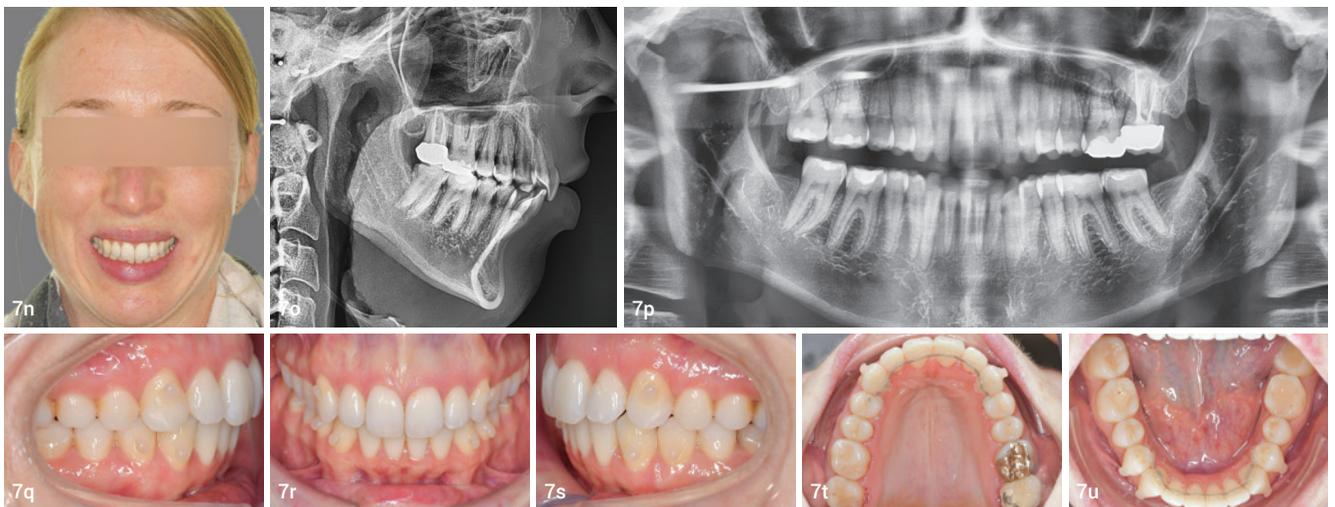
setzten Minischrauben sollten diese möglichst ortsfrem der zu intrudierenden Zähne eingesetzt werden, da erfahrungsgemäß der interradikulär zur Verfügung stehende Platz für eine Intrusion an der Minischraube vorbei nicht



**Abb. 7a–u:** Erwachsene Patientin mit ausgeprägter Distalbisslage und frontal offenem Biss bei unterliegendem vertikalem Schädelaufbau. Eine wünschenswerte chirurgische Lagekorrektur kam für die Patientin nicht infrage. Nach dem indirekten Kleben wurden die okklusalen Pads in beiden Kiefern eingeschliffen, um eine weitere Bissöffnung zu vermeiden (7a–h).



Bei der En-masse-Distalisation im Oberkiefer mit interradikulären Minischrauben kommt es immer auch zu einer Intrusion im Molarenbereich (7i). Mit zunehmender Distalisation schließt sich somit auch der frontal offene Biss, unterstützt durch die counter-clockwise Rotation des Unterkiefers (7j–m, Video 3). Im Video 4 ist die ausgeprägte körperliche Distalisation bei gleichzeitiger Intrusion im Bereich der Oberkiefermolaren zu erkennen.

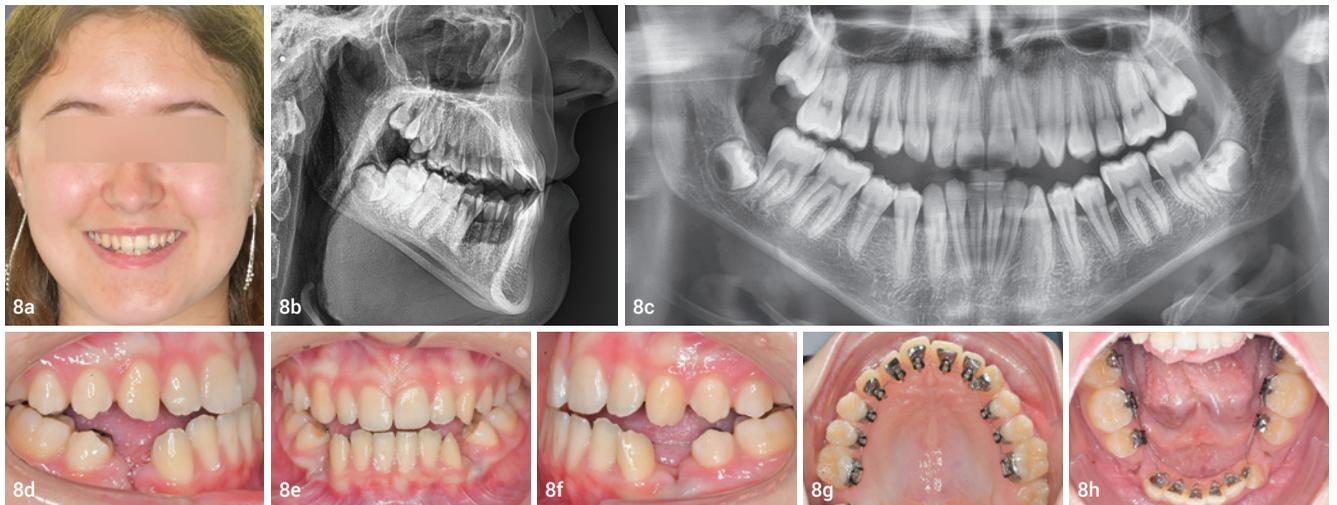


Die Abbildungen 7n–u zeigen das Behandlungsergebnis. Die Vorgaben aus der individuellen Behandlungsplanung konnten allesamt umgesetzt werden. Zur Retention wurden in beiden Kiefern festsitzende Retainer von 4-4 eingesetzt (7t und u). Nachts trägt die Patientin einen Nachtaktivator in Kombination mit triangulären vertikalen Elastiks im Bereich der Eckzähne.

ausreicht. Eine effiziente Mechanik mit einem direkt an den beiden Schrauben befestigten Schwenkarm ist in Abbildung 3a zu sehen. Der Schwenkarm liegt passiv kranial der Molaren und wird über kurze Gummiketten aktiviert. Die resul-

tierende Kraft entspricht einer Intrusion mit einer leichten Kippung nach bukkal, was insbesondere bei einem zu schmalen Oberkiefer günstig sein kann. Eine Molarenintrusion bietet sich primär bei vertikalem Schädelaufbau und bei offe-

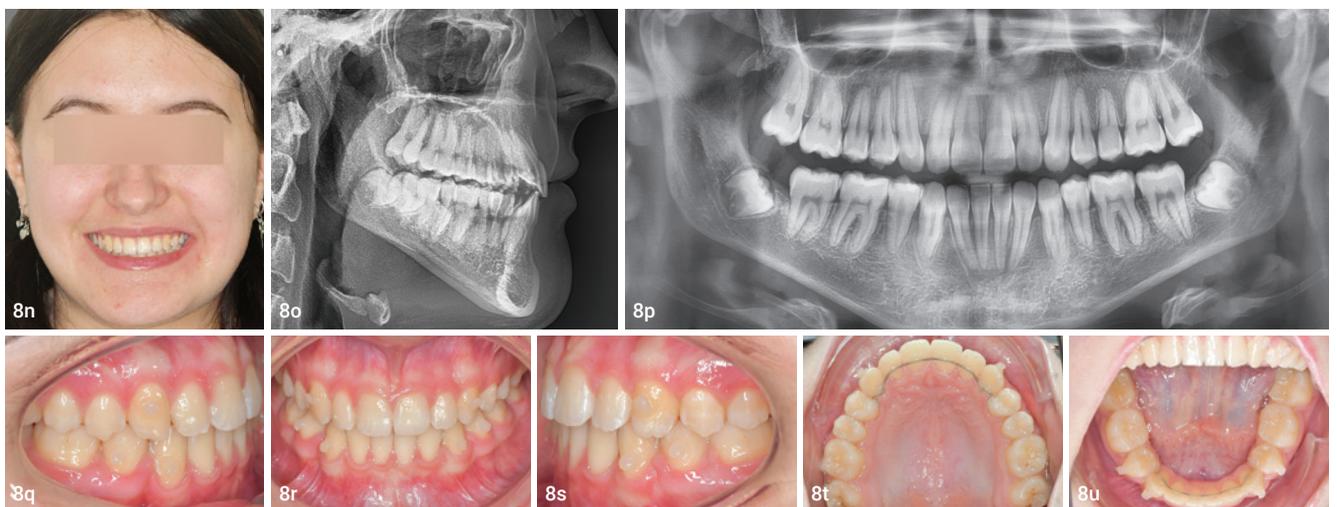
nen Bissen mit weit posterioren Zahnkontakten an (Abb. 5a–p). In jedem Fall muss auch die Position der Zähne in Relation zu den Lippen, das sogenannte Display beachtet werden. Zeigt der Patient mit einem offenen Biss beim La-



**Abb. 8a–u:** Erwachsene Patientin mit offenem Biss, mesialer Bisslage von einer halben Prämolarenbreite beidseits und seitlichem Kopfbiss. Um die individuell geplante Bracketposition zuverlässig in den Mund zu übertragen, werden VILAs immer mit einem indirekten Klebeprotokoll eingesetzt. Ist eine Zahnextraktion geplant, wird diese nach der indirekten Klebung durchgeführt (8d–h).



Zum Lückenschluss im Unterkiefer wird vornehmlich eine Doppelkabelmechanik eingesetzt (8i). Diese kann, wenn nötig, mit intermaxillären Gummizügen kombiniert werden. Bei der vorliegenden Bisslage von  $\frac{1}{2}$  PB mesial kommen dabei im Regelfall Klasse II-Gummis zum Einsatz, was sich nicht nur positiv auf den Bisschluss, sondern wie im vorliegenden Fall auch auf das Display auswirkt. Die transversale, die sagittale und die vertikale Koordinierung erfolgten zeitgleich mit dem Lückenschluss am 0.016" x 0.024" Stahlbogen mit Extratorque (8j–m). Das Video 5 verdeutlicht die Torquekontrolle im Bereich der Unterkieferfront.



Am Behandlungsende konnte die individuelle Planung vollständig umgesetzt werden. Das Display beim Lachen hat sich eher verbessert, und der initial zu große Interzisalwinkel konnte durch die exzellente Torquekontrolle im Bereich der Unterkieferfront normwertig eingestellt werden (8n–s und Video 5). Zur Retention wurden in beiden Kiefern festsitzende Retainer eingesetzt (8t und u). Nachts trägt die Patientin einen Enveloppe Linguale Nocturne (ELN) in Kombination mit triangulären vertikalen Elastiks im Bereich der Eckzähne.

chen schon relativ viel Zahnfleisch im Bereich der Oberkieferfront, macht eine posteriore Intrusion sicherlich mehr Sinn als eine anteriore Extrusion. Das Video 1 zeigt die deutliche Intrusion im Bereich der Oberkiefermolaren, die durch den Einsatz der beschriebenen, doch eher simplen Mechanik erzielt werden konnte.

*Schließen des offenen Bisses durch Nivellierung der Zahnbögen*

Liegt eine deutliche Verkürzung eines dentoalveolären Segments vor, ist die Nivellierung des Zahnbogens die Methode der Wahl. Ribbonwise ausgerichtete Stahlbögen sind in diesen Fällen besonders wirkungsvoll.

Video 1

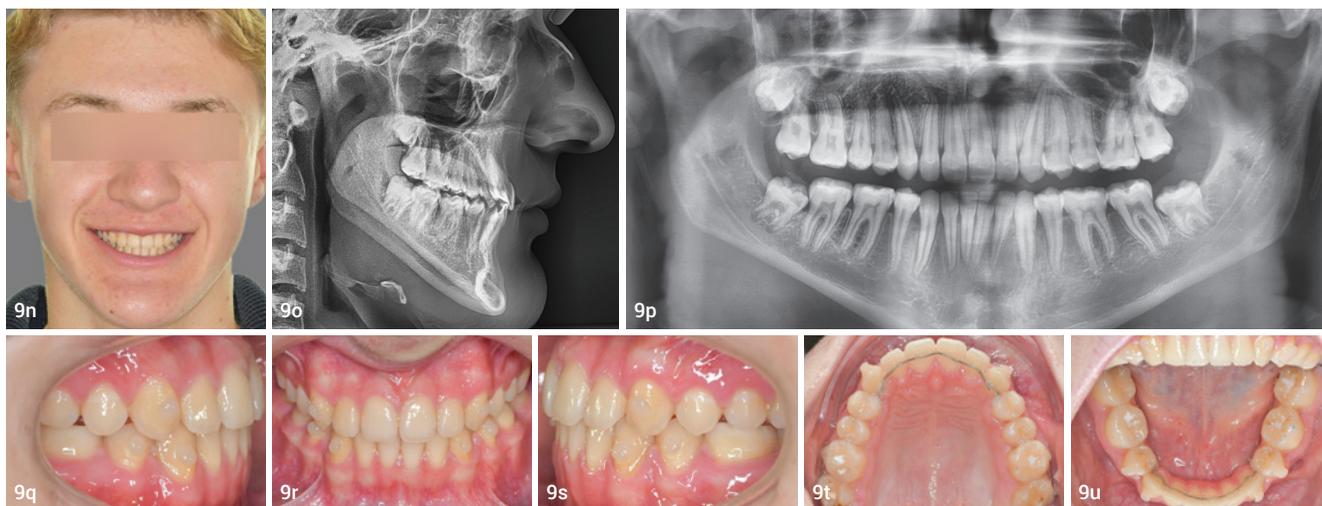




**Abb. 9a–u:** Jugendlicher Patient mit offenem Biss und unterliegender vertikaler, transversaler und sagittaler Problematik (9a–f). Nach dem Einkleben der lingualen Apparatur ergab sich eine ausgeprägte zusätzliche Bissöffnung aufgrund eines Vorkontaktes an 17. Nach dem Entfernen dieses Brackets und dem Einschleifen der okklusalen Pads konnte eine weitere Bissöffnung weitestgehend verhindert werden (vergleiche 9f und i).



In den Abbildungen 9f bis m wird die ausgezeichnete Torquekontrolle im Bereich der Unterkieferfront bei der Retraktion deutlich. Eine derartige Angulationskontrolle der Eckzähne gelingt im vertikalen Slot nur mit einer perfekt adaptierten und stramm angezogenen Drahtligatur.



Am Behandlungsende konnte die individuelle Planung vollständig umgesetzt werden. Das Display beim Lachen hat sich verbessert und der initial zu große Interinzisalwinkel konnte durch eine exzellente Torquekontrolle im Bereich der Unterkieferfront normwertig eingestellt werden (9n–s). Es haben ausgeprägte Umbauvorgänge im Bereich der Symphyse stattgefunden (vergleiche 9b und o sowie Video 6). Zur Retention wurden in beiden Kiefern fest-sitzende Retainer eingesetzt (9t und u). Nachts trägt der Patient einen Enveloppe Linguale Nocturne (ELN) in Kombination mit triangulären vertikalen Elastiks im Bereich der Eckzähne.

Video 2



Dabei wird die Umsetzung der individuellen Set-up-Planung durch vertikale Elastiks unterstützt. VILAS haben zur Verbesserung der Verbundfestigkeit im Bereich der Oberkieferfront relativ ausgedehnte Bracket-basen. Diese müssen besonders bei initial offenen Bissen in der zweiten Behandlungshälfte konsequent ein-

geschliffen werden, um einen uneingeschränkten Zahn-zu-Zahn-Kontakt zu erzielen (Abb. 6a–u). Das Video 2 zeigt die Extrusion im Bereich der Oberkieferfront, was zu einer deutlichen Harmonisierung des Profils führte. Als Folge der richtigen Therapieentscheidung ist auch das Lachen der Patientin attraktiver geworden.

### Konzepte bei distaler Bisslage

*Schließen des frontal offenen Bisses mithilfe eines Nebeneffekts bei der En-masse-Distalisation im OK*

Die En-masse-Distalisation im Oberkiefer mit interradikulären Minischrauben ist eine effiziente Methode zur dentoalveolären Klasse II-Korrektur. Hierbei kommt es immer zu einer Intrusion im posterioren Oberkiefer als Nebeneffekt der Torquekontrolle der Frontzähne während der Retraktion. Der Einsatz von Bögen mit Extratorque ist in diesen Fällen besonders wichtig. In Kombination mit einem frontal offenen Biss führt dies dann zu einer günstigen counter-clockwise Rotation des Unterkiefers und wie im vorliegenden Fall auch zu einer Harmonisierung des Profils (Abb. 7a–u). In den Videos 3 und 4 wird dieser Effekt besonders deutlich.

Video 3



Video 4



### Konzepte bei mesialer Bisslage

*Schließen des frontal offenen Bisses durch Prämolarenextraktionen im UK*

Bei Vorliegen einer moderaten Klasse III-Verzahnung in Kombination mit einem offenen Biss kann auch eine unimaxilläre Extraktion von Prämolaren im Unterkiefer ein zielführendes Konzept sein. Ein derartiges Vorgehen gilt im Allgemeinen heutzutage in der kieferorthopädischen Mechanotherapie als nicht so „chic“, da es beim Einsatz vestibulärer festsitzender Apparaturen aufgrund des enormen Torquespiels häufig zu ausgeprägten Lingualkippungen im Bereich der Unterkieferfrontzähne kommt. Mit VILAs ist das Torquespiel beim Einsatz nominell slotfüllender Bögen gleich null, was eine hervorragende Kontrolle der Inklination im Frontzahnbereich erlaubt. Zusätzlich besteht auch hier die Möglichkeit, beim Einsatz leicht untermaßiger Behandlungsbögen (z. B. 0.016" x 0.024" SS) das Torquespiel durch einen präzisen Extratorque zu neutralisieren (Videos 5 und 6).

Video 5



Video 6



Die Extraktionen nur im Unterkiefer wirken sich auch positiv auf die fast immer auch gleichzeitig vorliegende transversale Problematik mit einem zu breiten Unterkiefer aus.

Patienten mit leicht mesialer Bisslage und offenem Biss zeigen fast ausnahmslos beim Lachen sehr wenig von den Oberkieferfrontzähnen. Je nach Ausprägung der Klasse III besteht hier die Möglichkeit, durch eine Extraktionsentscheidung nur im Unterkiefer das eingangs beschriebene Display der Frontzähne beim Lachen zu verbessern. Dieser Effekt ergibt sich in der Phase des Lückenschlusses im Unterkiefer mithilfe von Klasse II-Gummizügen. Diese sorgen nicht nur für einen Restlückenschluss von der richtigen Seite, sondern extrudieren gleichzeitig die Oberkieferfrontzähne, was sowohl für das Schließen des frontal offenen Bisses als auch für die Verbesserung des Displays vorteilhaft ist (Abb. 7 und 8).

### Adaptiertes Retentionsprotokoll

Das vorrangige Ziel in der Retentionsphase ist es, die Zunge aus der nun möglichst perfekten Okklusion herauszuhalten. Dies gelingt besser mit einer unterstützenden myofunktionellen Therapie. Zudem hat sich in der frühen Retentionsphase eine Kombination aus drei unterschiedlichen Ansätzen als günstig erwiesen:

- Maximale Stabilisierung des erreichten Ergebnisses mittels festsitzender Retention in beiden Kiefern bis zum ersten Prämolaren
- Aktives Neutralisieren eines möglichen vertikalen Rezidivs mit vertikalen Elastiks im Eckzahnbereich nachts und über einen Zeitraum von sechs Monaten
- Abschirmung der Zunge in der Nacht mittels Enveloppe Linguale Nocturne (ELN)<sup>13</sup>

Bei guter Mitarbeit kann das erreichte Ergebnis in jedem Fall stabil gehalten werden. Die Zunge hat nun Gelegenheit, sich an die neue Situation zu gewöhnen, und stellt sich im günstigsten Fall funktionell um. Nach einer Umgewöhnungszeit von sechs Monaten kann man bei ansonsten stabilen Verhältnissen über ein Absetzen der intermaxillären vertikalen Elastiks nachdenken. Der ELN sollte in jedem Fall langfristig nachts weitergetragen werden.

## Zusammenfassung

Mit vollständig individuellen lingualen Apparaturen ist die Korrektur verschiedener Formen des offenen Bisses zuverlässig möglich. Insbesondere die überlegene Torquekontrolle in Kombination mit Extra-Torque-, Expansions- und Kompressionsbögen eröffnet weitergehende Möglichkeiten für eine dentoalveoläre Kompensation.

Eine nachhaltige Umstellung der gestörten Zungenfunktion beim offenen Biss kann durch ein adaptiertes Retentionsprotokoll positiv beeinflusst werden.

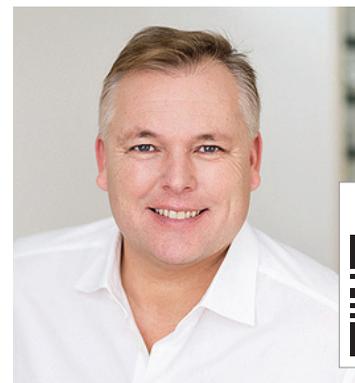
Dr. Frauke Beyling



Dr. Susanna Richter



Dr. Lara  
Bettenhäuser-Hartung



Prof. Dr. Dr.  
Dirk Wiechmann



**Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann**

info@kfo-badessen.de

www.kfo-badessen.de

# Die „Mausefalle“ in der digitalen Welt –



Abb. 1: Digital designte Mausefalle zur Molarenintrusion.

## ein Update zur Molarenintrusion bei offenem Biss

Von Prof. Dr. Benedict Wilmes und Prof. Dr. Dieter Drescher.

Eine alternative Methode zur herausfordernden Umstellungsosteotomie bei einem skelettal bedingten frontal offenen Biss ist die Verwendung von Mini-Implantaten zur Intrusion oberer Molaren in Verbindung mit der „Mausefalle“. Die Behandlungsmethode wird in diesem Beitrag anhand eines Patientenbeispiels vorgestellt.

Bei einem skelettal bedingten frontal offenen Biss wird die Umstellungsosteotomie mit posteriorer Impaktion des Oberkiefers als eine der primären Therapiealternativen betrachtet. Manche

Patienten lehnen eine solche Operation jedoch ab und fragen nach einer alternativen Therapie. In den letzten Jahren wurden Mini-Implantat-gestützte Mechaniken zur Intrusion oberer Molaren eingeführt.<sup>1-6</sup> Intrusionskräfte können sowohl vestibulär als auch lingual appliziert werden. Wird ein TPA oder Horseshoe-Bogen als Kippmeider eingesetzt, kann die Kraft auch nur palatinal oder nur vestibulär appliziert werden. Als Alternative zur interradikulären Mini-Implantat-Insertion bzw. der Insertion im Bereich der Crista Infrazygomica

mit dem jeweiligen recht hohen Risiko der Mini-Implantat-Lockerung bzw. einer Zahnwurzelverletzung bietet sich insbesondere der anteriore Gaumen zur Verankerung an. Es erscheint zudem sinnvoll, die Mini-Implantate nicht in die Nähe der Zähne zu setzen, die bewegt werden sollen. Wird der anteriore Gaumen als Insertionsregion gewählt, können zudem Mini-Implantate mit größerem Durchmesser und höherer Stabilität eingesetzt werden.<sup>7,8</sup> Hier findet man eine Region mit befestigter und dünner Mukosa sowie einem sehr guten Kno-



Abb. 2a–j: 22-jährige Patientin mit einem skelettal offenen Biss.

chenangebot vor. Es besteht kein Risiko, Wurzeln zu beschädigen oder der Zahnbewegung im Weg zu sein (T-Zone).<sup>9–11</sup> Eine bereits seit längerer Zeit verwendete Mechanik zur Intrusion oberer Molaren bei Nutzung von Verankerungsimplantaten im anterioren Gaumen heißt „Mausefalle“,<sup>12–14</sup> da sie in der Ansicht von okklusal einer Mausefalle ähnelt. Bei der klassischen, konventionell hergestellten Mausefalle werden elastische Bögen zur

Applikation der Intrusionskräfte verwendet (Beneplate mit 0,8 mm Bogendurchmesser). Möchte man die Mausefalle in einem CAD/CAM-Verfahren, d.h. mittels digitalen Designs und anschließendem Metalldruck-Verfahren, herstellen, muss berücksichtigt werden, dass elastische Bögen zurzeit noch nicht gedruckt werden können. Daher werden elastische Ketten bzw. NiTi-Federn zur Erzeugung der Intrusionskräfte verwendet (Abb. 1).

## Patientenbeispiel

Der Behandlungsverlauf einer 22-jährigen Patientin mit einem skelettal front-offenen Biss wird beschrieben (Abb. 2). Die Patientin wurde überwiesen, da sie sich zwar eine kieferorthopädische Korrektur wünschte, eine chirurgische Intervention jedoch ablehnte. Als Nebefund wurde ein Frontengstand im Unterkiefer festgestellt. Die Patientin be-

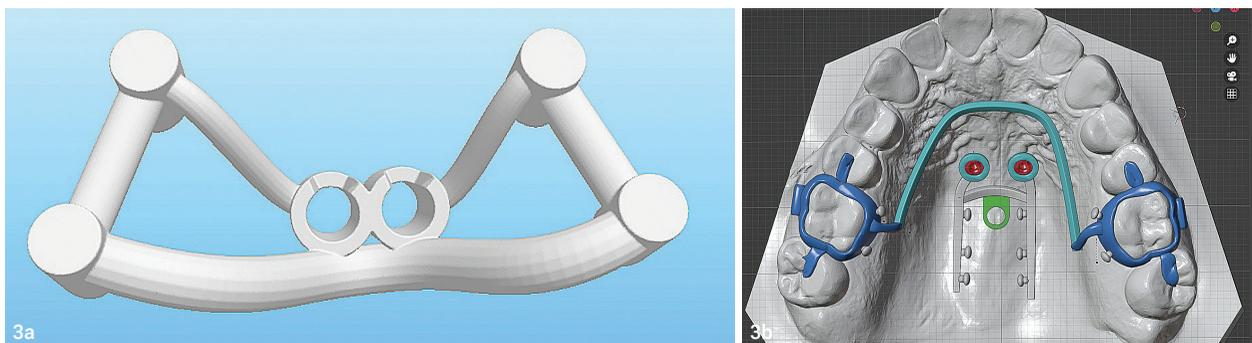
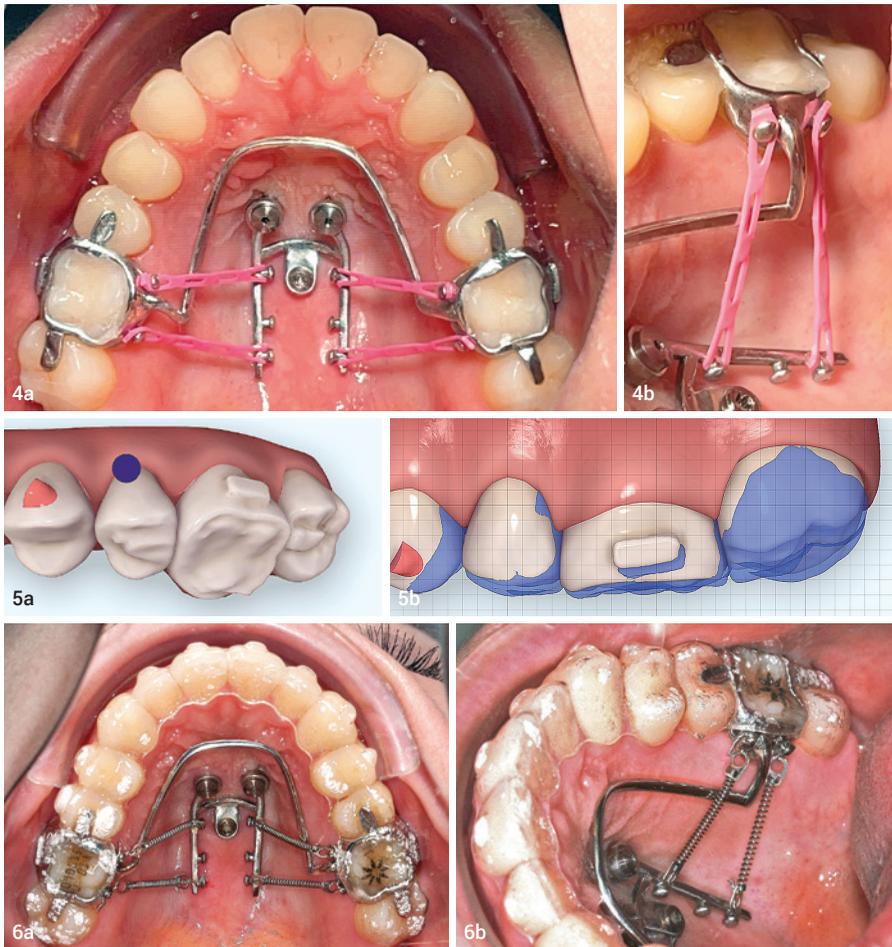


Abb. 3a und b: CAD/CAM-Insertionsguide (a) und Mausefalle (b).



**Abb. 4a und b:** CAD/CAM-Mausefalle in situ. **Abb. 5a und b:** Aligner Staging-Planung. **Abb. 6a und b:** Simultanes Einsetzen von Mausefalle und Alignern. Zur Applikation einer konstanten Intrusionskraft wurden NiTi-Federn eingesetzt.

vorzugte eine Aligner-Behandlung. Nach ausführlicher Diagnostik und Besprechung der verschiedenen Therapieoptionen begann die Behandlung mit einem Intraoralscan des Oberkiefers, der für die Planung der Mini-Implantat-Insertion sowie der Mechanik verwendet wurde. Die digitale Mausefalle wurde zweiteilig gestaltet: ein Doppelbogen auf den Mini-Implantaten sowie ein Horseshoe-Bogen, der mit den zu intrudierenden Zähnen befestigt wird (Shell auf den 1. Molaren, sowie Pads auf den 2. Prämolaren und 2. Molaren; Abb. 1, 3 und 4). Nach dem Design erfolgte das Drucken des Insertionsguides (Abb. 3a) sowie der CAD/CAM-Mausefalle (Abb. 3b). Aufgrund der Verwendung des Insertionsguides können die Mini-Implantate und die Suprakonstruktion in nur einem Termin eingesetzt werden (One Appoint-

ment Workflow).<sup>15</sup> In diesem Fall wurden zwei konventionelle Benefit Mini-Implantate im anterioren Gaumen mittels eines Guides eingebracht (2 x 9 mm), sowie ein posteriores Benefit Direct Mini-Implantat (2 x 9 mm). Diese tripodale Verankerung erweist sich als sehr stabil und kann gerade bei der Mausefalle empfehlenswert sein, da sehr hohe Kippbelastungen auf die Mini-Implantate einwirken. Nach Einsetzen der Mausefalle (Abb. 4) erfolgte der Scan für die Anfertigung der Aligner. Bei der Staging-Planung (ClinCheck; Abb. 5) wurden die Zähne 5, 6 und 7 im Oberkiefer simultan um knapp 2 mm intrudiert. Wird eine digital designte Mini-Implantat-Apparatur mit Alignern kombiniert, empfiehlt sich die Verwendung von Shells mit integrierten Attachments (Abb. 5). Aligner und die Mausefalle wurden nun über einen Zeit-

raum von sechs Monaten simultan verwendet (Abb. 6). Die elastischen Ketten wurden durch NiTi-Federn ersetzt, um die Intrusionskraft möglichst konstant zu halten. Der offene Biss wurde durch die erfolgreiche Molarenintrusion geschlossen (Abb. 7 und 8). Auf vertikale Gummizüge an den Frontzähnen, die

**„Eine bereits seit längerer Zeit verwendete Mechanik zur Intrusion oberer Molaren bei Nutzung von Verankerungsimplantaten im anterioren Gaumen heißt ‚Mausefalle‘, da sie in der Ansicht von okklusal einer Mausefalle ähnelt.“**

eine hohe Anforderung an die Compliance aufweisen, als unästhetisch wahrgenommen werden und mit einem hohen Risiko für Wurzelresorptionen behaftet sind, konnte verzichtet werden. Nach dem erfolgreichen Schluss des offenen Bisses erfolgte ein Aligner-Refinement. Die Patientin trug über einen Zeitraum von vier Wochen zur Retention nachts lockere Gummizüge (Abb. 9). Die Behandlung konnte nach insgesamt 12 Monaten erfolgreich beendet werden (Abb. 10). Den FRS-Analysen kann man eine ausgeprägte Verringerung des ML-NL-Winkels (von 37 auf 31 Grad) entnehmen, zudem hat sich das vertikale Gesichtsprofil verbessert.

### Diskussion und Zusammenfassung

Die Mausefalle-Apparatur wird nun schon seit 15 Jahren erfolgreich zur Molarenintrusion eingesetzt. Dabei kommt sie sowohl bei elongierten Molaren im Rahmen einer präprothetischen Therapie als auch bei der Korrektur eines offenen Bisses zum Einsatz. Bei der digital konstruierten Mausefalle kommen nun elas-

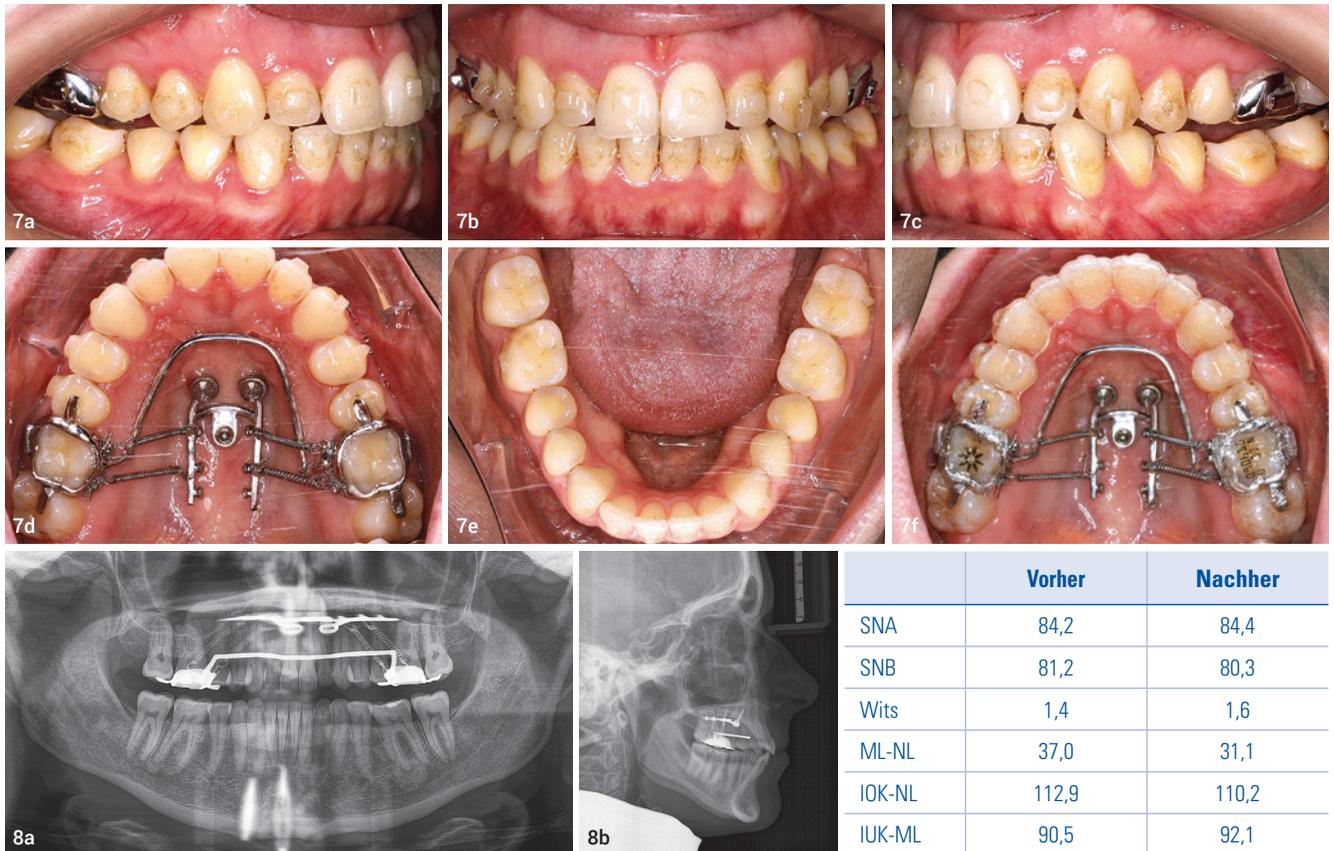


Abb. 7a–f: Intraorale Situation nach sechs Monaten. Abb. 8a und b: Im OPG erkennt man die körperliche Intrusion der Molaren (a), im FRS die Autorotation des Unterkiefers sowie die Position der Mini-Implantate im anterioren Gaumen (b).

„Wird eine digital designte Mini-Implantat-Apparatur mit Alignern kombiniert, empfiehlt sich die Verwendung von Shells mit integrierten Attachments.“



Abb. 9a–f: Nach ausreichender Molarenintrusion ist der Biss geschlossen und die Mausefalle zum Finishing entfernt.

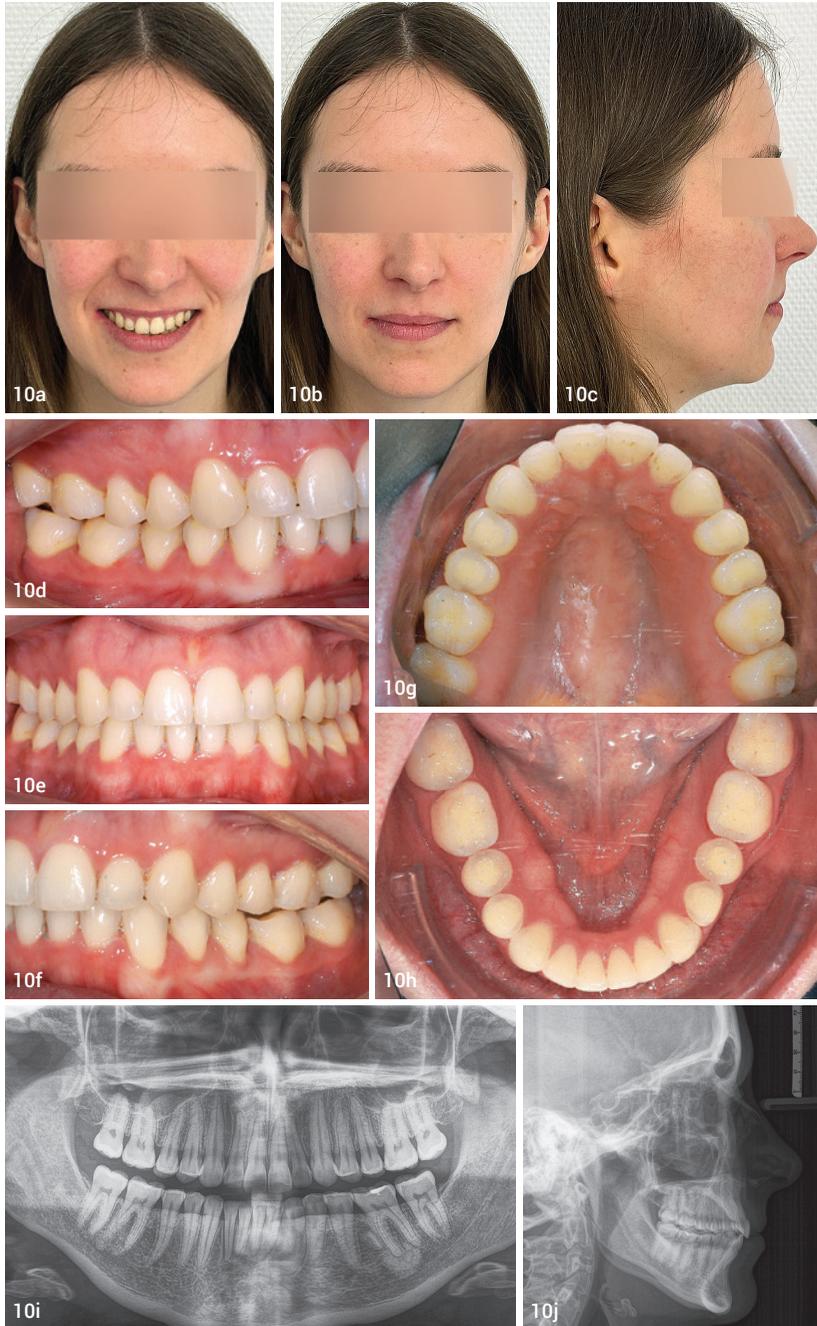


Abb. 10a–j: Zustand zum Abschluss der Therapie. (Bilder: © Westdeutsche Kieferklinik, UKD)

tische Ketten bzw. NiTi-Federn zum Einsatz, um die Intrusionskräfte zu erzeugen (ca. 1 N pro Zahn). Verglichen mit einer Umstellungsosteotomie hat die Molarenintrusion eine weitaus geringere chirurgische Invasivität, erfordert jedoch insgesamt eine etwas längere Behandlungsdauer. Als Vorteile der Insertion von Mini-Implantaten im anterioren Gaumen im Vergleich zur interradikulären Insertion gelten:

- Keine Gefahr einer Wurzelschädigung sowohl bei der Mini-Implantat-Insertion als auch infolge der Molarenintrusion,<sup>16</sup>
- Höhere Erfolgsrate (sehr gutes Knochenangebot bei dünner Weichgewebsschicht),<sup>17,18</sup>
- Applikation einer konstanten und messbaren Intrusionskraft,
- Keine Gefahr einer Kieferhöhlen-Penetration.

Bei der kieferorthopädischen Fallplanung sollte immer berücksichtigt werden, dass es nach einer erfolgreichen Molarenintrusion zu einer Autorotation des Unterkiefers kommt. Diese kann helfen, eine Klasse II-Bisslage zu korrigieren, eine Klasse III-Bisslage wird jedoch in der Regel ausgeprägter.



Prof. Dr. Benedict Wilmes



**Prof. Dr. Benedict Wilmes**

wilmes@med.uni-duesseldorf.de  
www.uniklinik-duesseldorf.de/  
kieferorthopädie



Prof. Dr. Dieter Drescher



**Prof. Dr. Dieter Drescher**

d.drescher@uni-duesseldorf.de  
www.uniklinik-duesseldorf.de/  
kieferorthopädie



## Scannen. Zeigen. Begeistern.

Zeigen Sie Ihren **jüngeren Patienten** ihr potenzielles zukünftiges Lächeln mit dem **Invisalign Ergebnissimulator** auf dem **iTero Intraoralscanner**.

96 % der mit dem Invisalign System erfahrenen Kieferorthopäden stimmen zu, dass das Angebot einer **transparenten Aligner Behandlung für Teenager** zum Wachstum ihrer Praxis beiträgt.\*

Aus diesem Grund lohnt es sich mehr als je zuvor zu überdenken, wie Ihre Patienten vom **Invisalign System** in Ihrer Praxis profitieren könnten.

Erfahren Sie mehr unter [www.invisalign.de/provider](https://www.invisalign.de/provider)



align

© 2023 Align Technology Switzerland GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Invisalign, ClinCheck und SmartTrack sowie weitere Bezeichnungen sind Handels- bzw. Dienstleistungsmarken von Align Technology, Inc. oder dessen Tochtergesellschaften bzw. verbundenen Unternehmen, die in den USA und/oder anderen Ländern eingetragen sein können.

Align Technology Switzerland GmbH, Suurstoffi 22, 6343 Rotkreuz, Schweiz.

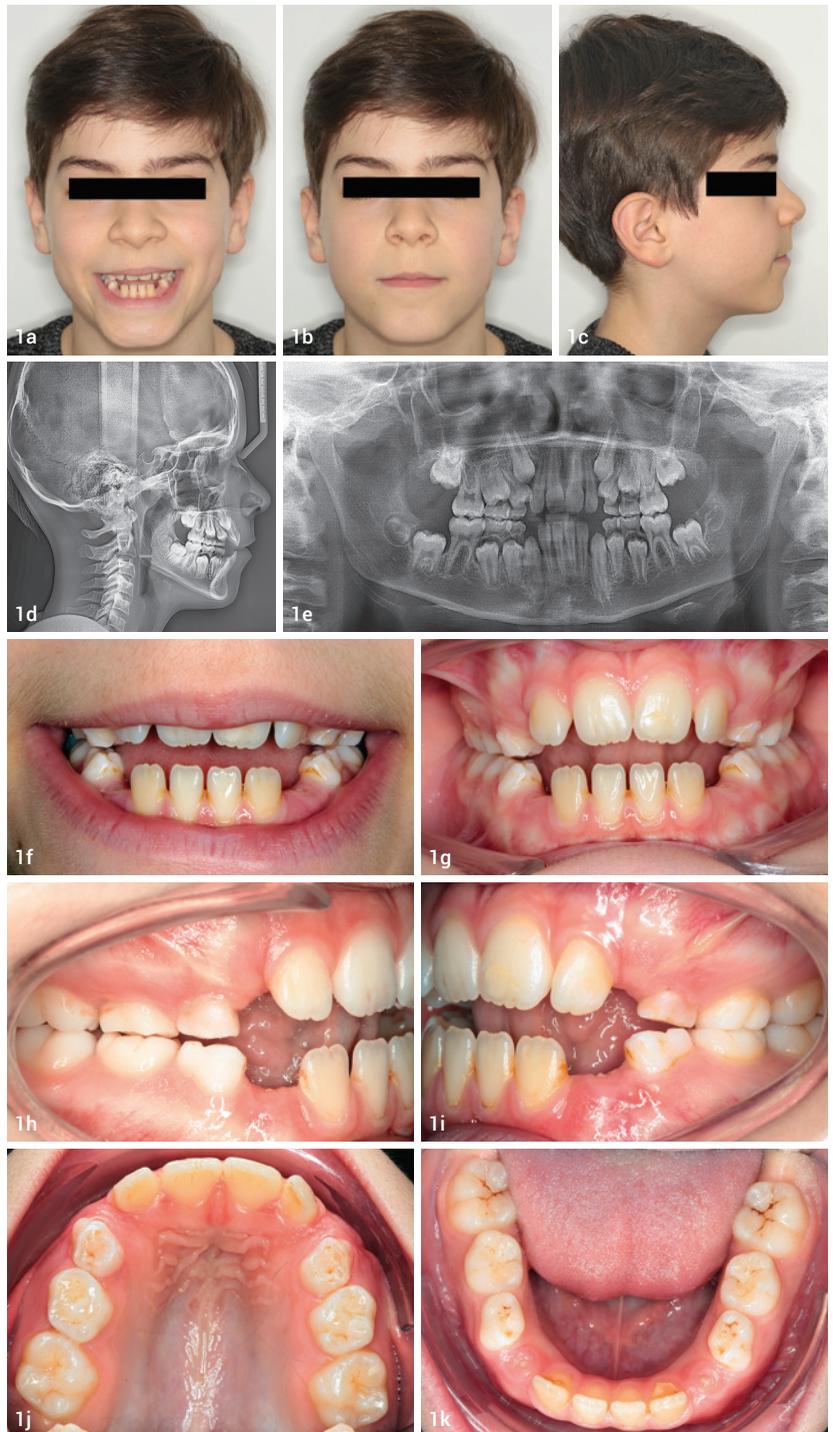
\*Daten aus einer Umfrage unter 78 Kieferorthopäden (aus den Regionen Nordamerika, EMEA, APAC) mit Erfahrung in der Behandlung von Teenagern (mindestens 40 Fälle, in den letzten 8 Monaten) mit Invisalign Alignern bei Teenagern mit bleibendem Gebiss; die Ärzte erhielten ein Honorar für ihre Zeit.

# Der offene Biss – die Extraktion bringt den Erfolg

Von Francesca Thaden und  
Dr. Claudia Obijou-Kohlhas.

## Einführung: der zungenoffene Biss

Der offene Biss stellt einen der komplexesten kieferorthopädischen Befunde dar<sup>9,21</sup> und kann durch eine Vielzahl von Faktoren verursacht werden, beispielsweise durch eine Zungendysfunktion.<sup>13,16,20</sup> Ursachen hierfür können die Zungeneinlagerung beim Sprechen (Sigmatismus), das Persistieren eines infantilen Schluckmusters,<sup>13</sup> eine unphysiologische Ruhelage der Zunge<sup>6,10,15,19</sup> oder die allgemeine Dyskinesie und Hypermotilität der Zunge sein. Häufig entsteht primär durch Daumen- und Fingerlutschen ein offener Biss, der dann sekundär durch eine Zungendysfunktion gehalten oder verstärkt wird. Bei einem lateral offenen Biss kann auch ein Pressen der Zunge zwischen die Zahnreihen ursächlich sein. Die Zungendysfunktion ist oftmals schwieriger zu therapieren als der lutschoffene Biss, da vielen Patienten trotz langjähriger logopädischer und myofunktioneller Behandlung eine Kontrolle der Zungenfunk-



**Abb. 1a–k:** Extraorale Fotos (a–c), Fernröntgenseitenbild (d), Orthopantomogramm (e) und intraorale Fotos (f–k) des Patienten bei der Erstuntersuchung in unserer Praxis. Klinisch auffällig waren die vertikale Wachstumstendenz und der frontal offene Biss mit Infraosition der OK-Frontzähne. **Abb. 2a–i:** Zwischendiagnostik – Nach etwa zwei Jahren Behandlung mit herausnehmbaren Apparaturen waren alle bleibenden Zähne, mit Ausnahme von 37 und 47, durchgebrochen. Auffällig war der persistierende offene Biss.

tion oft nicht gelingt. Zudem ist es oftmals schwierig, überhaupt einen Termin bei einem Logopäden zu bekommen, sodass bei vielen Patienten die begleitende logopädische Behandlung erst zeitverzögert beginnen kann. In diesem Artikel schildern wir einen Fall des zungenoffenen Bisses und seiner Therapie.

## Kein „Easy Case“

Der Patient stellte sich im Alter von zehn Jahren und sechs Monaten erstmals in unserer Praxis vor. Anamnestisch lagen keine Erkrankungen vor, der Patient schlief mit offenem Mund und war bereits in logopädischer Behandlung gewesen. Der Patient trug zu diesem Zeit-

punkt einen herausnehmbaren Lückenhalter im Oberkiefer, der mit einem Zungen-Abschirmgitter versehen war. Extraoral fielen das dolichofaziale Wachstum, das leicht konvexe Profil mit geradem Vorgesicht und die vergrößerte untere Gesichtshöhe auf. Der Patient befand sich in der beginnenden zweiten Wechselgebissphase und zeigte einen frontal offenen Biss (Overbite  $-4$  mm), bei dem nur die zweiten Milchmolaren und ersten bleibenden Molaren Gegenkieferkontakt hatten. Die Oberkieferfrontzähne standen in Infraposition zur Okklusionsebene und waren zu mehr als zwei Dritteln von der Oberlippe bedeckt. Röntgenologisch imponierte eine ausgeprägte dichte Keimlage der Oberkieferseitenzähne beidseits, mit mesioklinierter Keimlage der Zähne 14 und 24 und Platzmangel in Regio 13 und 23. Bei klini-



**„Die Zungendysfunktion ist oftmals schwieriger zu therapieren als der lutschoffene Biss, da vielen Patienten trotz langjähriger logopädischer und myofunktioneller Behandlung eine Kontrolle der Zungenfunktion oft nicht gelingt.“**



scher Betrachtung und im FRS ließ sich eine Tendenz zur skelettalen Klasse III feststellen. Die Kieferbasen befanden sich zur Schädelbasis und zueinander im Normbereich, sodass eine skelettale Ursache des frontal offenen Bisses ausgeschlossen werden konnte (NL/NSL  $8,0^\circ$ ; ML/NSL  $32,0^\circ$ ; ML/NL  $25,0^\circ$ ). Aufgrund des Platzmangels und um eine Proklination der OK-Front mit einer weiteren frontalen Bissöffnung zu vermeiden, wurde der Patient zur Extraktion der Zähne 14 und 24 in eine oralchirurgische Praxis überwiesen. Der Patient wurde nach der Extraktion zunächst mit herausnehmbaren bimaxillären Apparaturen behandelt, um den Zahnwechsel zu steuern und um die Bisslage und den offenen Biss zu korrigieren. Hierfür wurde eine Gegenkieferbügelplatte mit seitlichen Aufbissen eingesetzt, gefolgt von einem Umkehrbionator. Die Gegenkieferbügelplatte mit seitlichen Aufbissen diente der Intrusion der Seitenzähne und Extrusion



**Abb. 3a–e:** Einbau der Multibracketapparatur in Ober- und Unterkiefer (Innovation- und Speed-Brackets mit Roth-Präskription). In beiden Kiefern befanden sich 0.014" thermoelastische Bögen.



**Abb. 4a–e:** Intraorale Situation etwa drei Monate nach der Extraktion der Zähne 35 und 45. Der frontal offene Biss begann sich zu schließen. Im Oberkieferbogen (0.018" x 0.025" NiTi) wurden Step-Down-Biegungen für die OK-Front eingebracht. Im Unterkiefer (0.017" x 0.025" NiTi SE, Teilbögen 0.016" NiTi zwischen 36-37 und 46-47) wurden die Zähne 37 und 47 mit Tubes versehen. Um den Lückenschluss zu unterstützen, wurde eine Power Chain eingehängt.

der Frontzähne, bei gleichzeitiger Kontrolle der Klasse III-Tendenz. Der Umkehrbionator wurde eingesetzt, um den Zungenraum zu erweitern und gleichzeitig die Zunge in Richtung des mittleren Gaumenbereichs umzulenken. Der Patient wurde aufgefordert, die herausnehmbaren Apparaturen so oft wie möglich zu tragen, außer in der Schule oder beim Sport. Eine weitere logopädische Behandlung wurde empfohlen.<sup>3,4,11,12,17–19,22,23</sup> Nach abgeschlossenem Zahnwechsel wurden zwischendiagnostische Unterlagen erstellt. Hier zeigten sich weiterhin eine transversale Breitendiskrepanz zwischen Ober- und Unterkiefer, ein Platzmangel im Seitenzahnbereich in allen Quadranten sowie ein persistierender frontal offener Biss. Die Wachstumstendenz in vertikaler und Klasse III-Richtung bestätigte sich. Röntgenologisch wurde eine Nichtanlage des Zahnes 18 und eine Retention der Zähne 37 und 47 bei fast abgeschlossenem Wurzelwachstum festgestellt. Zu diesem Zeitpunkt empfehlen wir dringend die Umstellung auf eine festsitzende Multibracketapparatur in Ober- und Unterkiefer sowie die Extraktion der Zähne 35 und 45. Die Eltern lehnten diese zunächst vehement ab, stimmten jedoch nach über einem Jahr zumindest einer Multibracketbehandlung zu.

#### Manchmal sind Extraktionen die bessere Entscheidung

Im Alter von 13 Jahren und sieben Monaten wurden im Ober- und Unterkiefer Multibracketapparaturen eingesetzt (Innovation- und Speed-Brackets mit Roth-Präskription) mit Bebänderung der Zähne 16, 26, 36, 46. Zu Beginn wurden im OK und UK 0.014" NiTi thermoelastische Bögen verwendet, gefolgt von 0.016" NiTi und 0.016" x 0.022" NiTi. Bereits ab dem ersten Termin wurde der Patient aufgefordert, leichte Gummizüge als Box-Elastics und in Klasse III-Richtung zu tragen. Bei den Terminen wurde eine Verbesserung des Leveling und Aligning beobachtet.

**„Nach den Zahnentfernungen ließ sich schlagartig eine deutliche Bissvertiefung im anterioren Bereich beobachten.“**

# No need to hide a smile: ANGEL ALIGNER IS HERE

1. Europäisches  
**Angel Aligner  
Symposium**  
in Málaga:  
21.-23.03.24



Als ein weltweit führender Anbieter der Clear Aligner Technologie haben wir große Ziele. Gleichzeitig sind wir aber auch sehr nah am Behandler. Auch nach 20 Jahren Erfahrung in der Aligner Technologie und über einer Million erfolgreich behandelter Patienten weltweit arbeiten wir stetig an innovativen digitalen Lösungen, um die kieferorthopädischen Behandlungsergebnisse sowohl für Patienten als auch für Kieferorthopäden zu verbessern.

Nehmen Sie teil an den neuesten Entwicklungen in der Aligner Technologie. Registrieren Sie sich für unser erstes Angel Aligner Symposium in Málaga:

**Together towards  
the future**

First European  
Angel Aligner  
Symposium



21.-23. März  
2024

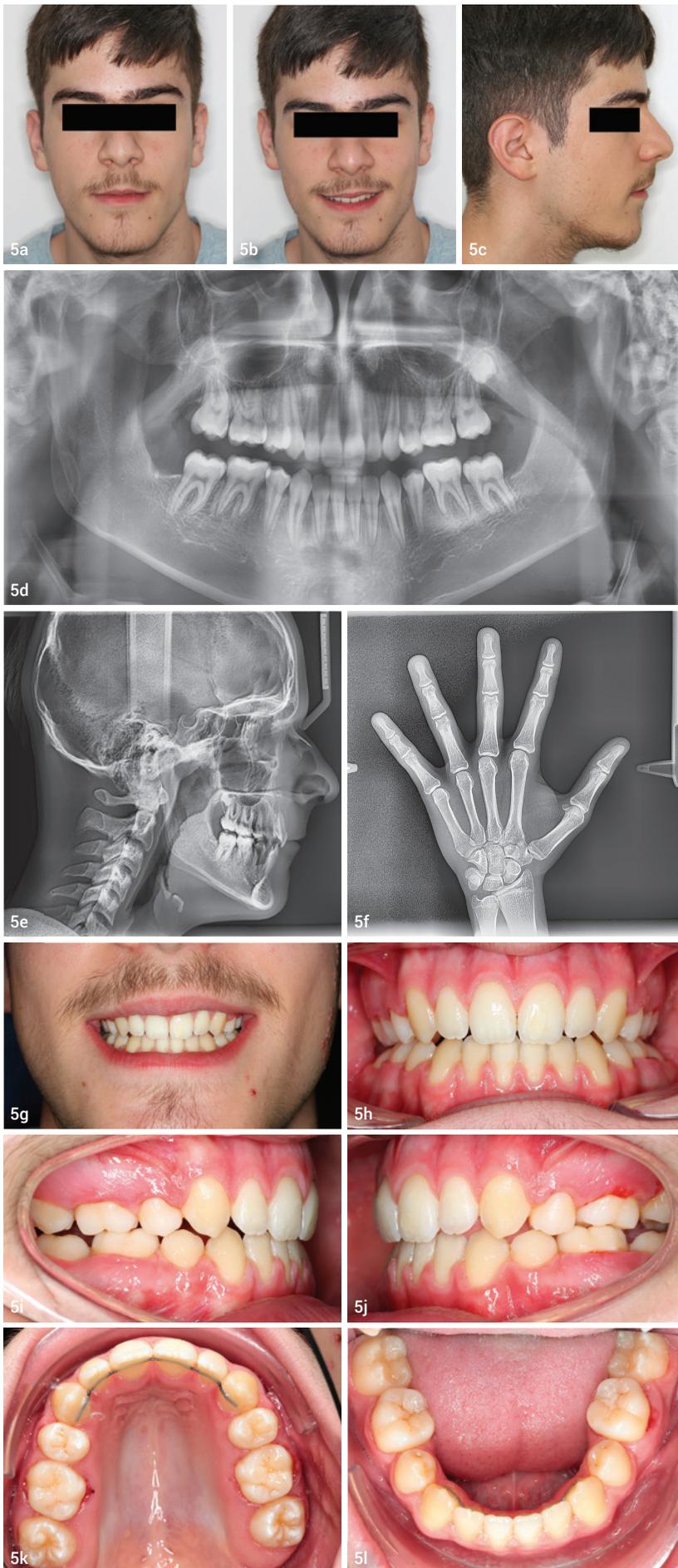
Málaga



Angelalign Technology (Germany) GmbH | Wankelstrasse 60 | 50996 Köln  
Tel.: +49 221 82828316 | education\_dach\_nl@angelaligner.com

angelaligner.com

 **angel aligner™**



tet, jedoch nicht der vertikalen Dimension. Als mögliche Behandlungsalternativen für das Schließen des offenen Bisses diskutierten wir aufwendige Verankerungs- und Intrusionsmechaniken oder weitere Extraktionen.<sup>5,9</sup> Eine Dysgnathieoperation stand zudem als letzte Möglichkeit nach Wachstumsabschluss zur Diskussion. Nach fast einem halben Jahr ohne nennenswerten Erfolg bei der frontalen Bissabsenkung entschlossen sich die Eltern, die Zähne 35 und 45 extrahieren zu lassen. Zeitgleich entschied der Chirurg, die Zähne 38 und 48 zu entfernen. Nach den Zahnentfernungen ließ sich schlagartig eine deutliche Bissvertiefung im anterioren Bereich beobachten. Es wurde eine 5er- anstelle einer 4er-Extraktion gewählt, da sich der Biss erwartungsgemäß stärker senkt, je dorsaler die Zahnentfernung erfolgt. Die Verstärkung des frontalen Overbites wurde durch die ausgewählten Bögen, durchgeführten Step-Down-Biegungen für die Front und durch die eingesetzten intermaxillären Elastics unterstützt. Durch den Lückenschluss nach mesial der UK-Molaren 36 und 46 wurde Platz geschaffen für den Durchbruch der Zähne 37 und 47, und diese konnten ohne Probleme in den Zahnbogen eingeordnet werden. Die angewendeten Bögen in der Postextraktionsphase waren 0.016" x 0.022" NiTi, 0.017" x 0.025" NiTi SE, 0.018" x 0.025" NiTi sowie 0.019" x 0.025" SS, begleitet von Power Chains und intermaxillären Gummizügen. Nach der Ausformung und Nivellierung der Zahnbögen und der Schließung des frontal offenen Bisses drängte die Patientenmutter auf einen baldmöglichen Ausbautermin für die MB-Apparatur. Dem Patienten wurden in der Front festsitzende Retainer in Ober- und Unterkiefer eingesetzt. Zudem wurden herausnehmbare Retentionsapparaturen hergestellt und der Patient wurde aufgefordert, diese jede Nacht zu tragen. Eine Weiterführung der logopädischen Behandlung wurde dem Patienten angeraten, um einem Rezidiv des frontal offenen Bisses entgegenzuwirken.<sup>17,18,22,23</sup>

**Abb. 5a–l:** Extraorale und intraorale Fotos sowie zwischendiagnostische Röntgenunterlagen nach Ausbau der Multibracketapparatur. In Ober- und Unterkiefer wurden im Front-Eckzahn-Bereich Multiflexretainer angebracht. Der Biss wurde frontal geschlossen, die Achsenneigung der Frontzähne befand sich im Bereich des individuellen Optimums für den Patienten. Im Seitenzahnbereich wurde eine Superklasse I-Verzahnung erreicht.

„Bei vielen Patienten und Patienteneltern herrscht seit einer gewissen Zeit eine ablehnende Haltung gegenüber Zahnextraktionen aus rein kieferorthopädischer Indikation.“

**Der Biss ist geschlossen – was nun?**

Bei den Abschlussfotos ließ sich bei dem bereits 15-jährigen Patienten ein dolichofazialer Gesichtstyp mit vergrößertem unteren Gesichtsdrittel feststellen. Die Konvexität des Profils hatte sich verringert, das Klasse III-Wachstum konnte kontrolliert werden. Um ein mögliches Unterkiefer-Restwachstum abschätzen zu können, wurde eine Handwurzelröntgenaufnahme angefertigt. Hier ließen sich die Stadien PP3u und MP3u feststellen, sodass mit nur wenig Restwachstum gerechnet werden konnte.

**Diskussion**

Bei vielen Patienten und Patienteneltern herrscht seit einer gewissen Zeit eine ablehnende Haltung gegenüber Zahnextraktionen aus rein kieferorthopädischer Indikation. Die meistgenannten Befürchtungen seien hierbei mögliche Schmerzen während oder nach der Extraktion, das Entstehen eines sogenannten „Dished-In Face“ und die Einengung des Zahnbogens mit negativen Folgen für die Zunge und für die Atmung. Zwar flachte sich das Profil unseres Patien-

ten ab, jedoch wirkte es aufgrund der Entwicklung von einem Vor- zu einem Durchschnittsgesicht trotzdem harmonisch (Abb. 5). Die Zahnbögen waren wohlausgeformt, eine subjektive Einengung bestand nicht. Ein Vergleich beider Fernröntgenseitenbilder ließ zudem erkennen, dass der Posterior Airway Space<sup>7,8,14</sup> wachstumsbedingt größer wurde (Abb. 6). In der Fernröntgenseitenanalyse konnte zudem eine geringgradige Verbesserung der Kieferbasenwinkel festgestellt werden: ML-NSL verringerte sich von 32° auf 31°, ML-NL von 25° auf 23°. Die Seitenzähne in Ober- und Unterkiefer wurden nach den Extraktionen mesialisiert, um einerseits die Extraktionslücken zu schließen und andererseits den frontal offenen Biss zu reduzieren. Eine Nonextraktionstherapie hätte im Gegensatz dazu eine Distalisa-

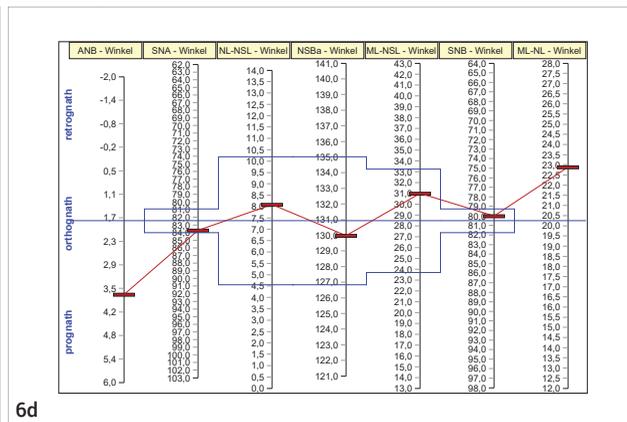
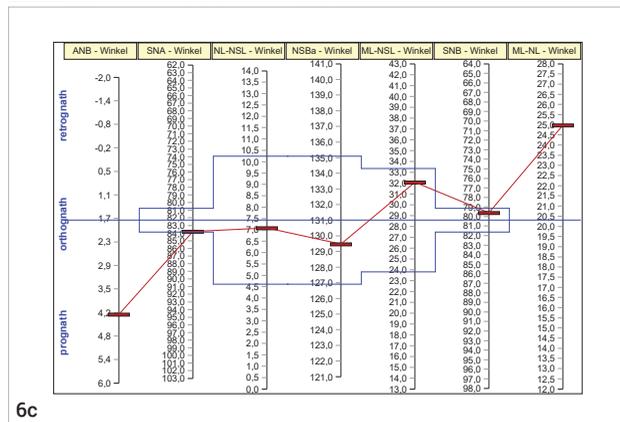
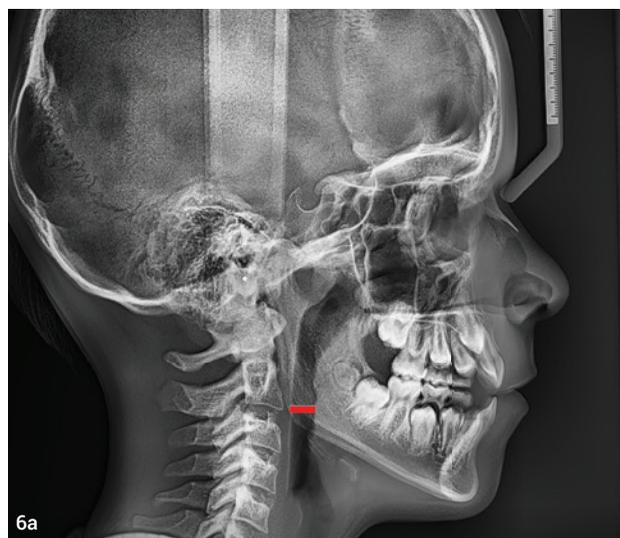


Abb. 6a–d: Vergleich der FRS-Aufnahmen und der Harmonie-Boxen nach Hasund vor (a, c) und nach der Behandlung (b, d). Der Posterior Airway Space wurde durch die Extraktionen nicht eingeengt.



**Abb. 7a–f:** En-face- und Lachfotos des Patienten zu Behandlungsbeginn (a, d), nach circa zwei Jahren herausnehmbarer Behandlung (b, e), und nach MB-Ausbau (c, f). Zu Beginn waren die OK-Frontzähne aufgrund der Infraposition nur zu etwa 1/3 sichtbar. Die Frontzahnexponierung konnte durch die Multibandbehandlung auf circa 2/3 verbessert werden. (Bilder: © Kieferorthopädische Fachpraxis Dr. Peter Kohlhas und Dr. Claudia Obijou-Kohlhas)

tion bei gleichzeitiger Intrusion der Oberkiefermolaren erfordert. Diese wäre nur mit zusätzlichen Verankerungsgeräten und Kosten für den Patienten möglich gewesen. Eine high-pull Headgear-Behandlung war seitens der Patienteneltern nicht erwünscht und angesichts der mangelnden Compliance nicht sinnvoll. Auf skelettale Verankerungsmethoden, wie etwa TADs, Beneslider oder Mausefalle, wurde aus Kostengründen und der vonseiten der Eltern nicht gewünschten Invasivität verzichtet.

### Verbesserte Lachlinie

Als positiv zu bewerten gilt, dass sich die Abdeckung der Oberkieferfrontzähne durch die Oberlippe deutlich reduziert hat (Abb. 5 und 7). Die Lachlinie ist deutlich besser geworden. Der Overbite beträgt +2 mm, sodass man eine vertikale Korrektur von insgesamt 6 mm erreichen konnte. Es fällt auf, dass die Frontzähne in Ober- und Unterkiefer deutlich retroinkliniert eingestellt wurden (OK1/SN 93,0°, UK1/ML 78,7°, Interinzisalwinkel 158°). Durch den Steilstand konnten ein stabiler Overbite erzielt und die Zunge abgeschirmt werden. Wie bereits angesprochen, ist der kieferorthopädische Befund eines of-

fenen Bisses besonders komplex, und das Management eines zungenoffenen Bisses erfordert eine gute Compliance seitens des Patienten und dessen Eltern. Das Abwägen der richtigen Therapie für jeden einzelnen Fall ist entscheidend für die Effektivität und den Kostenrahmen der jeweiligen Behandlung. In unserem Fall hat die Entscheidung zur Extraktion den maßgeblichen Erfolg beim Schließen des frontal offenen Bisses gebracht.



### Francesca Thaden

Zahnärztin in Weiterbildung für Kieferorthopädie  
Kieferorthopädische Gemeinschaftspraxis  
Dr. Peter Kohlhas, Dr. Claudia Obijou-Kohlhas  
praxis@dr-kohlhas.de; www.dr-kohlhas.de



Teilen Sie  
**Ihr Wissen!**

Werden Sie  
**Dentalautor!**

JETZT Kontakt aufnehmen unter  
 **dentalautoren.de**



# Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie bei einer Klasse III-Dysgnathie mit offenem Biss

Von Prof. Nezar Watted, Abeer Abualwafa, Bashar Saed, Muhamad Asia, Omar Thalji, Aya Khaled, Omar Dwaikat, Ameen Ghanem, Mais Assaf, Prof. Emad A. Hussein, Dr. Samier Masarwa, Dr. Obeida Awadi und Dr. Dr. Ali Watted.

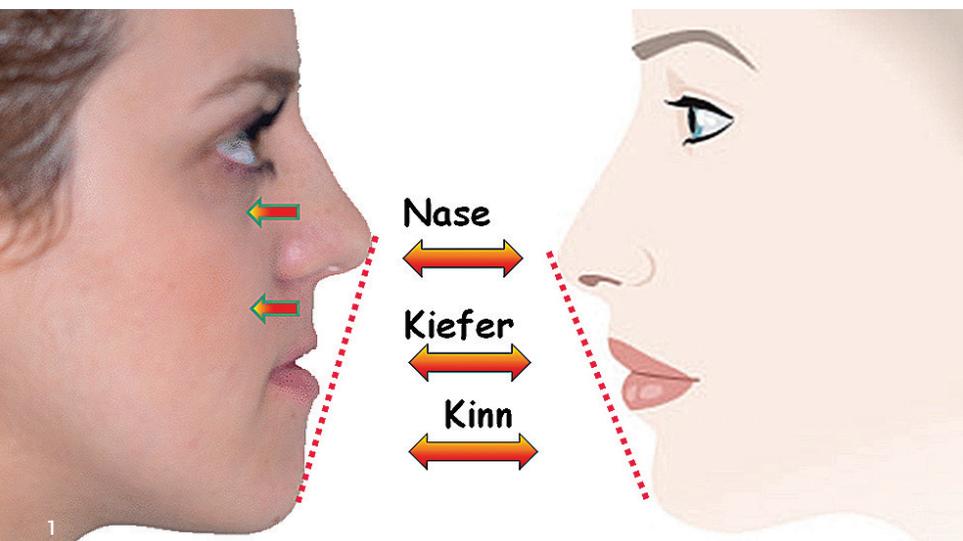


Abb. 1: Die ästhetische Achse: Sie wird durch Nase, Mund und Kinn gebildet.

Die Therapie von Dysgnathien bei Patienten im Erwachsenenalter nimmt einen stetig wachsenden Raum im kieferorthopädischen Behandlungsspektrum ein. Ebenso zahlreich wie die Gründe hierfür – steigendes ästhetisches Bewusstsein, verbesserte Operationsverfahren und zunehmende kieferorthopädische Erkenntnisse auf diesem Gebiet – sind die zur Wahl stehenden Therapiekonzepte. Diese führen hinsichtlich der Okklusion in aller Regel zu einem zufriedenstellenden Ergebnis. Da aber eher die Verbesserung des fazialen Erscheinungsbildes ein Hauptanliegen erwachsener Patienten an die Therapie ist, und dies umso mehr je ausgeprägter sich die Dysgnathie von

extraoral darstellt, muss die Behandlungsplanung so konzipiert sein, dass neben der Okklusion und Funktion auch die Ästhetik in möglichst optimaler Weise verbessert wird.

Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag leisten, um die Abweichungen von der regelrechten skelettalen und v. a. Weichteilkonfiguration darzustellen und diese den Parametern des als ästhetisch empfundenen Gesichtsaufbaus gegenüberzustellen. Die fallspezifische Umsetzung dieser theoretischen Grundlagen wird exemplarisch an einem Behandlungsbeispiel zur Korrektur von Klasse III-Dysgnathie aufgezeigt. Dabei wird neben der Indikationsstellung für eine kombinierte Therapie auch auf das

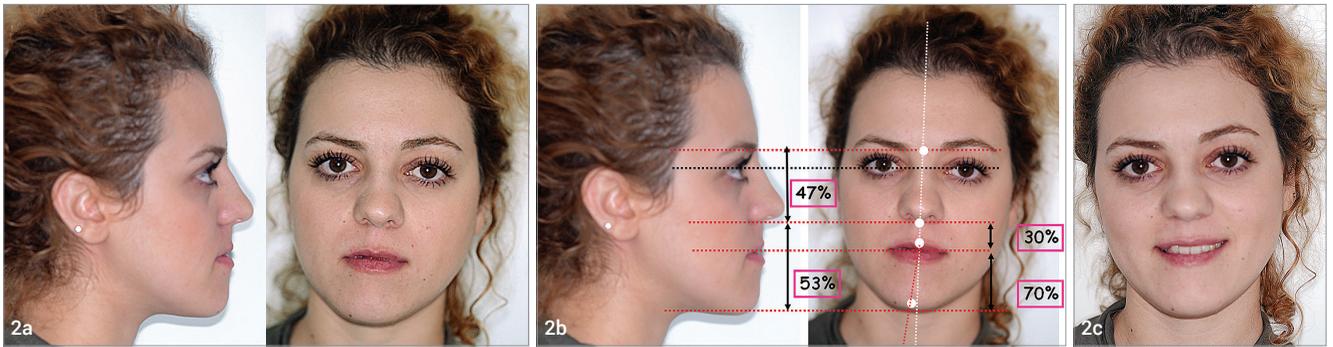
chirurgische Prozedere eingegangen und ein kurzer Überblick der Entwicklung chirurgischer Dysgnathiekorrekturen gegeben.

## Einleitung

Die in der Gesellschaft stetig wachsenden ästhetischen Ansprüche an das Erscheinungsbild des Gesichts, das wesentlich durch die Zähne und die Kieferbeziehung geprägt ist, und das durch die Massenmedien geförderte, zunehmende Bewusstsein entsprechender Behandlungsmöglichkeiten schlagen sich in steigenden Zahlen erwachsener Patienten nieder, die eine Verbesserung ihrer Zahn- und Gesichtsästhetik anstreben. Dies gilt in besonderem Maße für jene Patienten mit ausgeprägten skelettalen Dysgnathien, die sich auch für den nichtprofessionellen Betrachter deutlich im extraoralen Erscheinungsbild manifestieren und deren Korrektur insbesondere bei Patienten mit Klasse III- oder auch Klasse II-Fehlbildungen in entscheidendem Maße ästhetisch motiviert ist.

Gemäß der Natur dieser Fehlbildungen und angesichts des nicht mehr therapeutisch zur Verfügung stehenden Wachstums ist bei diesen Patienten häufig nur eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie Erfolg versprechend.

Die moderne Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde muss insbesondere bei der



**Abb. 2a–c:** Die Fotostataufnahmen zeigen die Symptome der Klasse III-Dysgnathie: leichte Unterkieferabweichung von der Körpermitte nach links und erschwerter Lippenschluss, disharmonische Einteilung in der Sagittale, Vertikale und Transversale.

Behandlung Erwachsener ästhetische Wünsche und Forderungen berücksichtigen und ist ihrem Charakter nach interdisziplinär angelegt. Zum einen erfordert eine Verbesserung des faziäl-ästhetischen Gesamteindrucks häufig die gleichzeitige Beachtung restaurativer, parodontologischer, prothetischer, kieferorthopädischer und kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Gesichtspunkte, da eine isolierte Maßnahme allein selten ausreichend ist. Zum anderen sind die subjektiven Wünsche und Erwartungen des Patienten in Bezug auf die Ästhetik von weit höherem Gewicht für die Therapiezielbestimmung als im Hinblick auf funktionelle bzw. oralpräventive Aspekte. Das rollentypische Kompetenzgefälle ist hier zugunsten einer symmetrischen Arzt-Patient-Beziehung verschoben, die den individuellen soziopsychologischen Besonderheiten des Patienten in erheblichem Maße Rechnung trägt (und tragen muss), da das primäre Erfolgskriterium der ästhetisch orientierten Behandlung wiederum ein subjektives, nämlich die Zufriedenheit des Patienten ist. In Anbetracht der häufig hoch motivierten Patienten stellen auch die auf anderen medizinischen Feldern so verbreiteten, leidigen Erfahrungen mit mangelnder Behandlungseinsicht und Noncompliance hier weitgehend kein Problem dar.

Zu den Hauptaufgaben der Kieferorthopädie gehört neben der Diagnose einer

Dysgnathie vor allem die Indikationsstellung zur kieferorthopädischen Behandlung, bei der die Notwendigkeit der Behandlung sowie ihre Erfolgsprognosen zu bewerten sind.

Für die Therapie der Klasse III-Dysgnathien bestehen unterschiedliche Möglichkeiten:

- Steuerung des Wachstums
- Dentoalveolärer Ausgleich ohne Extraktion von bleibenden Zähnen
- Dentoalveolärer Ausgleich mit Extraktion von bleibenden Zähnen sowie
- Orthognathe Chirurgie durch Umstellungsosteotomie

Es ist wohl allgemein bekannt, dass bei dentoalveolären Behandlungsmaßnahmen die Behandlungsziele, die als das

individuell funktionelle und ästhetische Optimum für den zu behandelnden Patienten zu sehen sind, mit den heutigen modernen Behandlungsmethoden vielfach erreicht werden können.

Während Dysgnathien geringen Umfangs durch rein dentoalveoläre Maßnahmen ausgeglichen werden können, stellt sich vor allem bei ausgeprägten sagittalen Diskrepanzen, wie z.B. bei Klasse III-Dysgnathien, die Frage, mithilfe welcher Ansätze diese erfolgreich behandelt werden können. Ist die Kieferrelation korrekt und handelt es sich um eine rein dentoalveoläre Dysgnathie, kann diese durch dentale Bewegungen korrigiert werden. Allerdings sind diese dentalen Bewegungen nur bis zu einem bestimmten Grad möglich und somit li-



**Abb. 3a–e:** Intraorale Aufnahmen in Okklusion vor Behandlungsbeginn; mesiale Okklusion, frontaler Kreuzbiss, Engstände und Zahnfehlstellungen.

Tabelle 1

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung (Zentrik)	nach Behandlung
G'-Sn/G'-Me'	50 %	47 %	50 %
Sn-Me'/G'-Me'	50 %	53 %	50 %
Sn-Stms	33 %	30 %	32 %
Stms-Me	67 %	70 %	68 %

Tabelle 2

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung	nach Behandlung
SNA (°)	82	84	86
SNB (°)	80	86	84
ANB (°)	2	-2	2
WITS-Wert (mm)	± 1	-3	0
Facial-K. (mm)	2	-1	2
ML-SNL (°)	32	39,5	35
NL-SNL (°)	9	2,5	7
ML-NL (°)	23	37	29
Gonion-< (°)	130	140	136
SN-Pg (°)	81	86,5	86
PFH/AFH (%)	63	60	63
N-Sna / N-Me (%)	45	48	46
Sna-Me / N-Me (%)	55	52	54

Tabelle 3

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung	nach Behandlung
1-NL (°)	70	67	63
1-NS (°)	77	70	72
1-NA (mm)	4	5	7
1-NA (°)	22	26	30
1-NB (°)	25	25	27
1-NB (mm)	4	5	6
1-ML (°)	90	88	88

**Tab. 1:** Kephalometrische Analyse: Proportionen der Weichteilstrukturen vor und nach Behandlung. **Tab. 2:** Skelettale Analyse: Durchschnittswerte bzw. Proportionen skelettaler Strukturen vor und nach Behandlung. **Tab. 3:** Dentale Analyse.

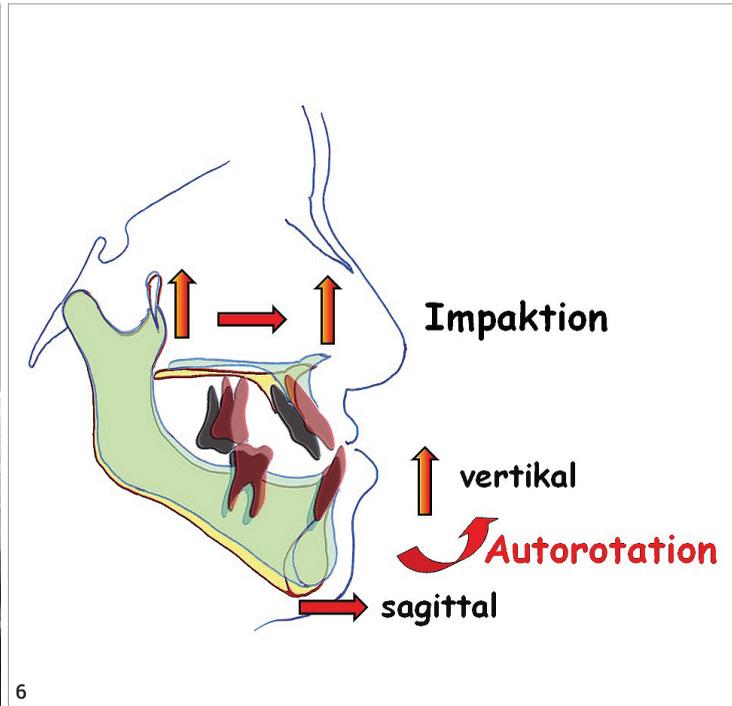
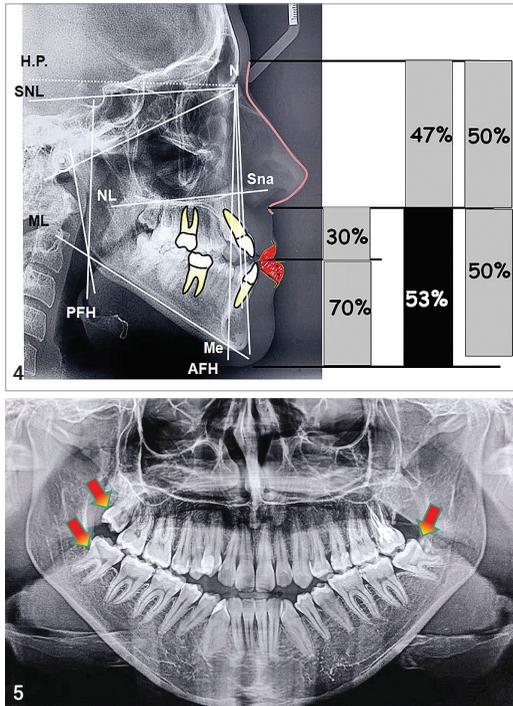
miert. Eine Korrektur bzw. stabile dentale Kompensation einer skelettalen Dysgnathie (z. B. Beseitigung des frontalen Kreuzbisses bei einer Klasse III, Beseitigung einer extrem vergrößerten sagittalen Frontzahnstufe bei einer Klasse II, Beseitigung eines skelettal offenen Bisses) ist bei manchen Fällen fraglich und stellt in aller Regel einen Kompromiss in ästhetischer und/oder funktioneller Hinsicht dar, das auch hinsichtlich der Stabilität fraglich ist.

Zur Abklärung der Frage, welche Möglichkeiten zur Therapie der skelettalen Dysgnathien infrage kommen, muss das verbliebene Wachstum des Patienten bestimmt werden.<sup>25</sup> Eine Therapieform, die beim Heranwachsenden als kausale Therapie erachtet wird, ist die funktionskieferorthopädische Behandlung, mit der das Wachstum beeinflusst werden kann.<sup>3,14,35,45, 48–52,57</sup> Ist kein Wachstum therapeutisch verfügbar, verbleibt als kausale Therapieform die Orthognathe Chirurgie, mit der die Lagendiskrepanz zwischen den beiden Kiefern in den drei Dimensionen korrigiert werden kann.

## Die kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie

Dysgnathieoperationen haben häufig tiefgreifende Auswirkungen auf das äußere Erscheinungsbild des Gesichts, das bei Erwachsenen in Analogie zur Verfestigung morphologischer Strukturen einen integralen Bestandteil des individuellen Identitätsgefühls darstellt und infolgedessen eine wichtige Rolle für das Selbstbild spielt. Außerdem „sehen“ die Mitmenschen eine Person vermittelt über ihr Gesicht, was die Qualität der sozialen Erfahrungen entscheidend mitbestimmt.<sup>1</sup> Insofern erfordern entsprechend eingreifende Maßnahmen stets auch eine sorgfältige Indikationsstellung und Evaluation aus psychologischer Sicht.

Das vom Patienten wahrgenommene Behandlungsergebnis im Hinblick auf die dentale und allgemeine faziale Ästhetik, die subjektive Kosten-(bzw. Schmerzen-)Nutzen-Relation der Behandlung und ihr „sozialer“ Erfolg sind daher als Evaluationskriterien von überdurchschnittlicher Bedeutung. Aus diesen Gründen stellt neben der Funktion (Kiefergelenk, Kaufunktion) die



**Abb. 4:** Cephalometrische Durchzeichnung der Aufnahme vor der orthodontischen Dekompensation in den beiden Kiefern; es liegt eine skelettale und Weichteil-Disharmonie in der Vertikale vor. **Abb. 5:** Orthopantomogrammaufnahme. **Abb. 6:** Simulation der chirurgischen Impaktion der Maxilla und der folgenden Reaktion der Mandibula im Sinne einer Autorotation nach kranial und gleichzeitig nach ventral.

Betrachtung der psychoästhetischen Dimension (skelettale und Weichteil-Veränderungen sowie Selbsteinschätzung) ein wesentliches Element bei der Indikationsstellung dar.<sup>2,32,42</sup>

Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Eingriffe sind häufig Wahl- eingriffe und unterliegen trotz des weitentwickelten Behandlungsablaufs und der geringen Risikogefahr einer sehr strengen Indikationsstellung.<sup>17</sup> Als Hauptindikation sind funktionelle Störungen anzusehen.

Von der Bedeutung im Rahmen interdisziplinärer Dysgnathie-chirurgischer, profilverbessernder Eingriffe ist hervorzuheben, dass kieferchirurgisch-kieferorthopädisch intendierte Eingriffe immer mit einer ästhetischen Verbesserung des Äußeren einhergehen. Hier gilt der Spruch: „Form goes with Function“ bzw. „Korrelation zwischen Form und Funktion“.

Über die Behandlungsmotivation kieferorthopädischer Patienten wurden un-

zählige Befragungen durchgeführt, wobei das Alter, das Geschlecht oder der Bildungsstand Variablen der Bewertung waren. Die Untersuchungen von Flanary<sup>23</sup>, Jacobson<sup>29</sup> und Kiyak<sup>31</sup> bezüglich Motiv, Erwartung und Zufriedenheit wiesen darauf hin, dass sich 79 Pro-

zent bis 89 Prozent der Patienten,<sup>17</sup> die sich einer kombinierten kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung unterziehen, dies nicht nur aus funktionellen, sondern vor allem aus ästhetischen Gründen tun, wobei die Gewichtung für den Einzelnen z.B. in Abhän-



**Abb. 7a–e:** Intraorale Aufnahmen während der Abstimmung der dentoalveolären auf die skelettale Dysgnathie.



SEMINARE FÜR DAS PRAXISTEAM

# UPDATE

QM | DOKUMENTATION | HYGIENE

2024  
Unna · Frankfurt am Main · Trier ·  
Rostock-Warnemünde · Wiesbaden



© BalanceFormCreative/shutterstock.com

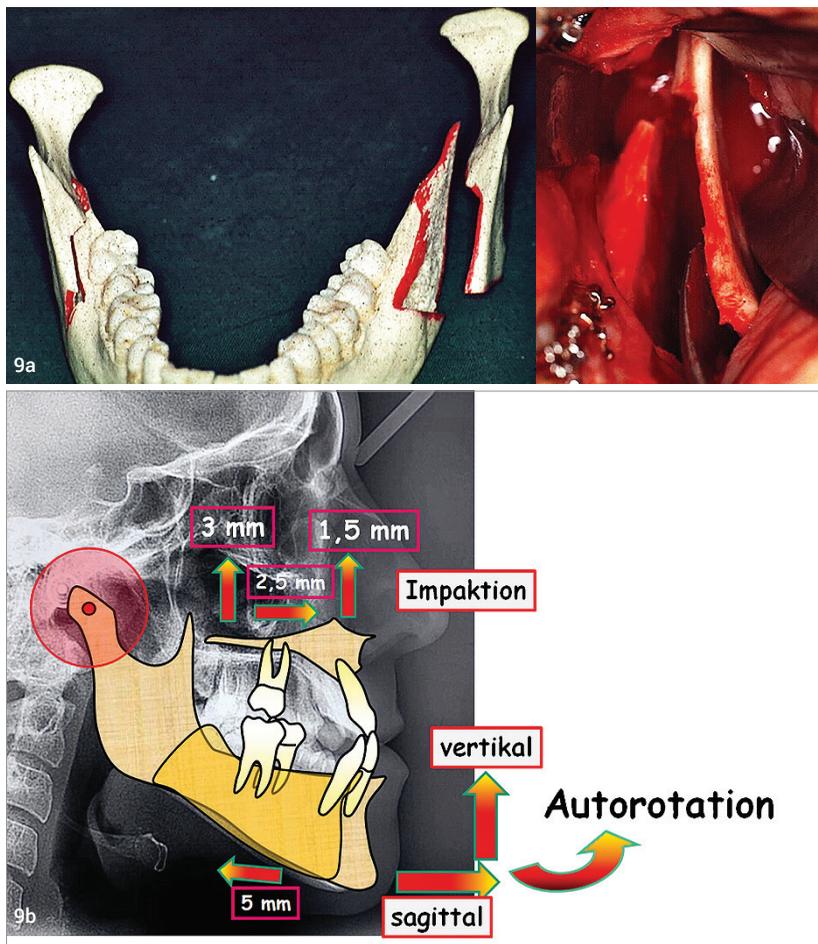


Abb. 9a und b: Bilaterale sagittale Ramusosteotomie des Unterkiefers.

Die faciale Ästhetik wird dabei sowohl in der Sagittale als auch in der Vertikale beurteilt. Schwarz erstellte 1958<sup>54</sup> eine detaillierte Klassifikation unterschiedlicher Gesichtsprofile in der Sagittale. Die Auswertung der Profilaufnahme erfolgt nach ihm mithilfe des Kieferprofilfeldes KPF, das durch die Frankfurter Horizontale H (Verbindung des obersten Punktes des Gehöreinganges zum Orbitalpunkt), die Orbitalsenkrechte PO (Senkrechte vom Orbitalen nach kaudal gezogen) und die Nasionsenkrechte Pn (Hautnasionenkrechte) definiert ist. Das gerade Durchschnittsgesicht wird als ideales Gesichtsprofil bezeichnet, bei dem das Subnasale auf der Nasionenkrechte und das Weichteilpogonion in der Mitte des Kieferprofilfeldes zum Liegen kommt.

In der Literatur wurden zahlreiche cephalometrische Analysen mit unterschiedlichen Winkeln und Strecken beschrie-

ben, die teilweise durch unterschiedliche Referenzpunkte definiert werden. Allen Analysen gemeinsam ist jedoch die vertikale Einteilung des Gesichts in drei Drittel. Diese Einteilung erfolgt bei manchen Autoren metrisch und bei anderen proportional.<sup>22,33</sup> Über diese vertikale Analyse wurde ausführlich in dem Artikel „Die Analyse des vertikalen Gesichtsaufbaus als Planungsorientierung in der Orthognathen Chirurgie“ berichtet.<sup>20</sup>

### Klinische Darstellungen und Behandlungssystematik

#### Patientengeschichte und Diagnose

Die Patientin stellte sich im Alter von 27 Jahren zu einer kieferorthopädischen Behandlung vor. Ihre Kaufunktion war wegen des fehlenden Zahnkontakts deutlich eingeschränkt. Die Patientin störte vor allem die Disharmonie in der Gesichtsästhetik „ästhetische Achse“.

Sie fühlte sich durch die Eng- und Drehstände der Ober- und Unterkieferfrontzähne und ihre Physiognomie ästhetisch beeinträchtigt. Bei der Patientin lag keine Erkrankung vor.

Das Foto von lateral zeigt ein Rückge-sicht schräg nach vorne, und im Vergleich zum Mittelgesicht ein langes Untergesicht: 53 Prozent statt 50 Prozent (Abb. 2a–c; Tab. 1). Die Patientin hatte eine Klasse III-Dysgnathie mit mandibulärer Mittellinienverschiebung nach rechts, einen zirkulären Kreuzbiss. Im Oberkieferzahnbogen bestand ein Engstand von 5 mm hauptsächlich im Eckzahnbereich. Der Engstand im Unterkiefer betrug 5 mm (Abb. 3a–e).

Die FRS-Aufnahme zeigt deutlich die Dysgnathie in der Sagittale und Vertikale sowohl im Weichteilprofil als auch im skelettalen Bereich (Abb. 4). Die Parameter wiesen auf einen skelettal offenen Biss mit den typischen extraoralen Anzeichen eines „long-face-syndroms“ in leichter Ausprägung hin (mesiobasale Kieferrelation). Die vertikale Einteilung des Weichteilprofils zeigte eine leichte Disharmonie zwischen dem Ober- und dem Untergesicht (Tab. 1). Die Panoramaaufnahme war ohne pathologische Befunde. Die Zähne 18, 38 und 48 sollten mindestens vier bis fünf Monate vor der Operation extrahiert werden, weil sie im Operationsgebiet vorhanden sind, was die Osteosynthese erschweren kann (Abb. 5).

#### Therapieziele und Therapieplanung

Die angestrebten Ziele dieser kieferorthopädischen bzw. kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung waren die Herstellung einer neutralen, stabilen und funktionellen Okklusion bei physiologischer Kondylenposition, die Optimierung der Gesichtsästhetik sowie die Gewährleistung des Mund- bzw. Lippenschlusses. Weitere Ziele waren die Optimierung der dentalen Ästhetik unter Berücksichtigung der Parodontalverhältnisse, die Sicherung der Stabilität des erreichten Ergebnisses und die Erfüllung der Erwartungen bzw. Zufriedenheit der Patientin. Ein besonderes Behandlungsziel war die Verbesserung der Gesichtsästhetik



**Abb. 10a–e:** Intraorale Aufnahmen zum Behandlungsende, Klasse I-Verzahnung und gut ausgeformte Zahnbögen. **Abb. 11a–c:** Extraorale Aufnahmen nach Abschluss der Behandlung; ansprechendes dentofaziales Erscheinungsbild.

nicht nur in der Sagittale im Bereich des Untergesichts (Unterkieferregion), sondern auch im Bereich des Mittelgesichts (Hypoplasie). Die Veränderung im Bereich des Mittelgesichts sollte sich auf der Oberlippe und dem Oberlippenrot, der Nase sowie der Mundform bzw. -breite niederschlagen.<sup>10</sup> Diese Behandlungsziele sollten durch zwei Maßnahmen erreicht werden. Die erste Maßnahme war eine Oberkieferimpaktion (Verlagerung nach kranial) und gleichzeitig eine Verlagerung nach anterior. Dies führt zu einer Korrektur der vertikalen Disharmonie und zur Harmonisierung des Mittelgesichts.<sup>11,43,44,47,53</sup> Die zweite Maßnahme war eine Verlagerung des Unterkiefers nach dorsal mit Seitenschwenkung nach links für die Korrektur der sagittalen und transversalen Unstimmigkeiten sowohl in der Okklusion als auch im Weichteilprofil.<sup>12,13,18,38–40</sup>

Die Verbesserung der Gesichtsästhetik in der Vertikale sollte durch eine relative Verkürzung des Untergesichts erfolgen. Eine Verkürzung des Untergesichts als kausale Therapie mit entsprechendem Effekt auf die faciale Ästhetik und Lippenfunktion konnte bei dieser Patientin nur durch eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung erreicht werden. Mit alleinigen orthodontischen Maßnahmen wären die angestrebten Ziele hinsichtlich der Ästhetik und Funktion nicht zu erreichen gewesen. Die Dysgnathie war zu gravierend für einen alleinigen dentoalveolären Ausgleich. Als Operation wurde eine bimaxilläre Osteotomie geplant. Zur Verbesserung der Vertikale war eine Oberkieferimpaktion notwendig, die im dorsalen Bereich stärker als im ventralen Bereich durchgeführt werden sollte. Als Folge der Impaktion sollte der Unterkiefer mit den Kondylen als „Rotationszentrum“ in

der Sagittale und Vertikale autorotieren; dabei war eine Verlagerung des Pogonion nach ventral und gleichzeitig nach kranial zu erwarten. Zur vollständigen Korrektur der sagittalen Dysgnathie war zusätzlich eine Unterkieferrückverlagerung geplant (Abb. 6).

### Therapeutisches Vorgehen

Die Korrektur der angesprochenen Dysgnathie erfolgte in sechs Phasen:

**1. Schienentherapie zur Ermittlung der physiologischen Kondylenposition bzw. Zentrik:** Vor der endgültigen Behandlungsplanung wurde für vier bis sechs Wochen eine plane Aufbissschiene bzw. ein Aquaplast nach Sabbagh (TeleDenta) im Unterkiefer eingesetzt. Dadurch konnte ein möglicher Zwangsbiss in seinem ganzen Ausmaß dargestellt werden.<sup>54,55</sup>

### 2. Orthodontie:

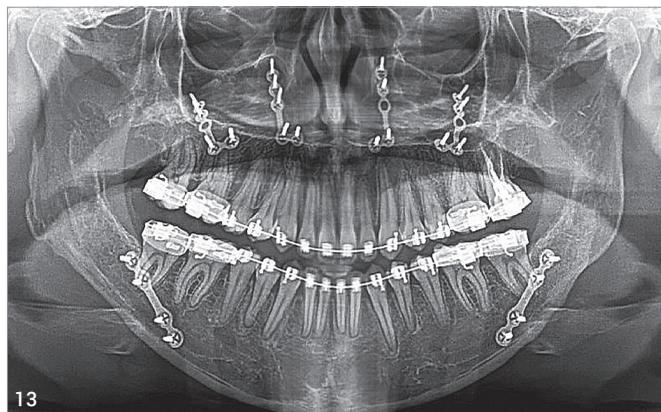
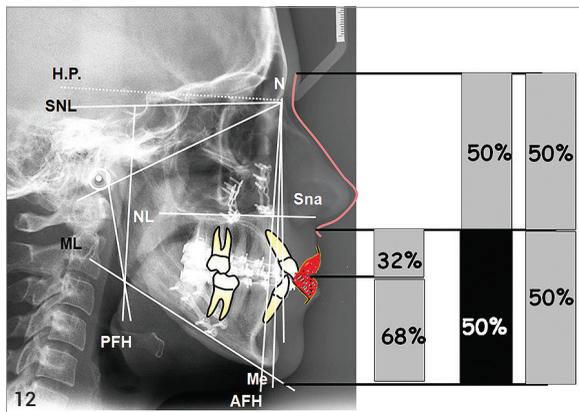
Orthodontie zur Ausformung und Abstimmung der Zahnbögen aufeinander und Dekompensation der skelettalen Dysgnathie. Entscheidend bei der Vorbereitung war die Protrusion und das Torquen der Oberkieferfront nicht nur zur Auflösung des Engstandes, sondern auch hinsichtlich der durchzuführenden Operation, bei der die Maxilla impaktiert und nach posterior rotiert wird. Zur orthodontischen Behandlung wurde eine Multiband-Apparatur (22'er Slot-Brackets) verwendet. Als Operationsbogen wurde in beiden Zahnbögen .019" x .025"er Stahl eingesetzt. Die orthodontische Phase dauerte elf Monate (Abb. 7a–e).

### 3. Schienentherapie zur Ermittlung der Kondylenzentrik:

Vier bis sechs Wochen vor dem operativen Eingriff bis zum operativen Eingriff wurde eine „Schienentherapie“ zur Ermittlung der Kondylenzentrik durchgeführt. Ziel war die Registrierung des Kiefergelenks in physiologischer Position (Zentrik).

### 4. Kieferchirurgie zur Korrektur der skelettalen Dysgnathie:

Nach Modelloperation, Festlegung der Verlagerungsstrecke und Herstellung der Operationssplint wurde am Oberkiefer eine Le Fort-I Osteotomie durchge-



**Abb. 12:** Kephalemtrische Durchzeichnung der Aufnahme der Behandlung; es liegt eine skelettale und Weichteilharmonie vor. **Abb. 13:** Orthopantomogramm Aufnahme. (Fotos: © Prof. Dr. med. dent. Nezar Watted)

führt, bei der die Maxilla im dorsalen Bereich um 3 mm und im ventralen Bereich um 1,5 mm nach kranial impaktiert und 2,5 mm nach ventral verlagert wurde, sodass eine posteriore Rotation der gesamten Maxilla eintrat<sup>19-21</sup> (Abb. 8a). Durch die Autorotation des Unterkiefers wurde die mesiale Okklusion verstärkt (Abb. 8b–e). Der Rest der Korrektur der Klasse III-Okklusion erfolgte durch die operative Unterkieferrückverlagerung<sup>30,36-40</sup> (Abb. 9a und b). Die operative Rückverlagerungsstrecke betrug rechts 4 mm und links 3,5 mm mit einem Seitenschwenk von 1 mm nach rechts.

**5. Orthodontie zur Feineinstellung der Okklusion:**

Während der Ruhestellung der Unterkiefersegmente (sieben Tage postoperativ) wurden in den Bereichen der Okklusionsinterferenzen, insbesondere in der Vertikale, Up-and-down-Gummizüge eingesetzt. Anschließend erfolgte die Feineinstellung der Okklusion. Diese Phase dauerte ca. fünf Monate.

**6. Retention:**

Es wurde ein 3-3 Retainer in beiden Kiefern geklebt. Als Retentionsgerät wurden Unter- und Oberkieferplatten eingesetzt.

**Ergebnisse und Diskussion**

Die intraoralen Bilder zeigen die Situation nach der Behandlung (Abb. 10a–e). Es wurden neutrale Okklusionsverhältnisse auf beiden Seiten und harmonische Zahnbögen hergestellt. Die extraoralen Aufnahmen lassen eine harmonische Gesichtsdrittelle in der Vertikale, die durch die operative Verkürzung des Untergesichts erreicht wurde, und ein harmonisches Profil in der Sagittale erkennen. Das Mundprofil ist harmonisch bei entspanntem Lippenschluss (Abb. 11a und b). Funktionell lagen keine Einschränkungen bei den Unterkieferbewegungen vor.

Die FRS-Aufnahme zeigt die Änderungen der Parameter (Tab. 1). Aufgrund der operativen Impaktion und posterioren Schwenkung der Maxilla hat sich die Neigung der Oberkieferbasis um 5,5° vergrößert. Impaktion und Autorotation führten zu einer Verkleinerung der anterioren Gesichtshöhe, sodass es zu einer Vergrößerung und somit zu einer Harmonisierung des Verhältnisses kam (Abb. 12 und 13).

Bei der vertikalen Einteilung des knöchernen und Weichteilprofils zeigt sich eine Harmonisierung. Die Relation zwi-

schen dem knöchernen Ober- und Untergesicht ist harmonischer geworden. Die Disharmonie im unteren Gesichtsdrittel wurde korrigiert, sodass das Verhältnis Sn-Stm zu Stm-Me (33% : 67%) betrug. Die Patientin war mit der erreichten funktionellen und ästhetischen Situation zu Behandlungsabschluss zufrieden.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Radney und Jacobs<sup>34</sup> bezüglich der kranialen Verlagerung des Pronasale, den Nachuntersuchungen von Collins und Epker<sup>12</sup> und Rosen<sup>36</sup> bezüglich der Anhebung der Nasenspitze bei der Impaktion der Maxilla traten diese beiden Effekte bei der vorgestellten Patientin ein. Diese Ergebnisse wurden von anderen Autoren<sup>4-6,8,15,24,26-28</sup> und besonders von De Assis et al.<sup>16</sup> und Lee et al.<sup>34</sup> unabhängig voneinander bestätigt.



**Prof. Dr. med. dent. Nezar Watted**  
nezar.watted@gmx.net

Prof. Dr. Nezar Watted



Prof. Emad A. Hussein



Dr. Dr. Ali Watted



Literatur



# ABOSERVICE

## KN Kieferorthopädie Nachrichten

BESTELLUNG AUCH  
ONLINE MÖGLICH



www.oemus-shop.de

Schnell. Aktuell. Praxisnah.

**KN KIEFERORTHOPÄDIE  
NACHRICHTEN**

World Class Orthodontics  
Ortho Organizers GmbH

NEU!  
Code scannen  
und über  
WhatsApp  
bestellen.

www.kn-aktuell.de Nr. 11 | November 2023 | 21. Jahrgang | ISSN: 1612-2577 | PVS: 62133 | Einzelpreis 8,- Euro

**Aktuelles**

**Zungen-offener Biss**  
Die erfolgreiche Therapie eines zungenoffenen Bisses durch gezielte Zahnrestaurationen – ein Fallbericht von Franziska Thaden und Dr. Claudio Objay-Kohlhas.  
*Wissenschaft & Praxis* ▶ Seite 4

**Elektronische Rechnungsübertragung**  
Dr. Michael Voser gibt Einblicke in die Kooperation zwischen ABZ, soas und isystems, die zu einer innovativen Lösung für kieferorthopädische Praxen geführt hat.  
*Wirtschaft & Recht* ▶ Seite 16

**Highlights**  
Sponsoringstrategie, spannende Referenzen und innovative Produkte – Ein Rückblick auf das sportliche und informative geldtalk-Abendessen vom 20.23 in Köln.  
*Veranstaltungen* ▶ Seite 18

**Kurz notiert**

**Auf 34,7 Mrd.**  
Euro beziffern Betteho et al (2023) in einer Studie die Gesamtheit der individuellen Kieferorthopädischen durch Parodontitis in Deutschland. (Quelle: K28V)

**Behandlung des offenen Bisses mit Lingualtechnik**  
Ein Beitrag von Prof. Dr. Dirk Wiechmann, Dr. Frauke Beyling, Dr. Susanna Richter und Dr. Lara Bettenhauer-Hartung.



**13. BENEFit-Anwender-treffen in Düsseldorf**  
Schwerpunkte sind vertikale Probleme (Offener Biss und Gummy Smile), die Digitalisierung sowie die optimale Kombination von Miniimplantaten und Alginern.

**S-line SL-KERAMIKBRACKET**  
Für höchsten Ästhetik, Komfort und Behandlungseffizienz. Jetzt zum Einführungspreis!

**Tiger Dental**  
DualTop Verankerungssysteme



**Ormco | ELEATE**  
SAVE THE DATE  
26.-28. Januar 2024  
München, Deutschland  
Dr. André El Zoghbi

Powerkurs zur Aligner-Therapie  
AIM x Ormco



Lesen Sie in der Novemberausgabe u. a. folgende Themen:

Der offene Biss - die Extraktion bringt den Erfolg

Behandlung des offenen Bisses mit Lingualtechnik

Verknüpfung von Factoring und elektronischem Rechnungsversand

Fax an **+49 341 48474-290**

Ja, ich möchte die Informationsvorteile nutzen und sichere mir das günstige Abonnement der:

KN Kieferorthopädie Nachrichten 10 x jährlich 75,- Euro\*

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt. Das Abonnement verlängert sich automatisch um 1 Jahr, wenn es nicht fristgemäß spätestens 6 Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird.

\* Preis versteht sich inkl. MwSt. und Versandkosten.

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Telefon, E-Mail \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Stempel

KN Kompendium 2023



Tabelle 1

Therapeutisches Mittel	Laborabrechnung nach BEL II	Laborabrechnung nach BEB 1997/2009
Perle in herausnehmbare Apparatur eingearbeitet  1a	BEL 7430 Einzelelement einarbeiten	<b>nach BEB 1997:</b> BEB 7123 Verbindungselement, intramaxillär (Perlenaufhängung) BEB 7431 Attachment (Perle) positionieren zzgl. Material Perle  <b>alternativ nach BEB 2009:</b> BEB 7.08.06.1 Verbindungselement, intramaxillär (Perlenaufhängung) BEB 7.11.04.0 Stimulanzelement einarbeiten (Perle) zzgl. Material Perle
Zungengitter in herausnehmbare Apparatur eingearbeitet  1b	BEL 7110 Abschirmelement	<b>nach BEB 1997:</b> BEB 7243 Zungengitter  <b>alternativ nach BEB 2009:</b> BEB 7.09.04.0 Zungengitter
Zungengitter an Multiband-Apparatur gelötet/geschweißt (z. B. an Lingualbogen, siehe Foto ...)  1c	BEL 7110 Abschirmelement ggf. zzgl. BEL 7440 Lötung  <b>Achtung:</b> Nur abrechenbar, wenn im KZV-Bereich die Verankerung als Laborleistung (alternativ zur Berechnung der BEMA 130) gestattet ist.	<b>nach BEB 1997:</b> BEB 7243 Zungengitter zzgl. BEB 5001–5005 Lötung oder zzgl. BEB 5103–5105, 5109 Laserschweißen  <b>alternativ nach BEB 2009:</b> BEB 7.09.04.0 Zungengitter zzgl. BEB 5.01.01.0 ff. Löten oder zzgl. BEB 5.02.03.0 ff. Schweißen

Abb. 1a–c: Platte mit Perle (a) (Foto: © KFO-Fachlabor Dr. Klee). Zungengitter (b) (Foto: © Dentaurum). Spikes an Multiband-Apparatur gelötet (c) (Foto: © Dentaurum).

Alle Maßnahmen unterstützen die normale Gebissentwicklung.

### Abrechnung des Gesprächs zur Beseitigung des Fehlverhaltens

Bei der Abrechnung eines Gesprächs zur Beseitigung von Dysfunktionen ist sowohl bei Kassen- als auch bei Privatpatienten zu beachten, dass kein aktiver KFO-Behandlungsplan mit Gebühren zur Kieferumformung und Bisseinstellung (nach BEMA 119/120 bzw. GOZ 6030/6080) bestehen darf.

Beim Kassenpatienten kann dann für die Beseitigung von Habits die BEMA 121 berechnet werden. Allerdings ist dies nur bis zu sechs Mal innerhalb eines Zeitraums von sechs Monaten möglich und

gilt ausschließlich bei einer festgestellten KIG-Einstufung D5 oder O4. Die KIG-Einstufung D5 steht für eine „sagittale Stufe, distal, über neun Millimeter“ (dabei ragen die oberen Schneidezähne mehr als neun Millimeter vor die unteren Schneidezähne). KIG-Einstufung O4 steht für ein „vertikale Stufe, offen, auch seitlich über vier Millimeter, habituell offen (offener Biss, bei dem der Abstand zwischen oberen und unteren Zahnkanten mehr als vier Millimeter beträgt). Beim Privatpatienten kann die GOZ 6190 je Sitzung für ein beratendes und behandelndes Gespräch mit Anweisungen zur Beseitigung von schädlichen Gewohnheiten und Dysfunktionen berechnet werden.

### Verordnung einer „Sprech-, Sprach- und Schlucktherapie“

Gegebenenfalls können – je nach Alter des Patienten – auch kieferorthopädische Früh- und Hauptbehandlungen stattfinden, wofür ein kieferorthopädischer Behandlungsplan dann notwendig wäre. Neben der kieferorthopädischen Therapie mit Behandlungsapparaturen oder auch außerhalb eines KFO-Behandlungsplanes kann es notwendig werden, parallel eine logopädische Behandlung durchzuführen. Dies ist dann der Fall, wenn zum Beispiel infolge eines falschen Schluckmusters ein offener Biss entsteht, weil sich die Zunge beim Schlucken zwischen die Kiefer schiebt. Das sollte dann therapiert werden.



Die Verordnung von logopädischen Maßnahmen, also einer „Sprech-, Sprach- und Schlucktherapie“ erfolgt über die zahnärztliche Heilmittelverordnung (HeilmittelVO, Abb.1) und entsprechend nach der Heilmittelrichtlinie (HeilM-RL).

Das Ausstellen einer solchen Verordnung von „Sprech-, Sprach- und

Schlucktherapie“ ist weder beim Kassenpatienten noch beim Privatpatienten abrechenbar.

Die Ausstellung der Verordnung ist vielmehr mit der Berechnung einer Beratung nach BEMA Ä1 (Kasse) bzw. GOÄ 1 (Privat) abgegolten. Aber Vorsicht beim Kassenpatienten: Dort ist die BEMA Ä1 nicht während einer laufenden KFO-Behandlung berechnungsfähig, da sie anderen als kieferorthopädischen Zwecken dienen muss.

Bei Privatpatienten kann die GOÄ 2 „Ausstellen eines Wiederholungsrezeptes“ berechnet werden, wenn der Patient ohne Behandlungstermin lediglich zur Ausstellung der Verordnung an der Rezeption erscheint.

handlung berechnungsfähig, da sie anderen als kieferorthopädischen Zwecken dienen muss.

Tabelle 2

Therapeutisches Mittel	Laborabrechnung nach BEL II	Laborabrechnung nach BEB 1997/2009
Spikes in herausnehmbare Apparatur eingearbeitet	BEL 7430 Einzelement einarbeiten ggf. zzgl. BEL 7440 Lötung	<b>nach BEB 1997:</b> BEB 7431 Attachment positionieren  <b>alternativ nach BEB 2009:</b> BEB 7.12.07.0 Einzelement konfektioniert verarbeiten oder BEB 7.12.06.0 Einzelement individuell anfertigen (Aufrichtefeder, Spikes o.Ä.)
Spikes an Multiband-Apparatur gelötet 	BEL 7430 Einzelement einarbeiten ggf. zzgl. BEL 7440 Lötung  <b>Achtung:</b> Nur abrechenbar, wenn im KZV-Bereich die Verankerung als Laborleistung (alternativ zur Berechnung der BEMA 130) gestattet ist.	<b>nach BEB 1997:</b> BEB 7431 Attachment positionieren zzgl. BEB 5001–5005 Lötung oder zzgl. BEB 5103–5105, 5109 Laserschweißen  <b>alternativ nach BEB 2009:</b> 7.12.07.0 Einzelement konfektioniert verarbeiten oder 7.12.06.0 Einzelement individuell anfertigen (Aufrichtefeder, Spikes o. Ä.) zzgl. BEB 5.01.01.0 ff. Löten oder zzgl. BEB 5.02.03.0 ff. Schweißen



4

„Bei der Abrechnung eines Gespräches zur Beseitigung von Dysfunktionen ist sowohl bei Kassen- als auch bei Privatpatienten zu beachten, dass kein aktiver KFO-Behandlungsplan mit Gebühren zur Kieferumformung und Bisseinstellung (nach BEMA 119/120 bzw. GOZ 6030/6080) bestehen darf.“

Abb. 2-4: Mundvorhofplatte mit Perle.  
(Fotos: @galitskaya – stock.adobe.com)

### Eingliederung von Zahnspangen mit zusätzlichen Einzel- oder Abschirmelementen

Wenn der Patient beim „richtigen“ Schlucken – neben der Logopädie – zusätzliche Unterstützung benötigt, kann während einer kieferorthopädischen Behandlung auch das Einarbeiten eines Einzelelements in die herausnehmbare Apparatur von Vorteil sein.

Das kann den Patienten dabei unterstützen, seine Zunge beim Schlucken zum Beispiel nicht ständig zwischen die Zähne zu schieben oder auch den richtigen „Ruheplatz“ zu finden.

Die Stimulation der Zunge erfolgt dann entweder über eingearbeitete „Einzelelemente“ (wie zum Beispiel eine Perle) oder „Abschirmelemente“ (wie zum Beispiel ein Zungengitter), die in die gestreute herausnehmbare Apparatur eingearbeitet werden. Dabei handelt es sich um selbstständige Laborleistungen, die sowohl bei Kassenpatienten nach BEL II als auch bei Privatpatienten nach BEB im Rahmen der Laborabrechnung abrechenbar sind (Tabelle 1).

### Eingliederung von Spikes: festsitzend oder an herausnehmbaren Apparaturen befestigt

Eine weitere Möglichkeit zur Stimulation der Zunge besteht in der Eingliederung von Spikes. Diese können auf die Zähne (in der Oberkiefer-Front, von palatal) geklebt oder in herausnehmbare KFO-Geräte eingearbeitet werden. Das

ist für Patienten womöglich nicht sehr komfortabel, jedoch zielführend, denn dadurch wird die Zunge trainiert, am Gaumen zu bleiben.

Die in eine herausnehmbare Apparatur eingliederten Spikes sind als Laborleistung nach BEL (bei Kassenpatienten) oder nach BEB (bei Privatpatienten) berechnungsfähig (Tabelle 2).

Die direkt auf die Zähne geklebten Spikes werden wie Brackets berechnet. Hier wird zwischen der Kassen-Honorarabrechnung nach BEMA und der privaten Honorarabrechnung nach GOZ unterschieden.

### Berechnung von Spikes: über Kasse oder privat

Bei Kassenpatienten kann das Kleben von Spikes auf den Zähnen bei nachgewiesener medizinischer Indikation womöglich mit der BEMA 126a je Spike/Zahn berechnet werden. Für die Entfernung von Spikes wäre dann die BEMA 126d berechnungsfähig. Es ist jedoch empfehlenswert, hier Rücksprache mit der zuständigen KZV zu halten. Andernfalls können Spikes bei Kassenpatienten als Privatleistung berechnet werden. Da man bei den Privatleistungen, die am 1.7.2023 neu geregelt wurden, nun zwischen „Mehrleistungen“, „Zusatzleistungen“ und „anderen Leistungen“ unterscheidet, handelt es sich bei Spikes um sogenannte „andere Leistungen“, die mit der GOZ 6100/6110 je Spike privat vereinbart und berechnet werden.

Bei Privatpatienten wird eine Vereinbarung und Berechnung der GOZ 6100/6110 je Spike empfohlen. Darüber hinaus sollte die Maßnahme unter „angewendete Therapie“ und „verwendete Geräte“ aufgeführt werden.

Selbstverständlich kann der Faktor der GOZ-Leistungen auch mit einer patientenbezogenen Begründung erhöht werden. Diese Möglichkeit sollte – in Zeiten hoher Inflation – auch genutzt werden.

### Fazit

Therapeutische Behandlungsmaßnahmen bei Patienten mit offenem Biss sind berechnungsfähig. Lassen Sie sich Ihre Arbeit unbedingt angemessen vergüten. Die Berechnungsmöglichkeiten wurden aufgeführt. Wir unterstützen Sie auch gerne dabei.



Dipl.-Kffr. Ursula Duncker



**KFO Management Berlin**  
info@kfo-abrechnung.de  
www.kfo-abrechnung.de

**Verlagsanschrift**

OEMUS MEDIA AG  
Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig  
Tel.: +49 341 48474-0  
Fax: +49 341 48474-290  
kontakt@oemus-media.de

**Verlagsleitung**

Ingolf Döbbbecke  
Dipl.-Betriebsw. Lutz V. Hiller

**Chefredaktion**

Katja Kupfer  
Tel.: +49 341 48474-327  
kupfer@oemus-media.de

**Redaktionsleitung**

Lisa Heinemann, B.A.  
Tel.: +49 341 48474-326  
l.heinemann@oemus-media.de

**Fachredaktion Wissenschaft**

Prof. Dr. Axel Bumann (V.i.S.d.P.)  
Tel.: +49 30 200744100  
ab@kfo-berlin.de

**Projektleitung**

Stefan Reichardt  
(verantwortlich)  
Tel.: +49 341 48474-222  
reichardt@oemus-media.de

**Anzeigen**

Marius Mezger  
(Anzeigendisposition/-verwaltung)  
Tel.: +49 341 48474-127  
m.mezger@oemus-media.de

**Abonnement**

Jenny Panke  
(Aboverwaltung)  
Tel.: +49 341 48474-200  
j.panke@oemus-media.de

**Art Direction**

Dipl.-Des. (FH) Alexander Jahn  
Tel.: +49 341 48474-139  
a.jahn@oemus-media.de

**Grafik**

Josephine Ritter  
Tel.: +49 341 48474-144  
j.ritter@oemus-media.de



**permadental**<sup>®</sup>  
Modern Dental Group

PERMADENTAL.DE  
0 28 22 - 71330

Für KN-Leser



**PREISBEISPIEL**

**TOUCH-UP**  
**899,- €\***

für beide Kiefer

18 Aligner pro Kiefer (9 soft und 9 hart)  
je Set 2 Schienen  
(Beide Kiefer: bis zu 36 Schienen)

\*inkl. 2 Refits und 1 Refinement  
innerhalb 1 Jahres; zzgl. MwSt. und Versand

**TRIO**<sup>®</sup>  
CLEAR

# Das progressive Clear Aligner-System

## Werden Sie jetzt Anwender

Die Modern Dental Group verfügt über die Erfahrung aus vielen Tausend erfolgreich abgeschlossenen Patienten-Fällen weltweit. Registrieren Sie sich unverbindlich als Anwender auf unserem europäischen Portal und erhalten 50% Rabatt auf Ihren ersten Fall und kostenlos eine 10-teilige Infobox mit TrioClear™ Materialien.



[trioclearaligners.eu](http://trioclearaligners.eu)



Fordern Sie kostenlos und unverbindlich ein TrioClear™ Info-Paket für Ihre Praxis an.  
Tel. 0 28 22 - 71330 | [www.permadental.de/trioclear-infopak](http://www.permadental.de/trioclear-infopak)