Prof. Dr. Bashar Muselmani

Literatur

Möglichkeiten und Grenzen der kieferorthopädischen Camouflage-Behandlung (Teil 2)

Behandlung von Patienten mit skelettal offenem Biss

Fallbeispiel 1 (Abb. 1–9)

Abb. 1a–e: Intraorale Aufnahmen der Patientin vor Behandlungsbeginn.



← *Seite 1*

ist es, die ätiologischen Grundlagen, morphologischen Charakteristika sowie therapeutischen Prinzipien darzustellen und kritisch im Hinblick auf die klinische Entscheidungsfindung zu diskutieren.

Diskussion

1. Camouflage als Grenzbereich zwischen Funktion und Skelett

Die kieferorthopädische Camouflage-Behandlung stellt eine therapeutische Alternative zur kieferorthopädisch-chirurgischen Kombinationsbehandlung dar, insbesondere im Bereich sogenannter Borderline-Fälle. Während bei sagittalen Dysgnathien wie der skelettalen Klasse III die dentoalveoläre Kompensation in einem definierten sagittalen Rahmen erfolgen kann, ist die Camouflage beim offenen Biss deutlich stärker durch vertikale Limitationen eingeschränkt.[2] Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die skelettale vertikale Morphologie nur begrenzt dentoalveolär kompensierbar ist und funktionelle Faktoren eine dominierende Rolle spielen.[5, 6]

2. Bedeutung der Vertikalkontrolle

Die Kontrolle der Vertikaldimension stellt den zentralen therapeutischen Hebel in der Camouflage-Behandlung des offenen Bisses dar. Die Intrusion posteriorer Zähne führt zu einer mandibulären Autorotation nach ventral-kranial und ermöglicht somit eine Verbesserung des anterioren Overbites ohne chirurgische Intervention.[10]

Mit der Einführung skelettaler Verankerungssysteme (TADs, Miniplatten) konnte die Vorhersagbarkeit dieser Mechanik deutlich verbessert werden. Insbesondere die gezielte Molarenintrusion hat sich als effektive Methode zur nichtchirurgischen Korrektur des offenen Bisses etabliert.[11–13]

3. Funktionelle Faktoren als limitierender Faktor

Im Gegensatz zur Klasse III spielen funktionelle Einflüsse beim offenen Biss eine entscheidende Rolle für Stabilität und Langzeitprognose. Persistierende Zungendyskinesien, interdentale Zungenlagen sowie myofunktionelle Ungleichgewichte können die erzielten Therapieergebnisse erheblich kompromittieren. Daher ist die alleinige kieferorthopädische Korrektur ohne begleitende funktionelle Therapie häufig nicht ausreichend, um eine stabile Langzeitokklusion zu gewährleisten.[16,17]

> „Während bei skelettaler Klasse III sagittale dentoalveoläre Kompensationsmechanismen im Vordergrund stehen, basiert die Therapie des skelettal offenen Bisses primär auf der Kontrolle der Vertikaldimension."

4. Indikationsgrenzen der Camouflage

Trotz moderner Behandlungsmöglichkeiten bestehen klare Grenzen der Camouflage-Therapie. Insbesondere bei ausgeprägten hyperdivergenten Wachstumsmustern, stark erhöhter unterer Gesichtshöhe oder erheblichem vertikalem Gesichtsexzess stößt die dentoalveoläre Kompensation an ihre biologischen Limitationen. In solchen Fällen ist die skelettale Diskrepanz zu stark ausgeprägt, um durch rein kieferorthopädische Maßnahmen ausreichend kompensiert zu werden, sodass die kieferorthopädisch-chirurgische Kombinationstherapie weiterhin als Goldstandard gilt (Tab. 1).[2]

5. Rezidivneigung und Langzeitstabilität

Ein zentrales Problem der Camouflage-Behandlung des offenen Bisses ist die erhöhte Rezidivneigung. Diese resultiert sowohl aus der zugrunde liegenden skelettalen Morphologie als auch aus persistierenden funktionellen Einflüssen. Daher kommt der Retention sowie der langfristigen funktionellen Stabilisierung eine entscheidende Bedeutung zu. Insbesondere myofunktionelle Therapieansätze und stabile retentive Konzepte sind erforderlich, um die Langzeitergebnisse zu sichern.[15,16]

6. Klinische Konsequenz und Vergleich zur Klasse III

Im Vergleich zur skelettalen Klasse III zeigt der offene Biss deutlich geringere dentoalveoläre Kompensationsmöglichkeiten und eine stärkere Abhängigkeit von funktionellen Faktoren. Während sagittale Diskrepanzen in gewissen Grenzen durch dentale Bewegung maskiert werden können, ist die vertikale Dimension deutlich weniger kompensationsfähig. Dies erklärt, warum Camouflage-Behandlungen beim offenen Biss häufiger im Borderline-Bereich angesiedelt sind und eine sorgfältigere Patientenselektion erfordern (Tab. 1).[14]

Tab. 1: Indikationen, Borderline-Fälle und Kontraindikationen der Camouflage-Behandlung beim skelettal offenen Biss.[1, 4, 7, 9]

Tab. 1

Kriterium	Indikation für Camouflage	Borderline-Fälle	Kontraindikation (-> eher chirurgisch)
Ausprägung des offenen Bisses	Mild (≤ 2–3 mm)	Moderat (3–5 mm)	Ausgeprägt (> 5 mm)
Skelettales Muster	Normodivergent	Leicht hyperdivergent	Stark hyperdivergent
Molarenhöhe	Geringe Übereruption	Moderate Übereruption	Ausgeprägter posteriorer dentoalveolärer Exzess
Sagittale Relation	Klasse I	Klasse I / milde Klasse III	Ausgeprägte Klasse III-Kombination
Funktion (Zunge)	Normale Funktion oder gut therapierbar	Leichte Dyskinesie	Persistierende Zungendyskinesie
Compliance	Sehr gut	Variabel	Gering
Alter / Wachstum	Wachstum abgeschlossen	Restwachstum vorhanden	Ungünstige Wachstumsprognose
Ästhetik (Weichteilprofil)	Akzeptabel	Leicht beeinträchtigt	Deutlich beeinträchtigt
Therapieziele	Funktionelle Verbesserung ausreichend	Funktion + moderate Ästhetik	Deutliche Profilverbesserung erforderlich

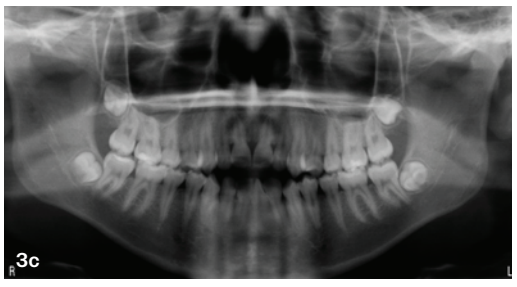


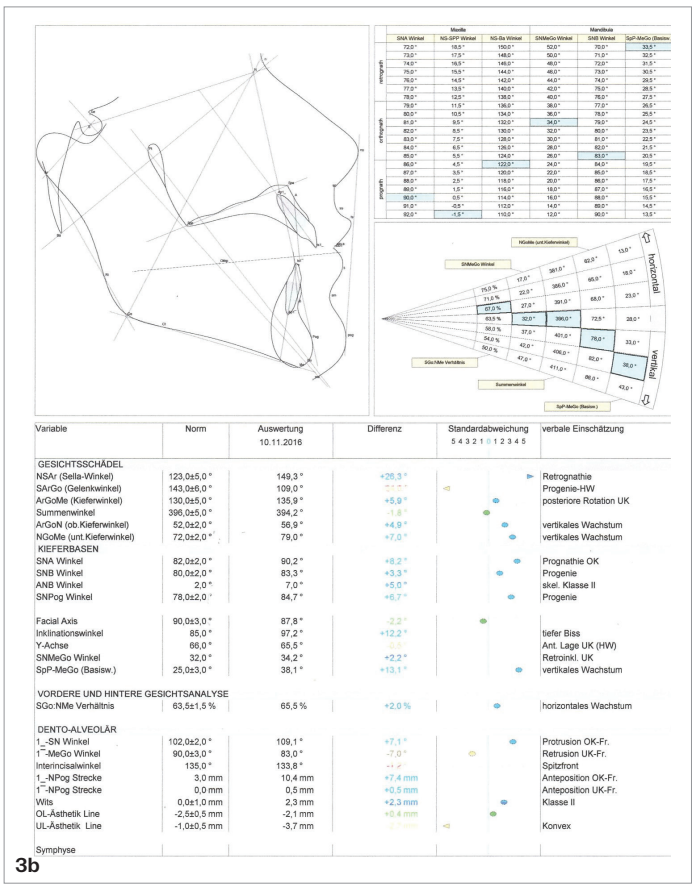




Abb. 2a–c: Extraorale Aufnahmen vor Behandlungsbeginn. – **Abb. 3a–c:** Fernröntgenseitenbild (a), kephalometrische Auswertung (b), Orthopantomogramm (c).







Variable	Norm	Auswertung 10.11.2016	Differenz	Standardabweichung 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5	verbale Einschätzung
GESICHTSSCHÄDEL					
NSAr (Sella-Winkel)	123,0±5,0 °	149,3 °	+26,3 °		Retrognathie
SArGo (Gelenkwinkel)	143,0±6,0 °	109,0 °	-34,0 °		Progenie-HW
ArGoMe (Kieferwinkel)	130,0±5,0 °	135,9 °	+5,9 °		posteriore Rotation UK
Summenwinkel	396,0±5,0 °	394,2 °	-1,8 °		
ArGoN (ob.Kieferwinkel)	52,0±2,0 °	56,9 °	+4,9 °		vertikales Wachstum
NGoMe (unt.Kieferwinkel)	72,0±2,0 °	79,0 °	+7,0 °		vertikales Wachstum
KIEFERBASEN					
SNA Winkel	82,0±2,0 °	90,2 °	+8,2 °		Prognathie OK
SNB Winkel	80,0±2,0 °	83,3 °	+3,3 °		Progenie
ANB Winkel	2,0 °	7,0 °	+5,0 °		skel. Klasse II
SNPog Winkel	78,0±2,0 °	84,7 °	+6,7 °		Progenie
Facial Axis	90,0±3,0 °	87,8 °	-2,2 °		
Inklinationswinkel	85,0 °	97,2 °	+12,2 °		tiefer Biss
Y-Achse	66,0 °	65,5 °	-0,5 °		Ant. Lage UK (HW)
SNMeGo Winkel	32,0 °	34,2 °	+2,2 °		Retroinkl. UK
SpP-MeGo (Basisw.)	25,0±3,0 °	38,1 °	+13,1 °		vertikales Wachstum
VORDERE UND HINTERE GESICHTSANALYSE					
SGo:NMe Verhältnis	63,5±1,5 %	65,5 %	+2,0 %		horizontales Wachstum
DENTO-ALVEOLÄR					
1_-SN Winkel	102,0±2,0 °	109,1 °	+7,1 °		Protrusion OK-Fr.
1¯-MeGo Winkel	90,0±3,0 °	83,0 °	-7,0 °		Retrusion UK-Fr.
Interincisalwinkel	135,0 °	133,8 °	-1,2 °		Spitzfront
1_-NPog Strecke	3,0 mm	10,4 mm	+7,4 mm		Antepositon OK-Fr.
1¯-NPog Strecke	0,0 mm	0,5 mm	+0,5 mm		Antepositon UK-Fr.
Wits	0,0±1,0 mm	2,3 mm	+2,3 mm		Klasse II
OL-Ästhetik Line	-2,5±0,5 mm	-2,1 mm	+0,4 mm		
UL-Ästhetik Line	-1,0±0,5 mm	-3,7 mm	-2,7 mm		Konvex
Symphyse					

Falldarstellung 1

Ausgangsbefund

Die Patientin stellte sich im Alter von 15 Jahren und vier Monaten gemeinsam mit ihren Eltern zur Einholung einer Zweitmeinung in unserer Praxis vor. Der zuvor behandelnde Kieferorthopäde stellte bereits die Indikation zu einer kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie. Das Orthopantomogramm (OPG) zeigte eine vollständige Dentition einschließlich der Anlagen der dritten Molaren.

Fernröntgenologische Befunde (Behandlungsbeginn)

- SNA: 90,2°
- SNB: 83,3°
- ANB: 7°

Die Fernröntgenseitenaufnahme (FRS) zeigte sowohl sagittal als auch vertikal eine ausgeprägte skelettale Dysgnathie. Es bestand eine posterior rotierte Unterkieferlage im Sinne eines vertikalen Wachstumsmusters (hyperdivergenter Typ). Im Weichteilprofil zeigte sich eine deutliche Disharmonie mit konvexem Gesichtsprofil. Die dentale Analyse ergab eine dentoalveoläre Kompensation der skelettalen Diskrepanz: Die Oberkieferfront war annähernd achsengerecht eingestellt, während die Unterkieferfront deutlich nach lingual gekippt war.

Klinische Befunde

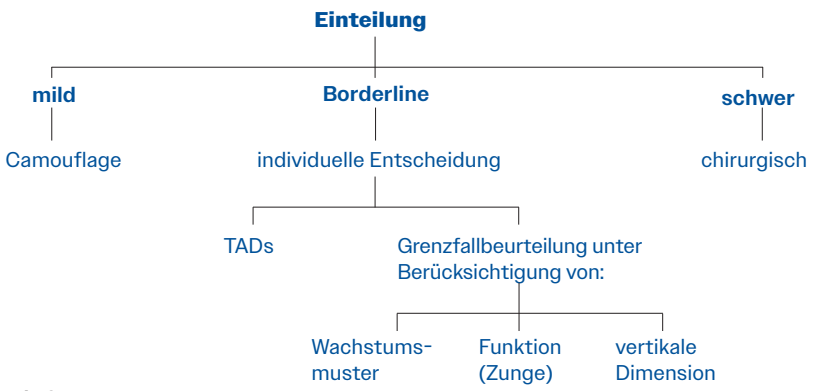
Die intraorale Untersuchung zeigte einen frontal offenen Biss bei schmaler Ober- und Unterkieferbasis. Zusätzlich bestand ein ausgeprägter Engstand in beiden Zahnbögen sowie eine starke Rotation des Zahnes 31 (Abb. 1a–e).

Therapieplanung und Begründung der Camouflage-Behandlung

Aufgrund der ausgeprägten skelettalen Dysgnathie mit vertikalem Wachstumsmuster bestand aus fachlicher Sicht primär die Indikation zu einer kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie.[1, 3, 5, 15, 20] Diese wurde jedoch von der Patientin und ihren Eltern abgelehnt, sodass eine ausschließlich kieferor-

Tab. 2: Therapieentscheidungsbaum bei skelettal offenem Biss.

Diagnostik



Tab. 2

ANZEIGE



Dreve

FotoDent® model2

Modelle, die überzeugen:
Präzise, detailstark, reproduzierbar

FotoDent® model2 ist ein leistungsstarkes 3D-Druckmaterial für die Herstellung hochpräziser dentaler Modelle. Es überzeugt durch exakte Detailwiedergabe, hohe Maßhaltigkeit und eine sichere Verarbeitung im digitalen Workflow.

+ Höchste Detailtreue für präzise dentale Arbeitsmodelle
+ Exakte Maßhaltigkeit für reproduzierbare Ergebnisse
+ Prozesssicherheit entlang des gesamten Workflows

dentamid.dreve.de



Abb. 4a–c: Intraorale Aufnahmen nach Einsetzen einer Druckfeder zwischen den Zähnen 41 und 32. – **Abb. 5a+b:** Intraorale Aufnahmen nach Einligierung eines 0.014"-CuNiTi-Bogens. – **Abb. 6:** Intraorale Aufnahme nach Einsetzen eines 0.016"-CuNiTi-Bogens. – **Abb. 7a+b:** Anteriore Okklusion unter Verwendung eines 0.018" x 0.025" CuNiTi-Bogens (a), Unterkieferokklusion – vertikale Gummizüge in Box-Form sowie 0.018" x 0.025" CuNiTi-Bogen (b).

thopädische Behandlung im Sinne einer Camouflage-Therapie geplant wurde.

Behandlungsziele

Ziel der Behandlung war nicht die kausale Korrektur der skelettalen Diskrepanz, sondern eine funktionelle und dentoalveoläre Kompensation mit folgenden Schwerpunkten:

- Reduktion des frontal offenen Bisses
- Verbesserung der Okklusion und Interkuspidation
- Auflösung des Engstands in beiden Zahnbögen
- Korrektur der Zahnrotationen (insbesondere Zahn 31)
- Verbesserung der Frontzahnstellung und -neigung
- Funktionelle Stabilisierung unter Berücksichtigung der Zungenfunktion
- Ästhetische Verbesserung im Rahmen der dentoalveolären Möglichkeiten

Therapiekonzept (Camouflage-Strategie)

Die Camouflage-Behandlung zielte darauf ab, die skelettale Diskrepanz durch dentoalveoläre Maßnahmen zu kompensieren. Aufgrund des vertikalen Wachstumsmusters lag der Fokus insbesondere auf der Kontrolle der posterioren Zahnhöhe und der Bissschließung im Frontzahnbereich.[1, 7, 14]

Geplante Maßnahmen:

- Multiband-/Multibracketapparatur in beiden Kiefern
- Nivellierung und Ausformung der Zahnbögen
- Dentale Dekompensation im Unterkiefer durch kontrollierte Proklination der Unterkieferfront
- Intrusion bzw. vertikale Kontrolle der Molaren zur Unterstützung der anterioren Bissschließung
- Einsatz vertikaler Gummizüge zur Verbesserung der Frontzahnstufe
- Ggf. skelettale Verankerung (z.B. Miniimplantate) zur besseren vertikalen Kontrolle
- Retentionsphase mit besonderem Augenmerk auf Rezidivprophylaxe[12–14]

Begründung der Camouflage-Indikation

Obwohl mehrere Kriterien gegen eine Camouflage-Behandlung sprechen, wurde diese Therapieform unter Berücksichtigung folgender Aspekte gewählt:

- Patientenwunsch: Klare Ablehnung einer chirurgischen Therapie
- Alter: Restwachstum kann begrenzt genutzt werden
- Dentoalveoläre Kompensationsfähigkeit: Bereits vorhandene dentale Anpassungen sprechen für ein gewisses Camouflage-Potenzial[3]
- Funktionelle Zielsetzung: Eine Verbesserung der Okklusion erscheint auch ohne chirurgische Intervention erreichbar
- Compliance: Bei entsprechender Mitarbeit besteht die Möglichkeit, funktionelle Verbesserungen zu erzielen.[1, 7]

Gleichzeitig handelt es sich um einen Borderline- bis Kontraindikationsfall für eine Camouflage-Therapie, da folgende Risikofaktoren vorliegen:[6, 7]

- Ausgeprägtes vertikales (hyperdivergentes) Wachstumsmuster
- Deutliche skelettale Diskrepanz (ANB 7°)



Abb. 8a–e: Intraorale Aufnahmen nach Abschluss der Behandlung.

Apparative Versorgung sowie Bracket-Positionierung und Torque-Strategie

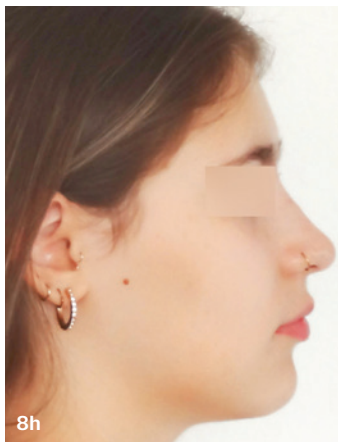
Die vollständige Bracket-Positionierung erfolgte im Ober- und Unterkiefer. Zur Anwendung kam eine festsitzende, multibandgestützte Apparatur (Damon-Q-System) unter Berücksichtigung differenzierter Torque-Variationen.[17]

Im Oberkiefer wurden die Zähne 13 bis 23 mit Damon-Q-Brackets in High-Torque-Ausführung (HTq) versehen, während im Unterkiefer auf den Zähnen 33 bis 43 Standard-Torque-Brackets (Stq) appliziert wurden. Im Rahmen der initialen Nivellierungs- und Ausrichtungsphase wurden in beiden Kiefern 0.013"-CuNiTi-Bögen inseriert. Die Patientin wurde angewiesen, vertikale Elastics konsequent (nach der Nivellierungsphase) während der gesamten Behandlungsdauer zu tragen, um die Bissschließung im Frontzahnbereich zu unterstützen.

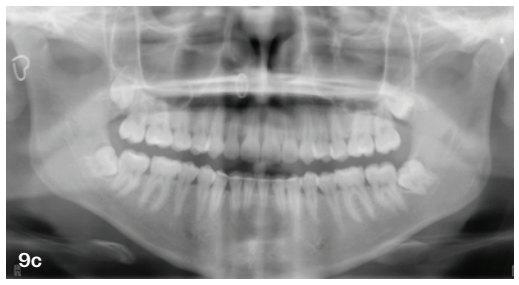
- Torque-Strategie:
  - o HTq im Oberkiefer → bessere Kontrolle der Frontzahn-Torque bei vertikaler Problematik
  - o Stq im Unterkiefer → kontrollierte Proklination der UK-Front zur dentoalveolären Kompensation[19]











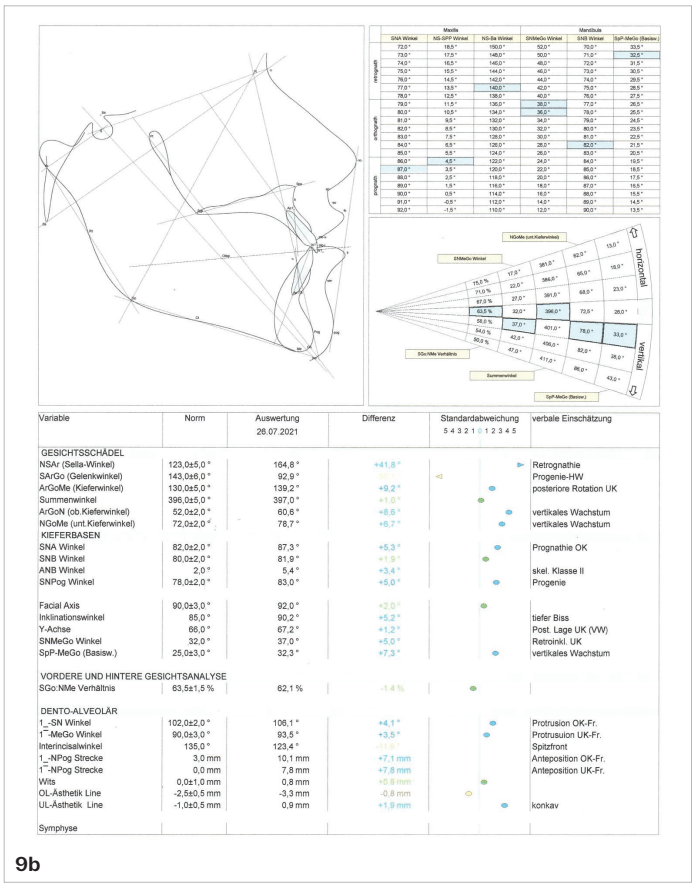


Abb. 8f–h: Extraorale Aufnahmen nach Abschluss der Behandlung. – **Abb. 9a–c:** Fernröntgenseitenbild (a), kephalometrische Auswertung (b), Orthopantomogramm (c) nach Abschluss der Behandlung.

- <u>Biomechanisches Ziel</u>:
  - o Unterstützung der anterioren Bissschließung
  - o Minimierung unerwünschter Extrusion im Seitenzahnbereich[21]

- <u>Platzschaffung:</u>
  - o Zur Schaffung von Platz für den Zahn 31 wurde eine Druckfeder zwischen den Zähnen 41 und 32 eingesetzt (Abb. 4a–c).

Nach Schaffung des erforderlichen Platzes für den Zahn 32 wurde ein 0.014"-CuNiTi-Bogen in den Slot des Zahnes einligiert (Abb. 5a+b). In der weiteren Behandlungsphase wurde ein 0.016"-CuNiTi-Bogen sowohl im Unterkiefer als auch im Oberkiefer eingesetzt (Abb. 6).

Behandlungsverlauf und Retention

Im Verlauf der Behandlung wurden sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer sequenzielle Bogenwechsel durchgeführt. Dabei kamen folgende Drahtdimensionen zur Anwendung: 0.018" CuNiTi, 0.014" x 0.025" CuNiTi, 0.016" x 0.025" CuNiTi sowie 0.018" x 0.025" CuNiTi. Nach einer Gesamtbehandlungsdauer von 32 Monaten konnte die aktive kieferorthopädische Therapie erfolgreich abgeschlossen werden. Zur Sicherung des Behandlungsergebnisses wurde im Unterkiefer ein festsitzender Lingualretainer eingegliedert. Im Oberkiefer erfolgte die Retention mittels einer herausnehmbaren Retentionsschiene, die primär nachts sowie bei Bedarf auch tagsüber getragen werden soll.

Zusatzbefunde und Dokumentation

Die Gingivarezession im Bereich des Zahnes 31 wurde bereits in einer parodontologischen Fachpraxis abgeklärt. Eine Gingivatransplantation ist zu einem späteren Zeitpunkt geplant.[20] Die Fernröntgenbefunde bei Abschluss der Behandlung haben sich deutlich verbessert: SNA: 87,3°; SNB:81,9°; ANB: 5,4°.

Schlussfolgerung

Die Verwendung einer festsitzenden Apparatur mit möglichst leichten Kräften und geringer Reibung (Damon®-System) erwies sich bei der Behandlung einer heranwachsenden Patientin mit skelettal offenem Biss als wirksam und hatte einen günstigen Einfluss auf das Oberkieferwachstum sowie auf die Kontrolle der vertikalen skelettalen Beziehungen.[13,17] Die Fernröntgenseitenaufnahme sowie die kephalometrische Analyse zeigten eine Harmonisierung des skelettalen Musters und eine Verbesserung des Weichteilprofils. Im Gegensatz dazu zeigt die Literatur, dass die frühzeitige Erkennung eines frontal offenen Bisses im frühen Wechselgebiss sowie die rechtzeitige Korrektur von Zungenfunktionsstörungen häufig bereits mit herausnehmbaren Apparaturen und einfachen Maßnahmen erfolgreich behandelt werden können.[15]

ANZEIGE





Fallbeispiel 2 (Abb. 10–25)

Abb. 10a–l: Okklusion anterior (a), anteriore Okklusion während des Schluckakts (b, c), anteriore Okklusion nach Abschluss des Schluckakts mit deutlich erkennbarem extremem Zungendruck zwischen den Zähnen (d), Okklusion rechts (e, g, i) sowie Okklusion links (f, h, j,), rechte Okklusion während des Schluckens (g) und linke Okklusion während der Patient schluckt (h), Oberkiefer (k) und Unterkiefer (l).

Falldarstellung 2

Camouflage-Behandlung bei erwachsenem Patienten

Ausgangsbefund
Der Patient (24 Jahre und sieben Monate) stellte sich in unserer Praxis vor und wünschte eine kieferorthopädische Behandlung seiner Kieferfehlstellung. Eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie wurde vom Patienten jedoch ausdrücklich abgelehnt. Klinisch zeigte sich ein ausgeprägter frontal offener Biss. Zusätzlich bestand eine deutliche Zungenfehlfunktion im Sinne einer dysfunktionellen Zungenlage beim Schlucken.

Fernröntgenologische Befunde
- SNA: 70,2°
- SNB: 71,8°
- ANB: −1,6°
- Wits-Wert: −4,4 mm

Die kephalometrische Analyse zeigte eine skelettale Klasse III-Tendenz mit anteriorer Unterkieferposition und deutlicher sagittaler Diskrepanz. Zusätzlich bestand ein vertikales Problem im Sinne eines frontal offenen Bisses.

Klinische Befunde
Intraoral zeigte sich ein ausgeprägter frontal offener Biss. Zudem bestand ein deutlicher Engstand im Unterkieferfrontzahnbereich sowie ein leichter Engstand im Oberkieferfrontzahnbereich. In der sagittalen Okklusion zeigte sich beidseits eine Mesialbisslage sowie eine transversale Abweichung von etwa einer halben Prämolarenbreite. Die Ausgangssituation entsprach somit einem Borderline- bis Kontraindikationsfall für eine rein kieferorthopädische Camouflage-Therapie.

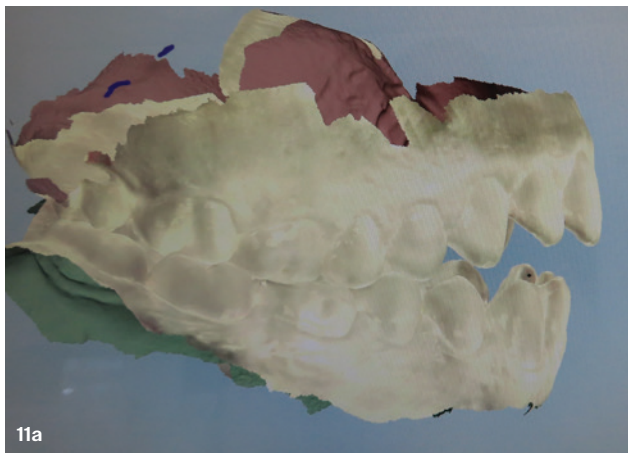
Therapieplanung – Camouflage-Behandlung (erwachsener Patient)
Aufgrund der ausgeprägten skelettalen Diskrepanz mit frontal offenem Biss und einer skelettalen Klasse III-Tendenz wäre aus fachlicher Sicht primär eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie indiziert gewesen. Diese wurde jedoch vom Patienten ausdrücklich abgelehnt, sodass eine ausschließlich kieferorthopädische Camouflage-Behandlung geplant wurde.[5, 7]

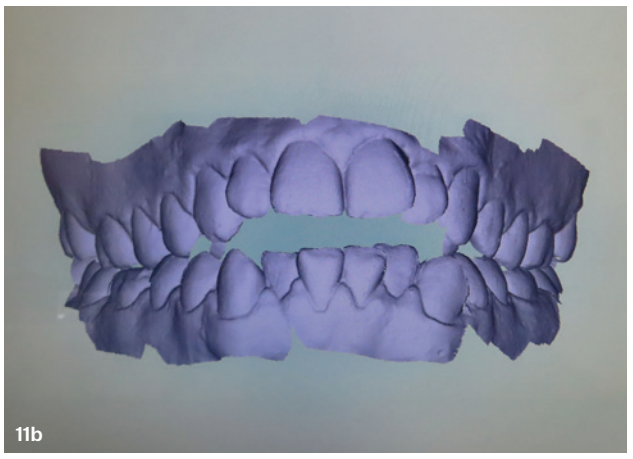
Therapieziele
Da im Erwachsenenalter kein Wachstumspotenzial mehr besteht, beschränken sich die Therapieziele auf eine dentoalveoläre Kompensation:
- Reduktion des frontal offenen Bisses
- Verbesserung der vertikalen Frontzahnüberlappung (Overbite)
- Korrektur der Engstände im Ober- und Unterkiefer
- Optimierung der sagittalen Okklusion im Rahmen der dentoalveolären Möglichkeiten
- Verbesserung der Funktion (insbesondere Schluckmuster und Zungenlage)
- Verbesserung der okklusalen Stabilität und Ästhetik

Therapiekonzept (Camouflage-Strategie)
Die Behandlung erfolgte im Sinne einer rein kieferorthopädischen Camouflage mit dem Ziel, die skelettale Diskrepanz dentoalveolär zu kompensieren.

<u>Geplante Maßnahmen:</u>
- Festsitzende Multibracketapparatur im Ober- und Unterkiefer
- Initiale Nivellierung und Ausformung der Zahnbögen
- Kontrolle bzw. Korrektur der Frontzahninklination zur Verbesserung der Overbite-Situation
- Vertikale Kontrolle zur Unterstützung der Bissschließung (keine Extrusionsmechanik im Seitenzahnbereich, wenn möglich)
- Einsatz von vertikalen Elastics zur Unterstützung der Frontzahnschließung
- Engstandauflösung mittels Sequenzbögen
- Funktionelle Mitbehandlung der Zungenfehlfunktion (interdisziplinär ggf. Logopädie)

Biomechanische Strategie
Besonderes Augenmerk lag auf der Kontrolle der vertikalen Dimension sowie der sagittalen Kompensation:
- Vermeidung einer weiteren Öffnung des Bisses durch ungünstige Extrusionskräfte
- Förderung der anterioren Bissschließung durch kontrollierte Elastics
- Stabilisierung der Frontzahnrelation durch Torque- und Achskontrolle


11a


11b

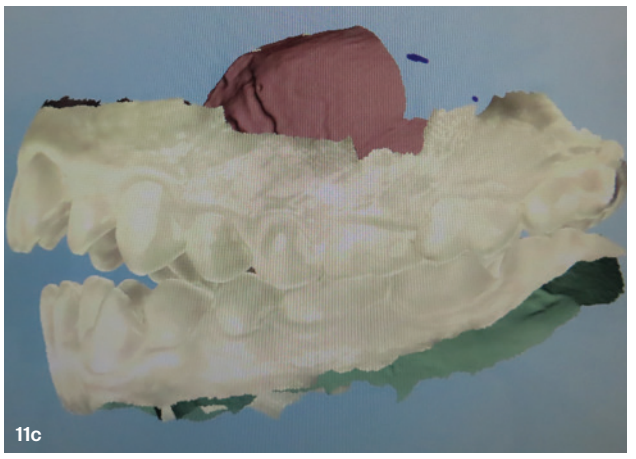

11c

Abb. 11a–c: Gescannte Modelle vor Behandlungsbeginn.

- Schonende, kontinuierliche Kraftapplikation zur Minimierung unerwünschter Nebenwirkungen.[8,20,21]

Apparative Versorgung sowie Bracket-Positionierung und Torque-Strategie

Die Behandlung erfolgte mittels einer festsitzenden Multibracketapparatur Damon Q-System im Ober- und Unterkiefer unter Berücksichtigung einer differenzierten Torque-Strategie. Die Bracket-Positionierung wurde präzise entsprechend den individuellen Zahnachsen sowie der geplanten dentoalveolären Kompensation vorgenommen. Ziel war insbesondere die Kontrolle der Frontzahninklination sowie die Unterstützung der Bissschließung im Frontzahnbereich.[13,18] Im Oberkiefer wurden Brackets mit erhöhtem Torque eingesetzt, um eine adäquate Kontrolle der Frontzahnstellung zu gewährleisten und eine unerwünschte Retroinklination zu vermeiden. Im Unterkiefer kamen entsprechend angepasste Torque-Werte zum Einsatz, um eine kontrollierte Proklination der Frontzähne im Sinne der Camouflage zu ermöglichen.[17]

Initialphase (Nivellierung und Ausformung)

Zu Beginn wurden superelastische 0.013"-CuNiTi-Bögen eingesetzt, um eine initiale Nivellierung und Ausformung der Zahnbögen unter Anwendung geringer Kräfte zu erreichen. Im weiteren Verlauf erfolgte ein sequenzieller Bogenwechsel über 0.014" CuNiTi und 0.018" CuNiTi. Parallel dazu wurde der ausgeprägte Engstand im Unterkieferfrontzahnbereich durch kontrollierte Bogensequenzen aufgelöst. Ziel war die Schaffung von ausreichendem Platz bei gleichzeitiger Schonung des Parodonts.

ANZEIGE



Arbeitsphase (Kontrolle der Zahnstellung und Bisskorrektur)

Nach der initialen Ausrichtung erfolgte der Übergang auf rechteckige Bögen (0.014" x 0.025" CuNiTi, 0.016" x 0.025" CuNiTi, anschließend 0.018" x 0.025" TMA), um eine verbesserte Torque-Kontrolle und Stabilisierung der Zahnachsen zu gewährleisten. Im Fokus stand die dentoalveoläre Kompensation der skelettalen Diskrepanz. Hierbei wurde insbesondere eine kontrollierte Einstellung der Frontzahninklination angestrebt, um die Overbite-Situation zu verbessern.

Zur Schließung des frontal offenen Bisses wurden vertikale Elastics in Box-Konfiguration eingesetzt. Der Patient wurde zur konsequenten Anwendung instruiert, da die Compliance maßgeblich für den Therapieerfolg war. Während der aktiven Phase wurde im Oberkiefer ein Transpalatinalbogen (TPA) zur Unterstützung der transversalen Kontrolle und zur Verankerung eingesetzt.[17] Zur verbesserten Beurteilung der knöchernen Strukturen sowie der Wurzelmorphologie wurde ein DVT angefertigt (Abb. 15a–c).[3,10,13]

Vertikale Kontrolle und funktionelle Aspekte

Besonderes Augenmerk lag auf der Kontrolle der vertikalen Dimension, um eine unerwünschte Extrusion der Seitenzähne zu vermeiden. Gleich-


12a


12b

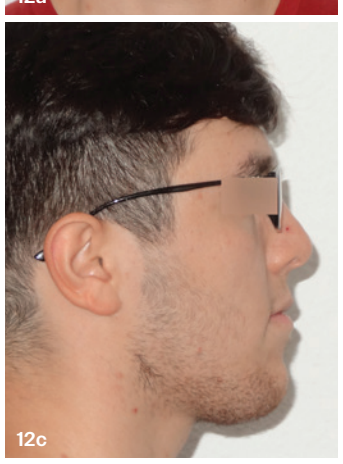
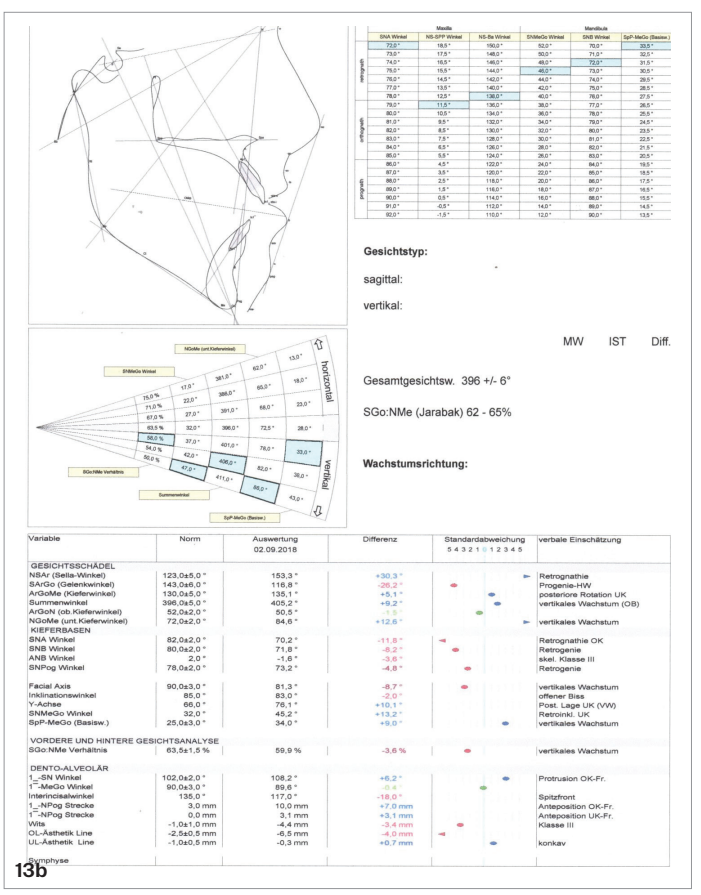

12c

Abb. 12a–c: Extraorale Aufnahmen vor Behandlungsbeginn. – **Abb. 13a–c:** Fernröntgenseitenbild (a), kephalometrische Auswertung (b), Orthopantomogramm (c).


13a


13c



13b



Abb. 14a–c: Intraorale Aufnahmen nach Behandlungsbeginn. – **Abb. 15a–c:** DVT-Aufnahme zur Beurteilung der knöchernen Strukturen und der Wurzelmorphologie. – **Abb. 16a–c:** Intraorale Aufnamen des Oberkiefers und Unterkiefers nach Einsetzen der Bögen 0.014" (a), 0.016" (b), TPA (c). – **Abb. 17a–c:** Einsetzen des Vertikal-Gummizugs. – **Abb. 18a–c:** Ober- und Unterkieferbögen aus 0.014" x 0.025" CuNiTi; deutliche Verbesserung des frontal offenen Bisses. – **Abb. 19a–c:** Fortgesetzte Anwendung von intermaxillären Gummizügen im Seitenzahnbereich zur weiteren Stabilisierung der Okklusion sowie zur gezielten Ausformung der Zahnbögen im alveolären Bereich.

zeitig wurde die funktionelle Problematik der Zungenfehlfunktion berücksichtigt. Dem Patienten wurde eine begleitende logopädische Mitbehandlung zur Korrektur des Schluckmusters empfohlen.[15, 16]

Finishing-Phase

In der Abschlussphase kamen größere rechteckige Bögen (bis 0.018" x 0.025" TMA) zum Einsatz, um eine optimale Interkuspidation, Feineinstellung der Okklusion sowie Stabilisierung der Zahnpositionen zu erreichen.

Behandlungsdauer und Abschluss

Nach einer Gesamtbehandlungsdauer von etwa 30–32 Monaten konnte die aktive kieferorthopädische Therapie abgeschlossen werden. Es wurde eine funktionell verbesserte Okklusion mit reduzierter frontaler Bissöffnung erzielt.

Retention

Zur Sicherung des Behandlungsergebnisses wurde im Unterkiefer ein festsitzender Lingualretainer eingesetzt. Im Oberkiefer erfolgte die Retention mittels einer herausnehmbaren Retentionsschiene, die primär nachts getragen werden sollte.[9, 10] Aufgrund des erhöhten Rezidivrisikos bei frontal offenem Biss wurde eine langfristige Retention sowie die konsequente Kontrolle der Zungenfunktion empfohlen. Die Behandlung stellt eine funktionelle Kompromisslösung im Sinne einer Camouflage dar, da die zugrunde liegende skelettale Dysgnathie nicht kausal korrigiert werden konnte.[1, 4]

Vergleich der Fallbeispiele

Einordnung der Ausgangssituationen

Im ersten Fall (15 Jahre, Wachstumsphase) lag eine ausgeprägte skelettale Dysgnathie mit hyperdivergentem Wachstumsmuster und frontal offenem Biss vor. Aufgrund des vorhandenen Restwachstums bestand theoretisch noch ein gewisses Potenzial zur vertikalen Beeinflussung des skelettalen Wachstums. Im zweiten Fall (24 Jahre, abgeschlossenes

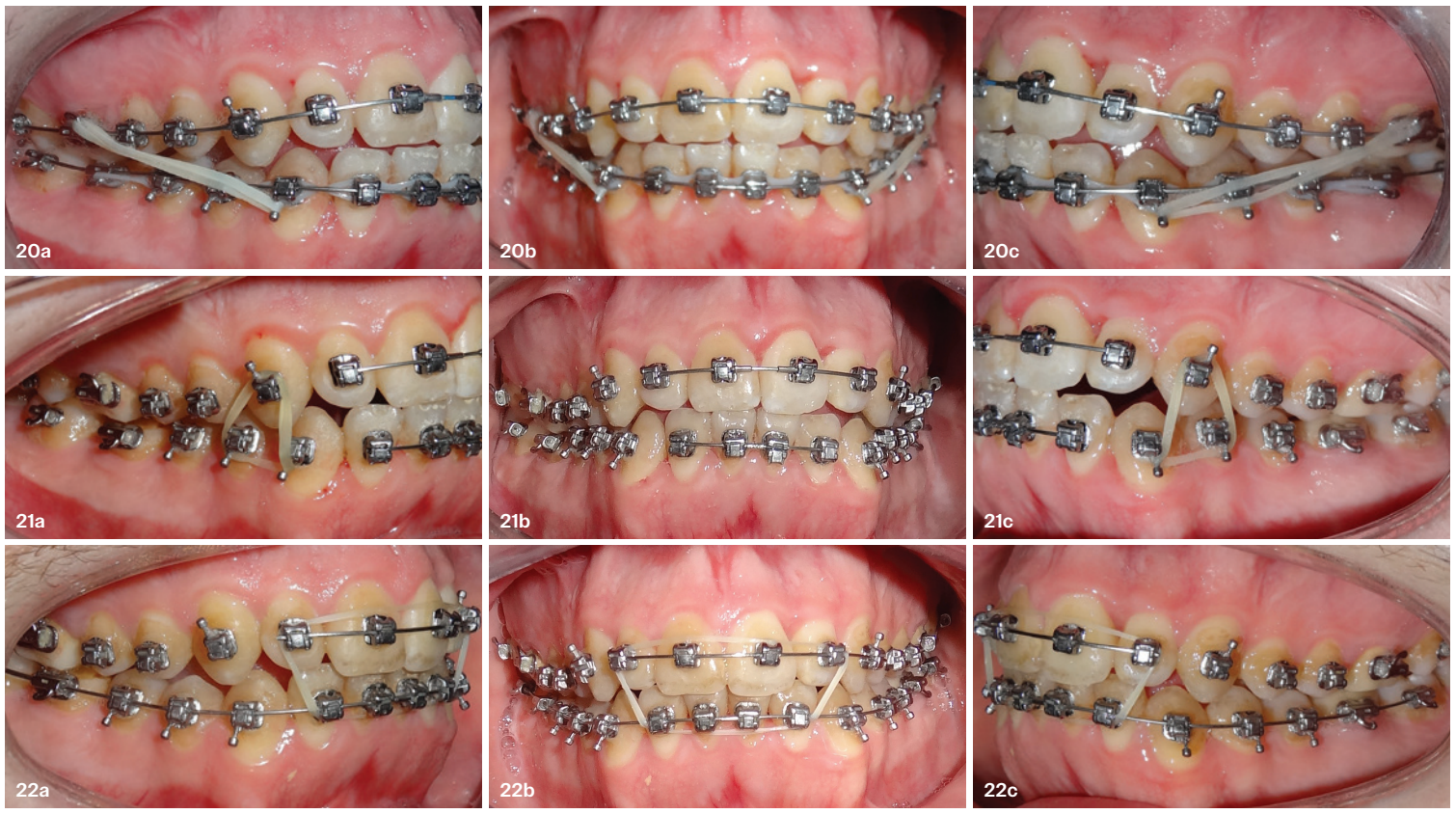


Abb. 20a–c: Fortgesetzte Anwendung von intermaxillären Gummizügen der Klasse III auf der rechten und linken Seite im weiteren Behandlungsverlauf. – **Abb. 21a–c:** Fortgesetzte Anwendung von intermaxillären Gummizügen zwischen den Zähnen 13/43, 44 sowie 23/33, 34 in Kombination mit Teilbögen im Ober- und Unterkiefer zur weiteren Okklusionsoptimierung. – **Abb. 22a–c:** Fortgesetzte Anwendung von intermaxillären Gummizügen im Frontzahnbereich zur weiteren Verbesserung und Stabilisierung der Okklusion.

„Trotz moderner Behandlungsmöglichkeiten bestehen klare Grenzen der Camouflage-Therapie. Insbesondere bei ausgeprägten hyperdivergenten Wachstumsmustern, stark erhöhter unterer Gesichtshöhe oder erheblichem vertikalem Gesichtsexzess stößt die dentoalveoläre Kompensation an ihre biologischen Limitationen."

Wachstum) zeigte sich zusätzlich eine skelettale Klasse III-Tendenz mit negativer sagittaler Relation (ANB −1,6°, Wits −4,4 mm) sowie ein ausgeprägter frontal offener Biss. Damit handelt es sich um einen deutlich komplexeren Erwachsenenfall ohne wachstumsbedingte Einflussmöglichkeiten. Der Literatur folgend gilt, dass die Prognose der Camouflage-Therapie bei Erwachsenen mit ausgeprägter skelettaler Diskrepanz deutlich eingeschränkt ist, da lediglich dentoalveoläre Kompensationen möglich sind.[2,5]

Bewertung des ersten Falles (adoleszente Patientin)
Im Wachstumsalter kann die Camouflage-Therapie in ausgewählten Fällen zu akzeptablen funktionellen Ergebnissen führen. Studien zeigen, dass insbesondere durch vertikale Kontrolle, Torque-Management und funktionelle Therapie eine gewisse Stabilisierung des offenen Bisses möglich ist.[15,20]
Allerdings bleibt auch hier die skelettale Ursache unbehandelt, sodass insbesondere bei hyperdivergentem Wachstum ein erhöhtes Rezidivrisiko besteht. Die Behandlung ist somit als Borderline-Indikation einzuordnen.

Bewertung des zweiten Falles (erwachsener Patient)
Im Erwachsenenfall ist die Camouflage-Therapie deutlich limitiert. Die vorliegende Kombination aus:
- Klasse III-Skelettmuster
- frontal offenem Biss
- Zungenfunktionsstörung

stellt eine klassische Indikation für eine kombinierte chirurgisch-orthodontische Therapie dar.[3]
Die rein kieferorthopädische Behandlung führt hier zwangsläufig zu:
- dentoalveolärer Kompensation der Sagittaldiskrepanz
- funktioneller Verbesserung, jedoch ohne skelettale Korrektur
- potenziell instabilen Langzeitergebnissen

Funktionelle Faktoren und Rezidivrisiko
In beiden Fällen stellt die persistierende Zungenfehlfunktion einen zentralen ätiologischen Faktor dar. Die Literatur sagt, dass funktionelle Störungen eine der Hauptursachen für Rezidive bei offenem Biss sind.[9,21] Daher kommt der interdisziplinären Therapie (z.B. Logopädie) sowie der Retention eine entscheidende Bedeutung zu.[2,9,20]

Klinische Konsequenzen
Die Fälle bestätigen die in der Literatur beschriebene Indikationsgrenze:
- Milde bis moderate Fälle: Camouflage möglich
- Borderline-Fälle: individuelle Entscheidung, oft patientenabhängig
- Ausgeprägte skelettale Fälle: chirurgische Therapie empfohlen

Insbesondere bei Erwachsenen mit Klasse III-Tendenz und offenem Biss stellt die Camouflage-Therapie lediglich eine funktionelle Kompromisslösung dar.[1,3,6,8,16,21]

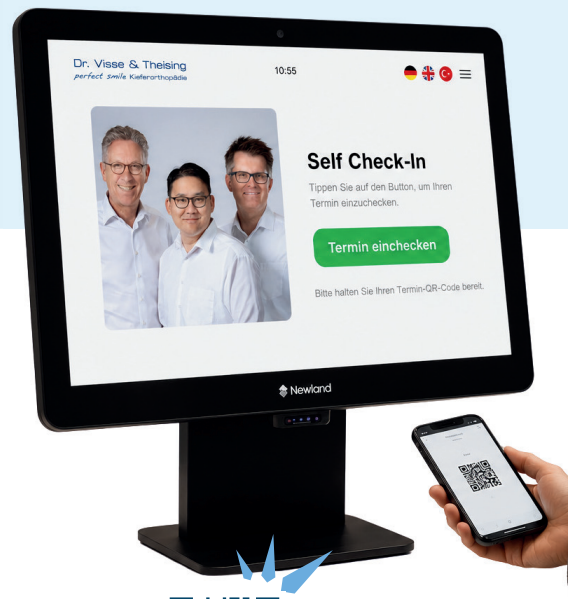
ANZEIGE

iie systems

SELF CHECK-IN TERMINAL

Mehr Zeit für Patienten.
Weniger Stress am Empfang.
iie systems entlastet Ihr Praxisteam.
Patienten checken sich selbst ein.

iie-systems präsentiert:
Schnellere Anmeldungen, entlastetes Personal und zufriedenere Patienten. Erleben Sie, wie unser System Ihren Praxisalltag einfacher und effizienter macht.



Weniger Wartezeiten:
Schnelles, selbstständiges Check-In reduziert Patientenwartezeiten.

Entlastung Ihres Teams:
Mehr Zeit für Ihr Personal, sich auf die Patientenbetreuung zu konzentrieren.

Nahtlose Integration:
Einfache Anbindung an ivoris, ohne Systembrüche.

JETZT ANFRAGEN
Kostenlose Beratung – live Demo unverbindlich & kostenfrei

Abb. 23a–e: Während des Behandlungsverlaufs wurden im Oberkiefer Spikes an den Zähnen 11 und 21 appliziert, um einen ungünstigen Zungendruck auf die Okklusion zu verhindern und die erreichte Bisslage zu stabilisieren. – **Abb. 24a–h:** Intraorale und extraorale Aufnahmen nach Behandlungsabschluss. – **Abb. 25a+b:** Fernröntgenseitenaufnahme (FRS) mit kephalometrischer Auswertung nach Behandlungsabschluss.

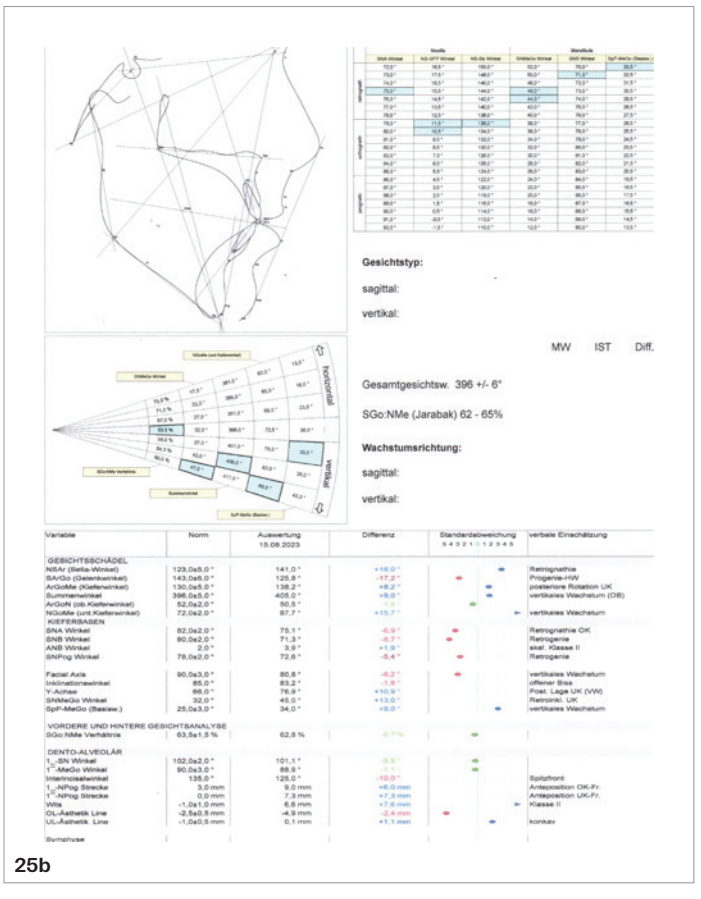
(Alle Bilder: © Prof. Dr. Bashar Muselmani)

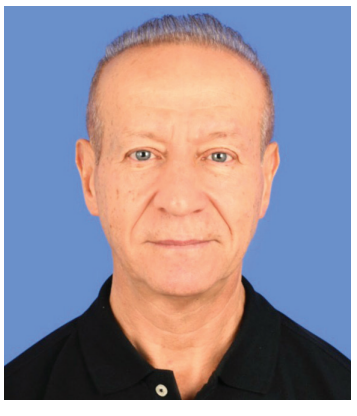


Schlussfolgerung

Die beiden vorgestellten Fälle verdeutlichen die klinische Herausforderung bei der Behandlung des skelettal offenen Bisses, insbesondere im Spannungsfeld zwischen kieferorthopädischer Camouflage und kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapie. Die Therapieentscheidung wurde in beiden Fällen maßgeblich durch die Ablehnung einer chirurgischen Intervention seitens der Patienten beeinflusst. Die Camouflage-Behandlung des skelettal offenen Bisses stellt eine anspruchsvolle Therapieform innerhalb der kieferorthopädischen Dysgnathiebehandlung dar. Sie kann bei sorgfältig selektierten Borderline-Fällen unter Einsatz moderner skelettaler Verankerungssysteme zu funktionell und ästhetisch zufriedenstellenden Ergebnissen führen.[1,3,4,16,20] Ihre Anwendung bleibt jedoch limitiert durch die vertikale skelettale Morphologie und funktionelle Einflussfaktoren, sodass in ausgeprägten Fällen weiterhin die kieferorthopädisch-chirurgische Kombinationstherapie erforderlich ist.[1,8,16,21]







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



Der angelButton™ wird bereits seit

8 Jahren

von Kieferorthopäden erfolgreich verwendet

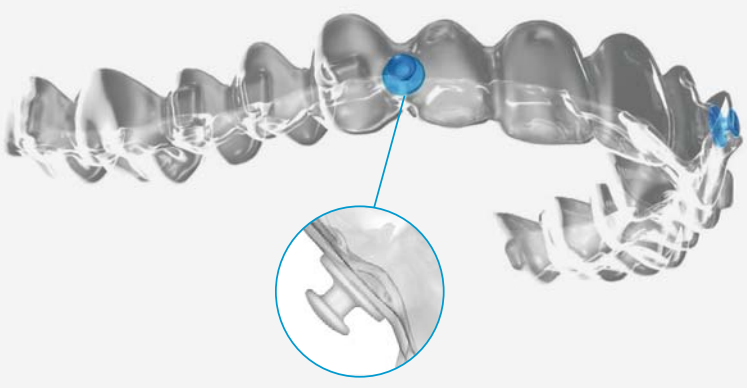
Seit 2019

106+ Millionen

integrierte angelButton™

Flexible Positionierung des integrierten angelButton™

angelButton™



Optimieren Sie die Patientenbehandlung mithilfe des angelButton™

Der angelButton™ wird in die Angel Aligner™ integriert, sodass weder eine adhäsive Befestigung des Buttons noch Anpassungen am Behandlungsstuhl erforderlich sind. Das einzigartige Design ermöglicht die 360°- Anbringung von Gummizügen, eine flexible Platzierung auf dem Aligner und eine gezielte Kraftapplikation durch die digitale Planung in der iOrtho™ Software.

Der angelButton™ erweitert die Behandlungsmöglichkeiten und trägt zu einer präziseren sowie effizienteren Planung bei. Darüber hinaus ermöglicht er die Behandlung einer Vielzahl von Patienten auf komfortablere und kontrolliertere Weise.