

# Behandlung von Engständen im unteren Frontzahnbereich durch interproximale Reduktion oder Extraktion von Schneidezähnen (Teil 1)

Ein Beitrag von Dr. Rafi Romano und Dr. Lihi Keren, aus Tel Aviv, Israel.



**Abb. 1a und b:** Frontalansicht der Zahnreihen (geschlossen), Fall 1 (a) und Fall 2 (b). In beiden Fällen liegt ein moderater bis schwerer Engstand im unteren Frontzahnbereich vor; Zahn 31 ist lingualisiert.  
**Abb. 2a und b:** Frontalansicht der Zahnreihen (offen), Fall 1 (a) und Fall 2 (b). Die unteren Frontzähne sind hypereruptiert. In Fall 2 sind die Inzisalkanten der Schneidezähne abradert.  
**Abb. 3a–d:** Seitenansicht der Okklusion, Fall 1 (a, b) und Fall 2 (c, d). In beiden Fällen liegt eine Okklusion der Klasse II vor. Die Okklusion im Seitenzahnbereich ist stabil.

Engstände im unteren Frontzahnbereich sind wahrscheinlich der häufigste Grund, warum Patienten kieferorthopädischen Rat suchen. Das Problem verstärkt sich häufig im Laufe der Zeit durch Abrasion und Attrition der unteren Schneidezähne, insbesondere bei einem Tiefbiss, der zu erhöhten vertikalen und horizontalen Kräften in diesem Bereich führt. Hauptursache für eine Zunahme dieser Malokklusion ist eine fortschreitende physiologische Verringerung des Zahnbogenumfangs.<sup>1</sup> Es kann eine signifikante Korrelation zwischen dem Ausmaß des Engstandes der unteren Schneidezähne und ihrer Abstützung im ortständigen Alveolarfortsatz beobachtet werden.<sup>2</sup> Mit zunehmendem Alter und Schwächung der Gesichts- und Lippenmuskulatur ergibt sich ein ästhetisches Problem: Die Lippen legen diese Zähne tendenziell deutlicher frei, sodass die Zähne im Unterkiefer den Eindruck des Lächelns stärker dominieren und der Engstand auffälliger wird.<sup>3</sup> Ferner führt ein Engstand zu parodontalen Problemen, da Plaque und in der Folge Zahnstein nur schwer zu entfernen sind und auch die Knochenstützung um die eng stehenden Zähne fehlt.<sup>4,5</sup>

In der Wahrnehmung der Patienten ist der Engstand das Hauptproblem oder vielleicht sogar das einzige Problem. Diagnostisch stellt sich aber nicht selten heraus, dass der anteriore Engstand die gesamte Okklusion verändert hat. Die Behandlung erfordert daher in der Regel die Einbeziehung beider Zahnbögen,

um eine ausgewogenere und stabilere Okklusion zu erreichen.

Für die Korrektur eines anterioren Engstandes im Unterkiefer stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

#### 1. Distalisierung

Platz im Frontzahnbereich durch Distalisierung von Molaren zu schaffen, ist eine sehr anspruchsvolle und langwierige Aufgabe, die eine intraorale Knochenverankerung (TAD) erfordert.<sup>6</sup>

Häufig ist im Retromolarbereich nicht ausreichend Platz für eine Distalisierung. Zudem macht es keinen Sinn, die Molaren nach distal zu bewegen, wenn bereits eine Okklusion der Klasse I vorliegt.

#### 2. Proklination und Expansion

Durch die Erweiterung des Kieferumfangs lässt sich Platz gewinnen, um den Engstand zu beseitigen. Diese Möglichkeit ist eingeschränkt oder entfällt ganz, wenn der (horizontale) Overjet minimal ist oder wenn der (vertikale) Overbite keine Proklinations- oder Expansionsbewegungen zulässt. In der Literatur wird auch auf das hohe Risiko einer bukkalen Rezession hingewiesen, wenn als Teil der Behandlung eine Proklination der unteren Schneidezähne erfolgt.<sup>7–11</sup>

#### 3. Extraktion

Die Extraktion ist eine der häufigsten Behandlungsmethoden bei moderatem bis schwerem Engstand im Frontzahnbereich. Dabei können dann entweder ein mittlerer oder ein seitlicher Schneidezahn oder zwei Prämolaren entfernt werden. Das Ausmaß des Engstandes ist in der Regel geringer als eine Schneidezahnbreite

(7–9 mm), sodass sich eher für die Extraktion eines Schneidezahns als für die Extraktion zweier Prämolaren entschieden wird. Das zieht eine Reihe von Konsequenzen nach sich, wie die Verschiebung der unteren Mittellinie, die ein ästhetisches Problem darstellen kann.<sup>12</sup> Biomechanische Aspekte spielen bei der Extraktion zur Ausrichtung von Zähnen und Wurzeln<sup>13–16</sup> ebenso eine Rolle wie offene Gingivaflächen („schwarze Dreiecke“), die häufig nach der Extraktion von Schneidezähnen auftreten.<sup>17</sup>

#### 4. Interproximale Reduktion (IPR)

Die IPR hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Sie soll Platz für die kieferorthopädische Ausrichtung schaffen, günstige Kontaktpunkte herstellen und potenziell die Langzeitstabilität verbessern.<sup>18</sup> Eine IPR wird auch durchgeführt, um Diskrepanzen zu korrigieren, die bei der Breitenanalyse nach Bolton festgestellt werden. Zudem können bei der IPR morphologische Anomalien wie zu breite Zähne korrigiert und die Zahnform modifiziert werden.<sup>20</sup> Der Umfang der Maßnahmen, die für die Ausrichtung der Zähne und die Beseitigung des Engstandes erforderlich sind, kann durch eine virtuelle 3D-Simulation bestimmt werden, die eine genaue Abschätzung des Platzbedarfs und damit des Umfangs der IPR ermöglicht.

Die Entscheidung zwischen IPR und Schneidezahnextraktion ist vielleicht die schwierigste und Gegenstand zahlreicher Artikel und systematischer Übersichtsarbeiten. Sowohl die IPR als auch die Extraktion unterer Schneidezähne sind wirksam bei der Behandlung von Klasse I-Fehlstellungen im bleibenden Gebiss mit moderatem Engstand im Frontzahnbereich und einem ästhetisch ansprechenden Gesichtsprüfil. Klinische Entscheidungen sollten hier individuell unter Berücksichtigung der allgemeinen Gebissituation, des Ausmaßes des Engstandes, des oralen Gesundheitszustandes, der Erwartungen des Patienten und mithilfe einer virtuellen Simulation getroffen werden.<sup>21</sup> Auch die Stabilität des Behandlungserfolgs sollte bei der Entscheidung zwischen IPR und Extraktion berücksichtigt werden. Nachuntersuchungen nach fünf Jahren zeigten, dass es in der Gruppe ohne Extraktion



**Abb. 4:** In Fall 2 ist nur wenig befestigte Gingiva vom dünnen Phänotyp mit bukkalen Rezessionen an Zahn 42, 41 und 32 vorhanden.



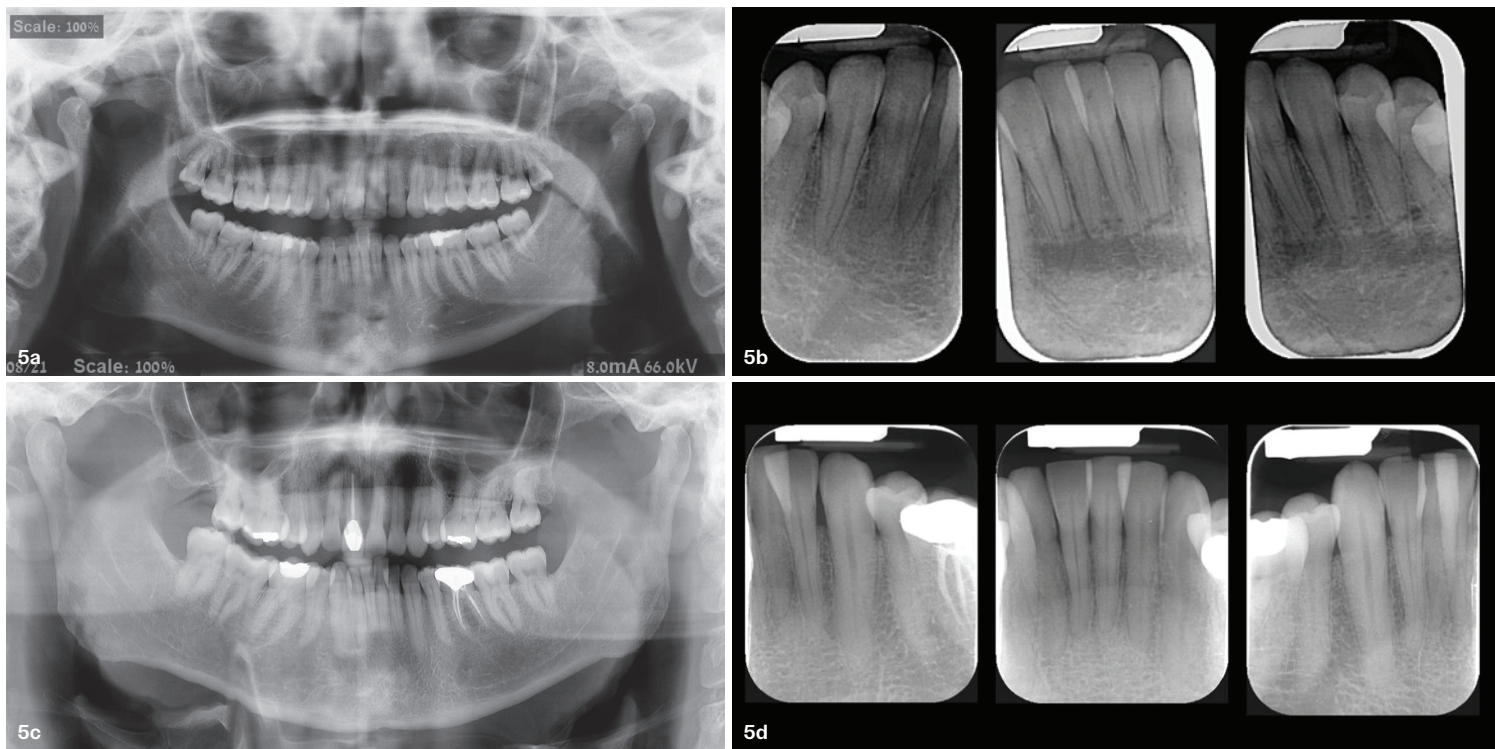


Abb. 5a-d: Röntgenaufnahmen, Fall 1 (a, b) und Fall 2 (c, d). In beiden Fällen ist eine ausreichende Knochenstützung der unteren Schneidezähne gegeben.

zu einem stärkeren Rezidiv des Engstandes und in der Gruppe mit Extraktion zu einem stärkeren Rezidiv des Überbisses kam.<sup>22,23</sup> Bei IPR-Patienten deuteten die Nachuntersuchungen nach zehn Jahren darauf hin, dass die IPR nicht zu Karies, parodontalen Problemen oder Knochenverlust führte. Der Abstand zwischen den Zahnwurzeln im unteren Frontzahnbereich verringerte sich nicht.<sup>24</sup>

Die in diesem Artikel vorgestellten Fälle betreffen vergleichbare Zahnfehlstellungen, Ausprägungen des unteren Engstandes und ästhetische Herausforderungen. In einem Fall wurde der untere Schneidezahn extrahiert; im anderen Fall wurde eine IPR durchgeführt.

Der Artikel soll Leitlinien und klinische Hinweise dafür liefern, wann die Extraktion von Schneidezähnen vorzuziehen ist und wann die IPR die empfohlene Behandlung darstellt.

### Zwei klinische Fälle

Eine 32-jährige Frau (Fall 1) und ein 52-jähriger Mann (Fall 2) stellten sich mit einem unästhetischen Engstand der unteren Schneidezähne vor: Bei beiden war Zahn 31 nach lingual geneigt.

Die Okklusion wirkte bis auf den Engstand im Unterkiefer stabil und ästhetisch. Beide Patienten wiesen einen Tiefbiss und einen vergrößerten Overjet auf (Abb. 1). Ebenfalls charakteristisch für beide Fälle waren zwei Okklusionsebenen, die durch Hypereruptionen der unteren Frontzähne sowie durch Abrasion und Attrition der Inzisalkanten entstanden waren. Zahn 31 war aufgrund seiner lingualen Position elongiert und aufgrund des fehlenden Okklusionskontakts mit den oberen Schneidezähnen weniger stark abradert. Die linguale Position des Zahns und eine dunkle optische Verfärbung, die durch den Abstand zu den Nachbarzäh-

### Extraktion oder IPR?

Die Entscheidung zwischen der Extraktion eines unteren Schneidezahns und einer IPR sollte auf präzisen Daten basieren. Intraorale Scans ermöglichen heute eine räumliche Analyse, die nicht nur die Größe der Zähne, sondern auch die Art der geplanten Bewegungen berücksichtigt. Durch Expansion und Proklination lässt sich zusätzlicher Raum gewinnen. Rotationen, bei denen der innere Teil des Zahns bukkal in Richtung des größeren Kieferumfangs bewegt wird, tragen ebenfalls zur Raumgewinnung bei, verglichen mit einer ähnlichen Rotation, bei

der die protrudierende bukkale Seite des Zahns nach innen in Richtung des kleineren Kieferumfangs bewegt wird.

Durch Simulation mit dem iTero-Intraoralscanner können verschiedene Behandlungsoptionen und unterschiedliche Bewegungsszenarien durchgespielt werden. Die verschiedenen Simulationen sollten nicht nur die mathematischen Berechnungen und die Kombination von Bewegungen und IPR widerspiegeln, sondern auch die Vision und die Erfahrung des Behandlers und die Erwartungen der Patienten.

Abbildung 6 zeigt zwei verschiedene Behandlungssimulationen

„In der Wahrnehmung der Patienten ist der Engstand das Hauptproblem oder vielleicht sogar das einzige Problem. Diagnostisch stellt sich aber nicht selten heraus, dass der anteriore Engstand die gesamte Okklusion verändert hat.“

Beide Fälle hatten das gleiche klinische Ergebnis – eine ausgewogene und ästhetische Okklusion. Die folgenden Aspekte von Engständen im unteren Frontzahnbereich werden erörtert:

1. Ausmaß des Engstandes
2. Ausmaß von Overjet und Overbite
3. Zustand des Parodonts, bukkale Rezession und Knochenstützung
4. Biomechanik für die geplante Bewegung
5. Behandlungstechnik
6. Retention und Stabilität

nen verursacht wurde (Abb. 2), trugen zu einem unästhetischen Erscheinungsbild bei. In beiden Fällen war die Okklusion eine Molar-Eckzahn-Beziehung der Klasse II (Abb. 3).

Fall 1 wies zudem bukkale Rezessionen auf, und ein Drittel der bukkalen Wurzeloberfläche der Zähne 42, 41 und 32 lag frei (Abb. 4). Die Röntgenaufnahme zeigt eine ausreichende knöcherne Abstützung der unteren mittleren Schneidezähne, ohne Taschenbildung oder aktive Parodontopathien (Abb. 5).

ANZEIGE

# Hallo Wechsel, hallo Vorteile, hallo Zukunft. »

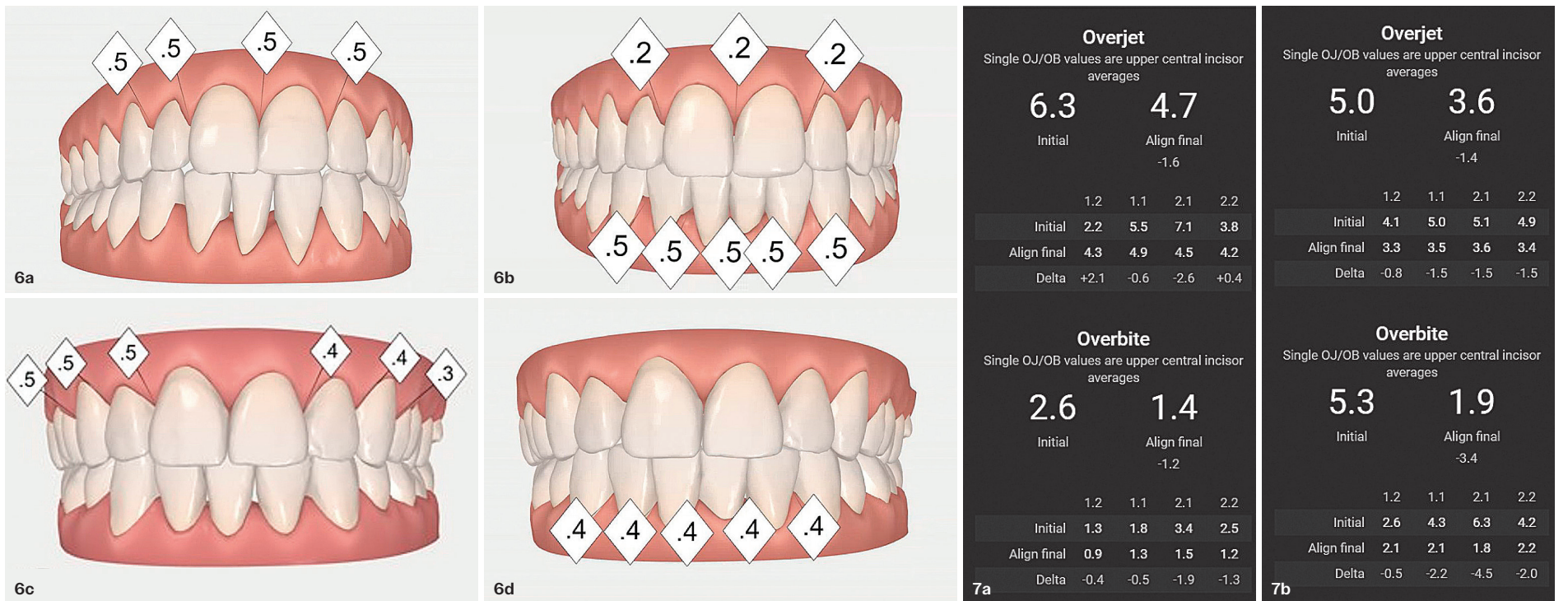
Mit der ABZ gewinnen Sie einen Kooperationspartner, der Ihnen die beste Unterstützung im Praxisalltag bietet. Wir erledigen Ihre Verwaltungsaufgaben; Sie haben vollen Fokus auf Ihre Patientinnen und Patienten. Profitieren Sie von unserem exklusiven Leistungspaket im Rahmen des KFO-Factorings – weil nur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

Die ABZ-ZR GmbH in Bayern ist ein Gemeinschaftsunternehmen der DZR GmbH und der ABZ eG. Im Bereich KFO-Factoring bietet die ABZ-ZR GmbH in Zusammenarbeit mit dem DZR durch das ABZ Kompetenzzentrum Kieferorthopädie deutschlandweit exklusive Factoringlösungen für KFO-Praxen an.



**ABZ** vorteile.abz-zr.de





**Abb. 6a-d:** Virtuelle Simulation mit dem Outcome Simulator von iTero (Align Technology, Tempe, Arizona, USA). Für beide Fälle wurde die Extraktion von Zahn 31 und eine IPR simuliert. Die Extraktion in einem Kieferbogen würde aufgrund der entstehenden Bolton-Diskrepanz zwingend eine IPR im Gegenkiefer nach sich ziehen. In Fall 1 (a, b) würde aufgrund der anfänglichen Proklination der oberen Schneidezähne bei beiden Optionen eine IPR erforderlich werden. **Abb. 7a und b:** Initialer Overjet und Overbite, Fall 1 (a) und Fall 2 (b). Der Overjet ist jeweils vergrößert (in Fall 1 stärker als in Fall 2), und es liegt ein Tiefbiss vor (in Fall 2 stärker als in Fall 1).

für die beiden Fälle, eine mit IPR und eine mit Extraktion der unteren Schneidezähne. Eine Extraktion – so wurde deutlich – führt zu einer Bolton-Diskrepanz, die eine zusätzliche IPR im Gegenkiefer erforderlich macht. Die Simulationen zeigten, dass das Ausmaß der IPR nicht den empfohlenen maximalen

Gegenkiefer ausgeglichen werden (wie die virtuelle Simulation zeigt). Fall 1 würde aufgrund der Proklination der Frontzähne definitiv von einer solchen IPR im Oberkiefer profitieren, während in Fall 2 eine Veränderung oder Verbesserung der Frontzahnangulation nicht erforderlich war (Abb. 8).

Engpässe mit minimaler IPR bei gleichzeitiger Reduzierung des Overjets beseitigt werden.

**Overbite:** Der initiale Overbite lag in Fall 1 bei 2,6 mm und in Fall 2 bei 5,3 mm.

Eine IPR und eine Proklination der unteren Schneidezähne tragen zur Korrektur des Tiefbisses bei, da der Kontaktpunkt zwischen den oberen und unteren Schneidezähnen weiter nach inzisal verlagert wird und die Zähne durch die Vorverlagerung „kürzer“ werden. Eine Extraktion würde zu einer Vertiefung des Bisses führen, da sich anschließend die Schneidezähne nach lingual bewegen würden. Daher sollte eine Intrusion der Schneidezähne in der Planung berücksichtigt werden (Abb. 9).

**Schlussfolgerung:** Auf Grundlage des initialen Overjets ist in Fall 1 eine IPR im Oberkiefer zu planen. Auf Grundlage des initialen Overbites ist in Fall 2 eine weitere Vertiefung des Bisses zu vermeiden.

### „Kieferorthopädische Zahnbewegungen sind mit Knochenabbau und Knochenaufbau verbunden. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, den Ausgangszustand des Parodonts einschließlich des Alveolarknochens und der befestigten Gingiva zu diagnostizieren.“

Schmelzabtrag von 0,5 mm (0,25 mesial und distal vom Kontaktpunkt) überschritt. Daher war in beiden Fällen eine IPR-Behandlung laut Simulation durchführbar, vorhersehbar und angemessen. Die Simulation der Extraktion eines unteren Schneidezahns ergab ebenfalls akzeptable Resultate, wenn man sie der IPR-Option vorzog.

Wie sollte also in diesem Fall entschieden werden?

#### 1. Ausmaß des Engstandes

Beide Fälle wiesen in etwa das gleiche Ausmaß an Engstand auf: Fall 1 vielleicht etwas mehr, was sich laut Simulation auf 0,5 mm mehr als in Fall 2 summierte. Durch den zusätzlichen Engstand näherte man sich der Obergrenze für eine IPR (0,5 mm pro Zahn). Dadurch würde die Situation prekär. Wenn sich die Voraussagen zu Biomechanik, Verankerung und Prognose nicht vollständig bestätigen, müsste zusätzlich Schmelz abgetragen werden, was bei unteren Schneidezähnen aufgrund der Nähe zum Dentin sehr ins Gewicht fallen kann.

**Schlussfolgerung:** Eine IPR wäre in Fall 1 riskant und aufgrund des stark ausgeprägten Engstandes fragwürdig.

#### 2. Ausmaß von Overjet und Overbite

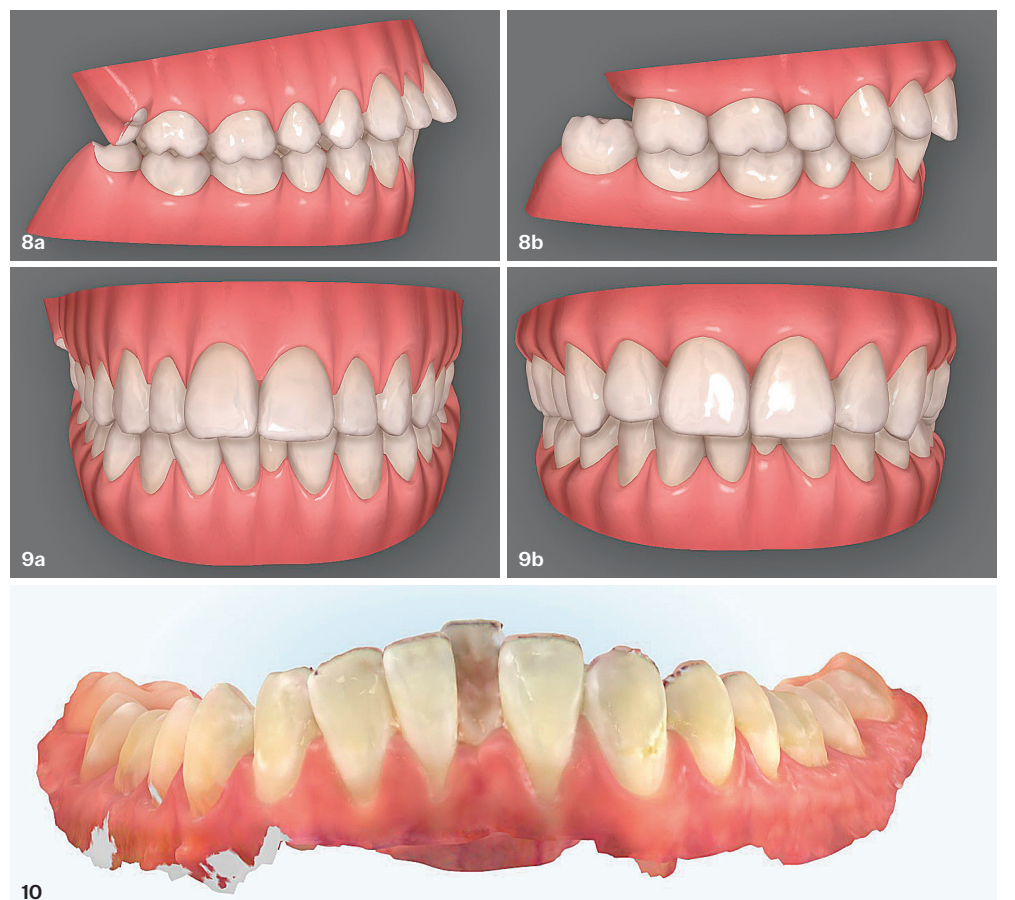
**Overjet:** Der initiale Overjet lag in Fall 1 bei 6,3 mm und in Fall 2 bei 5,0 mm (Abb. 7). Die durchschnittliche Breite eines unteren Schneidezahns liegt zwischen 7 und 9 mm, und der in unseren Fällen berechnete Engstand beträgt nicht mehr als 2,5 bis 3 mm. Beim Schließen der durch die Extraktion entstandenen Lücke bewegen sich die unteren Zähne in der Regel nach lingual, wodurch sich der Overjet vergrößert. Dieser sollte durch eine IPR im

In der Regel wird der Overjet durch eine IPR nicht vergrößert, da die IPR genau den Platzbedarf widerspiegelt, der zur Beseitigung des Engstandes erforderlich ist. Gelegentlich kann eine IPR mit einer leichten Protrusion der Schneidezähne kombiniert werden (wenn der vorhandene Overjet dies zulässt). So können

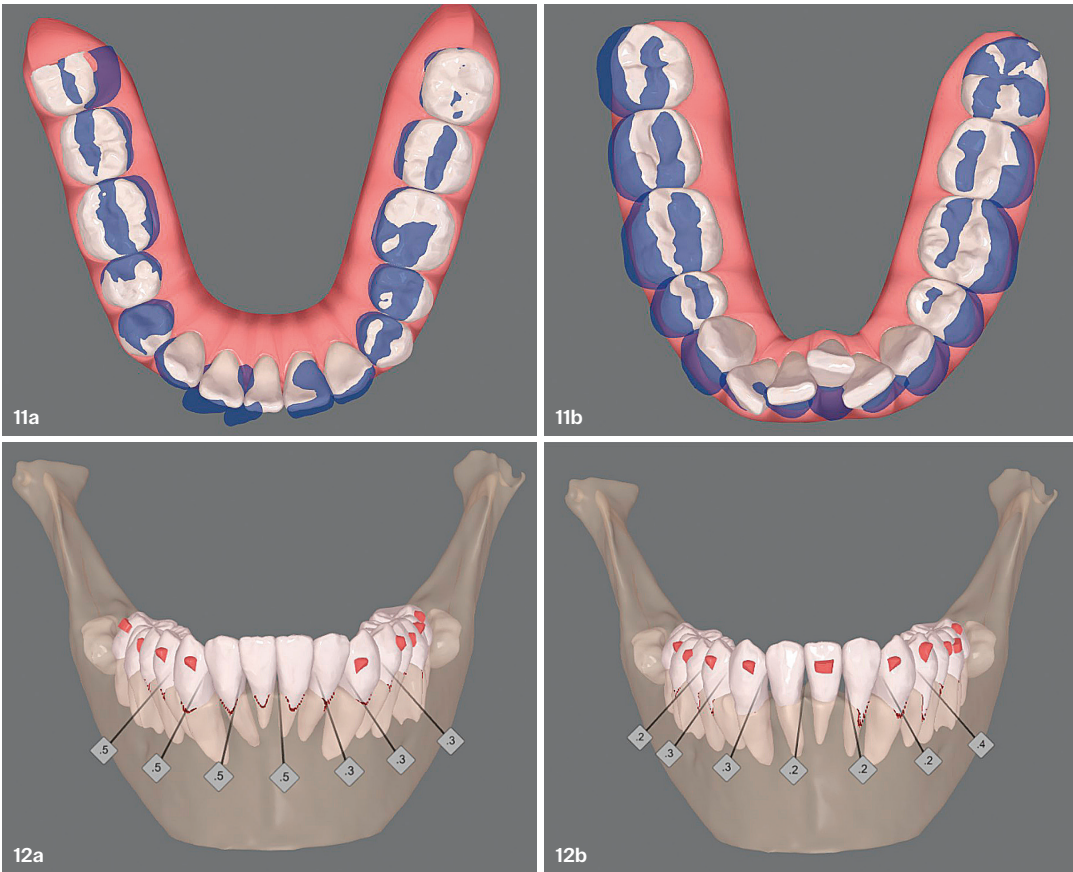
#### 3. Zustand des Parodonts einschließlich Zahnfleischtaschen, bukkaler Rezession und Knochenstützung

Kieferorthopädische Zahnbewegungen sind mit Knochenabbau und Knochenaufbau ver-

**Abb. 8a und b:** Seitenansicht in ClinCheck, der Behandlungsplanungssoftware von Invisalign. Proklination der oberen Schneidezähne in Fall 1 (a) und die normale Inklination der Schneidezähne in Fall 2 (b). **Abb. 9a und b:** Frontalansicht in ClinCheck. Der Tiefbiss ist deutlich. In Fall 2 (b) ist der Biss wesentlich tiefer. **Abb. 10:** Der Intraoralscanner ermöglicht eine farbgetreue, realistische Gingivadarstellung, die in Fall 1 die beginnenden Rezessionen und den dünnen gingivalen Phänotyp zeigt.







**Abb. 11a und b:** Überlagerung der geplanten Zahnbewegungen, Fall 1 (a) und Fall 2 (b). Bei einer geplanten Extraktion (Fall 1) orientiert man sich an dem am weitesten lingual gelegenen Schneidezahn und bei einer geplanten IPR an dem am weitesten bukkal gelegenen Anteil des vorstehenden Zahns. **Abb. 12a und b:** In ClinCheck integriertes DVT. Eine IPR beeinträchtigt nur die bukkale Knochenstützung des vorderen unteren Schneidezahns (rot markiert), während die Extraktion des unteren Schneidezahns höchstwahrscheinlich zu einer besseren Knochenabdeckung der Wurzeln führen würde. (Mit freundlicher Genehmigung von Dr. Nimrod Dykstein.)

bunden. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, den Ausgangszustand des Parodonts einschließlich des Alveolarknochens und der befestigten Gingiva zu diagnostizieren.

In Fall 1 war das Knochenlager bereits stark beeinträchtigt. Die Patientin hatte bereits eine kieferorthopädische Behandlung hinter sich. Zahn 42, 41 und 32 wiesen eine bukkale Rezession auf (Abb. 10). Die Zähne im Ober- und Unterkiefer waren prokliniert und übten daher zusätzlichen Druck auf die dünne Gingiva aus.

In Fall 2 war die bukkale Rezession im Molarenbereich minimal, aber im unteren Frontzahnbereich war die Gingiva vom dicken Phänotyp, mit voller Abdeckung der Frontzähne 32 bis 42 und ganz minimaler bukkaler Rezession an Zahn 43. Die Behandlung in Fall 1 sollte auf jeden Fall verhindern, dass die Proklination noch weiter verstärkt wird. Vielmehr sollte versucht werden, die Wurzeln nach lingual zu bewegen, um das Knochenangebot im anterioren Bereich der Wurzeln zu erhöhen. In Fall 2 könnte eine leichte Proklination der vorderen Schneidezähne erfolgen, die in Kombination mit einer IPR das Engpassproblem lösen könnte.

Es ist sehr wichtig, die aktuelle Situation mit den geplanten Bewegungen abzugleichen und die Bilder in der Simulation übereinander zu legen, damit bei gefährdetem Parodont keine Proklination erfolgt und gleichzeitig aber auch kein größerer Overjet entsteht, wenn ein Zahn extrahiert werden soll. So eine Überlagerung und damit gegebenenfalls eine Überarbeitung der geplanten Bewegungen ermöglicht eine 3D-Schnittstelle. Wenn eine IPR und eine Proklination indiziert sind, dient in der Regel der prominenteste Teil des am weitesten bukkal stehenden Zahns als Orientierungspunkt und alle anderen Zähne werden an diesem Zahn ausgerichtet. Wenn eine Zahnextraktion geplant ist, wählt man den am weitesten lingual gelegenen Teil der Frontzähne und richtet die Gestaltung des Kieferbogens danach aus (Abb. 11).

In der zahnärztlichen und kieferorthopädischen Fachwelt wird derzeit darüber diskutiert, ob und wann eine DVT-Untersuchung erforderlich ist, um zu entscheiden, ob die Behandlung eine Extraktion oder eine IPR umfassen sollte. Die Behandlung mit Clear Alignern hat sich in den letzten Jahren weiterentwickelt. Hier können DVT-Scans integriert

werden, die eine Beurteilung des Knochenlagers und der Wurzelpositionen ermöglichen. Die Simulation der Behandlung eines Engstandes der unteren Schneidezähne mit IPR oder durch eine Zahnextraktion trägt dazu bei, eine fundierte Therapieentscheidung zu treffen, die auf den Dehiszenzen und Rezessionen vor der Behandlung und der zu erwartenden Knochenunterstützung nach den geplanten kieferorthopädischen Bewegungen basiert (Abb. 12).



**Dr. Rafi Romano**  
rafi@drromano.com  
www.drromano.com



**Lihi Keren, DMD**  
lihik1210@gmail.com  
www.drromano.com

**WE  
LOVE  
WHAT  
WE  
DO.**



Wir feiern  
**30 Jahre**  
Dentalmarkt-Power.

**Feiern  
Sie mit.**



Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig · Deutschland  
Tel.: +49 341 48474-0 · info@oemus-media.de