

Im Rahmen des 28. GBO-Jahreskongresses am 24. und 25. März 2023 stellte der Autor als Teil der Erfüllung des GBO-Qualitäts- und Zertifizierungsprogramms eine komplexe kieferorthopädische Behandlungssituation eines zum damaligen Zeitpunkt zehn Jahre alten Jungen vor (Abb. 1a-d), welche exemplarisch die therapeutischen Einsatzmöglichkeiten von Alignern bei Kindern und Jugendlichen zeigt.

EINE FALLSTUDIE ZUM KIEFERORTHOPÄDISCHEN LÜCKENSCHLUSS

MITTELS ALIGNERN BEI EINEM JUGENDLICHEN PATIENTEN

Ein Beitrag von Dr. Thomas Drechsler

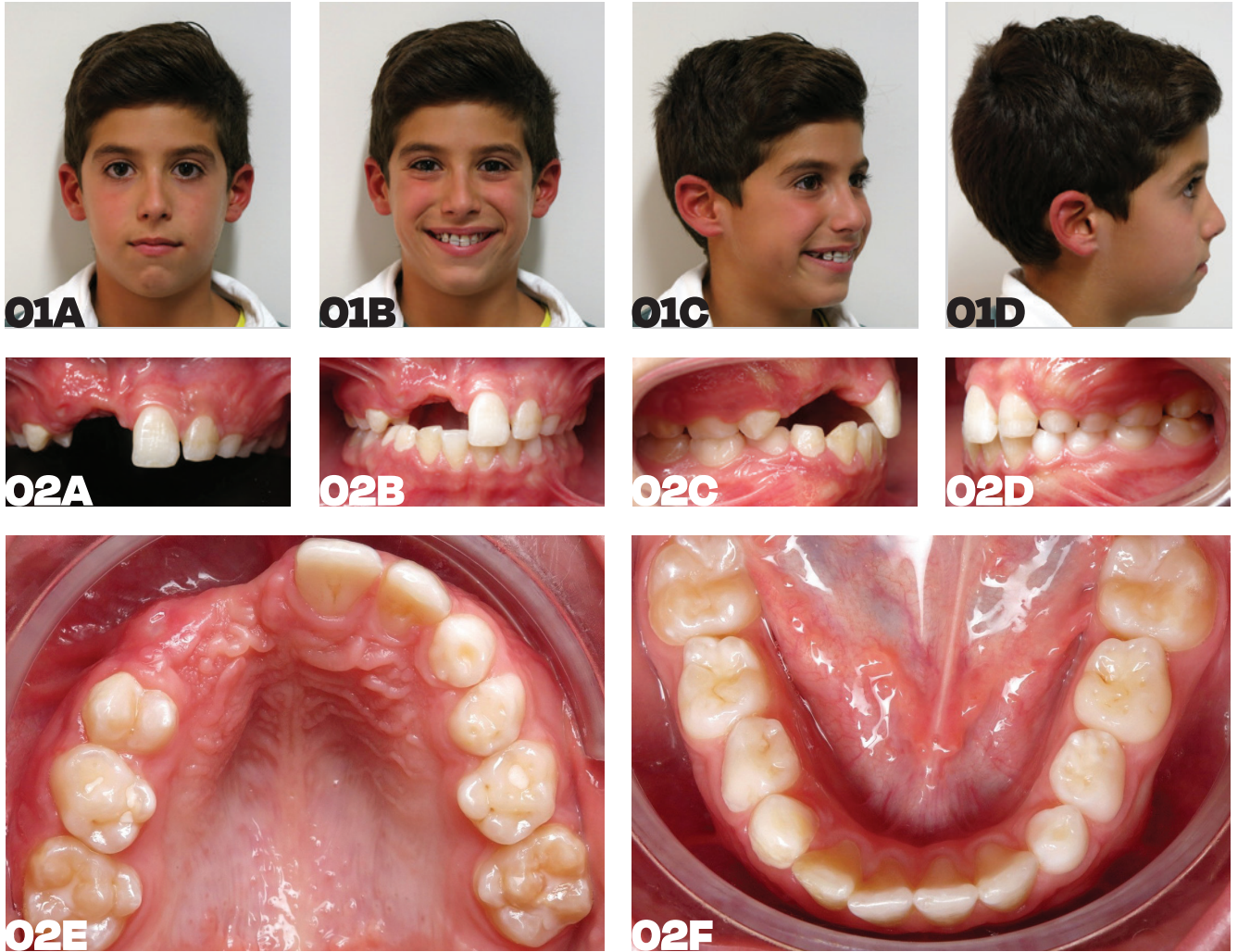
Ausgehend von einer weitgehend orthognathen Gebisskonstellation in der ersten Wechselgebissphase kam es bei dem Jungen zwei Jahre zuvor infolge eines Traumas zur Avulsion des rechten, zentralen und lateralen Schneidezahns des Oberkiefers (Abb. 2a-f).

Die Fernröntgenseitenaufnahme zeigt bei skelettaler und dentaler Angle-Klasse I eine neutrale Gesichtskonfiguration (Abb. 3a). Anamnestisch wurde nach dem Sturz des Buben auf eine Bordsteinkante im Ausland kein Versuch einer Repositionierung oder Reimplantation unternommen. Die direkt nach dem Unfall im August 2014 angefertigte Panoramaschichtaufnahme eines kieferorthopädischen Kollegen lässt den Totalverlust der Frontzähne 11, 12 sowie das Fehlen des Milchzahns 53 bei ansonsten vollständig angelegter Dentition erkennen (Abb. 3b). Die kieferorthopädische Erstversorgung erfolgte durch den Kollegen mittels einer Interimsprothese in Form einer Oberkieferplatte zum provisorischen Ersatz der fehlenden oberen Schneidezähne (Abb. 4a und b).

Bei dieser Situation blieb es unverändert zwei Jahre lang, bis die Eltern im September 2016 mit dem Jungen in der Praxis des Autors vorstellig wurden. Die daraufhin angefertigte OPG-Rekonstruktion lässt die langsame Eruption des rechten oberen Canini und eine zunehmend fortschreitende vertikale Reduktion des Alveolarfortsatzes in Regio 11, 12 erkennen (Abb. 5a). Bis zu diesem Zeitpunkt lag noch keine abschließende Entscheidung über ein zu erfolgendes Be-

handlungskonzept vor. Es sollte zunächst abgewartet werden mit Offenhaltung der Lücken, um zu einem späteren Zeitpunkt die Eingliederung eines prothetischen Zahnersatzes vorzunehmen.

Dies sollte entweder in Form einer Maryland-Klebe- oder einer konventionellen Brücke erfolgen. Hierbei hätte auf jeden Fall zunächst der vollständige Durchbruch des nach mesial erupierenden Eckzahns erfolgen müssen, um dann eine mehr oder weniger invasive Präparation der Brückenpfeilerzähne 13 und 21 durchführen zu können. Auch wenn die Haltbarkeit von einflügelig befestigten Adhäsivbrücken je nach Untersuchung in der Literatur zwischen 94,4 Prozent und 98,2 Prozent Überlebensrate nach zehn Jahren angegeben wird,¹⁻⁴ bleibt immer noch die Frage nach einer stabilen, ästhetisch vertretbaren Interimsversorgung bei gleichzeitigem Knochenerhalt während der Wartezeit offen. Noch später, frühestens nach Abschluss des Wachstums zwischen dem 18. und 25. Lebensjahre, käme alternativ eine implantologische Versorgung in Betracht, sofern es zu diesem Zeitpunkt die anatomische Entwicklung in Bezug auf das sagittale und vertikale Knochenangebot zugelassen hätte. Dabei ist auch zu beachten, dass dentale Implantate in der anterioren Maxillar immer eine besondere kieferchirurgische und zahntechnische/zahnärztliche Herausforderung darstellen,^{5,6} bei denen es auch nach Abschluss des suturalen Wachstums zu vertikalen Veränderungen mit ungünstiger Infrapositionen der Implantate kommen kann.⁷⁻¹⁰



Differenzialtherapeutisch käme noch die Autotransplantation des Zahns 25 in Regio 11 in Betracht, sobald sich das Wurzelwachstum des zu transplantierenden Zahns im idealen Zeitfenster zwischen $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ der Wurzellänge befindet. Da es sich bei dem zweiten Prämolaren um einen relativ breiten, zweiwurzigen Zahn handelt, würde neben dem im Anschluss erforderlichen kieferorthopädischen Lückenschluss im zweiten Quadranten insbesondere die koronale Umgestaltung später eine gewisse Anforderung für ein ästhetisch und funktionell befriedigendes Ergebnis darstellen. Auch wenn die mittel- und langfristigen Überlebens- und Erfolgsraten autotransplanteder Zähne bei richtiger Indikation bei etwa über 80 Prozent liegen,^{11,12} gilt es auch, eine solche Entscheidung mit dem Patienten und den Eltern gründlich abzuwägen.

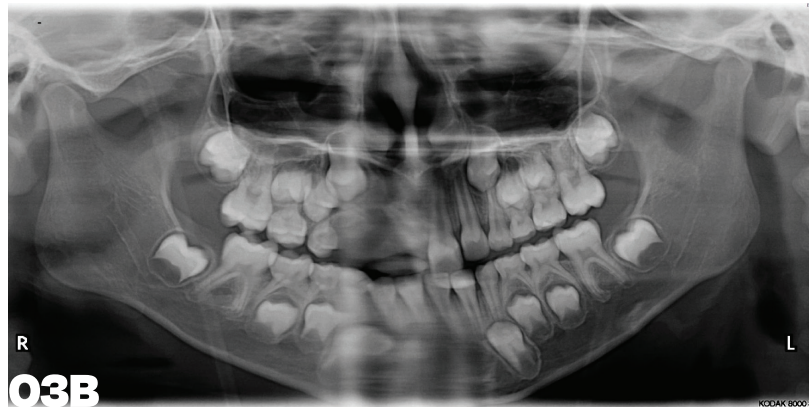
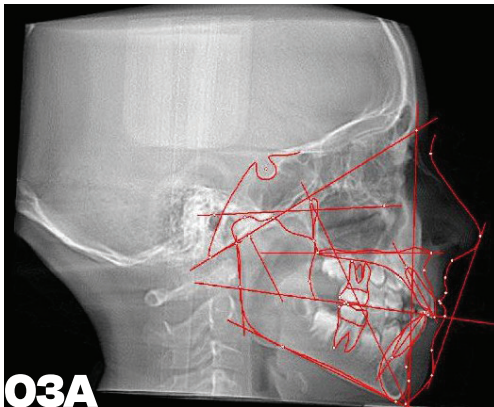
Als im Januar 2017 eine weitere Panoramaschichtaufnahme zur definitiven Behandlungsentscheidung angefertigt wurde, stellte sich der schon in der Voraufnahme erkennbare vertikale Knochenverlust in der Traumaregion innerhalb nur kurzer Zeit bereits deutlich ausgeprägter da, wie die rot eingezeichnete Linie an der Knochengrenze im OPG zeigt (Abb. 5b).

Zur Erreichung einer langfristigen funktionellen und ästhetischen Rehabilitation wurde unter differenzierter Abwägung der oben genannten Therapieoptionen eines prothetischen oder autologen Zahnersatzes die Entscheidung zugunsten eines alternativ durchzuführenden kieferorthopädischen Lückenschlusses getroffen.

Ausschlaggebend für diesen Entschluss waren hierbei neben den Vorbehalten der Eltern gegenüber einer operativen Autotransplantation vor allem der progredient fortschreitende Knochenabbau im Traumbereich der anterioren Maxilla. Dabei waren aber auch Gründe zur dringlich notwendigen Verbesserung des ästhetischen Erscheinungsbildes des Patienten bei Beginn der zweiten Wechselgebissphase maßgebend (Abb. 6 und 7a) sowie in dem Fall der sich begünstigend auswirkende, mesial orientierte Durchbruch des Zahns 13 (Abb. 7b und c).

In Anbetracht des jungen Alters des Patienten von gerade elf Jahren hätte eine Zahnersatzlösung bis zu einer möglichen Implantation bei sich vermutlich weiter reduzierendem Knochenangebot eine Übergangszeit von zunächst mindestens zehn Jahren bedeutet. Im Anschluss daraufhin müsste dann eine definitive prothetische Versorgung bei einer statis-

„Zur Erreichung einer langfristigen funktionellen und ästhetischen Rehabilitation wurde unter differenzierter Abwägung der oben genannten Therapieoptionen eines prothetischen oder autologen Zahnersatzes die Entscheidung zugunsten eines alternativ durchzuführenden kieferorthopädischen Lückenschlusses getroffen.“



tischen Lebenserwartung von im Jahr 2010 geborenen Männern mit 77,6 Jahren für viele Lebensdekaden im sichtbaren Bereich verbleiben.¹³

Um dabei den angestrebten vollständigen Lückenschluss um zwei Frontzähne zu verwirklichen, bedarf es auf der rechten Seite einer Mesialisation des gerade erupierenden oberen rechten Eckzahns, auf der linken Seite hingegen einer möglichst translatorischen Bewegung des linken zentralen Schneidezahns über die Mittellinie hinweg zur rechten Seite bei gleichzeitiger Mesialisation der Seitenzahnsegmente. Dabei stellt zum einen die Sutura palatina mediana der Maxilla eine gewisse „natürliche Grenze“ dar, zum anderen reduziert sich um den Betrag der mesiodistalen Breite des mittleren und seitlichen Schneidezahns auch die Zahnbogenlänge im Oberkiefer. Dies führt wiederum zu einer deutlichen Verringerung der sagittalen Stufe, was bei einer ursprünglich neutralen Okklusion mit skelettaler Angle-Klasse I-Relation als eher unerwünschte Nebenwirkung anzusehen ist.

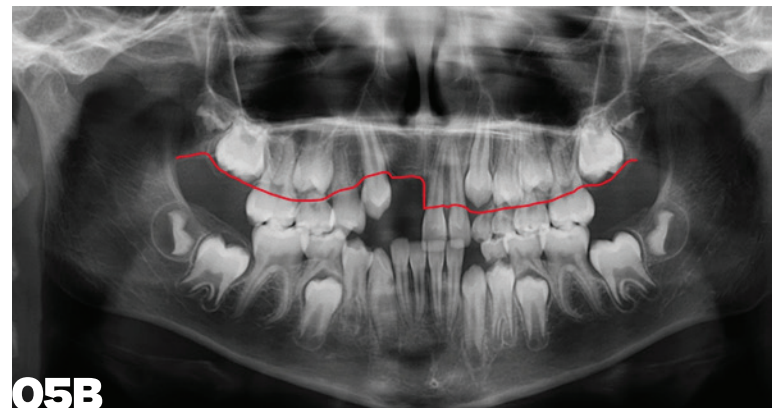
In der Literatur wird mehrfach berichtet, dass die Bewegung von Zähnen über die Mittellinie auch eine Verschiebung des vorderen Anteils der Sutura palatina mediana, des Frenulums tectolabiale und der Papilla incisiva in Richtung der Zahnbewegung zur Folge hat.¹⁴⁻¹⁸



Die größte Herausforderung zur Durchführung dieser komplexen Behandlungsaufgabe stellt dabei die Herstellung und Wahrung einer adäquaten Verankerungssituation dar. Dies gilt sowohl für die umfangreiche dentoalveoläre, möglichst körperliche Bewegung als auch für das Erreichen einer akzeptablen, weitgehenden Neutralbisslage bei Behandlungsabschluss. Zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns befindet sich der Patient gerade am Anfang der zweiten Wechselgebissphase mit noch sieben Milchzähnen in situ, was die Eingliederung einer vollständigen Multiband-Apparatur von bukkal oder lingual in dieser Phase ausschließt oder zumindest deutlich erschwert (Abb. 7b-f).

Der Einsatz einer skelettal getragenen Verankerung mittels palatinaler, median oder paramedian inserierter Minipins, kombiniert mit einer sukzessive zu erweiternden Multiband-(Teil-)Apparatur hätte hier sicherlich eine mögliche effiziente und weitgehend Compliance-unabhängige Behandlungsoption dargestellt.^{19,20}

Invisalign Teen. Neben den Vorteilen der Ästhetik und Herausnehmbarkeit der Apparatur für den Patienten mit der damit verbundenen grundsätzlich günstigeren Hygienefähigkeit war für den Behandler ein wesentlicher Aspekt die Möglichkeit der Einbeziehung auch von Milchzähnen in die aktive Behandlungseinheit. Dies leistet bei Übertragung der erforderlichen Kraft- und Drehmomente sowohl intramaxillär als auch durch die Applikation von intermaxillären Elastics bei entsprechender anterior-posterioren Ausrichtung einen wichtigen Beitrag zur notwendigen Verankerung bei gleichzeitig niedrig dosierter, sequenzieller Kraftapplikation. Dies bedeutet bei der geplanten Zahnbewegung über eine weitere Stecke und vor allem über die Gaumensutur hinweg bei einem gleichzeitig voraussichtlich längeren Behandlungszeitraum im Allgemeinen ein vermindertes Risiko möglicher Wurzelresorptionen.¹⁴



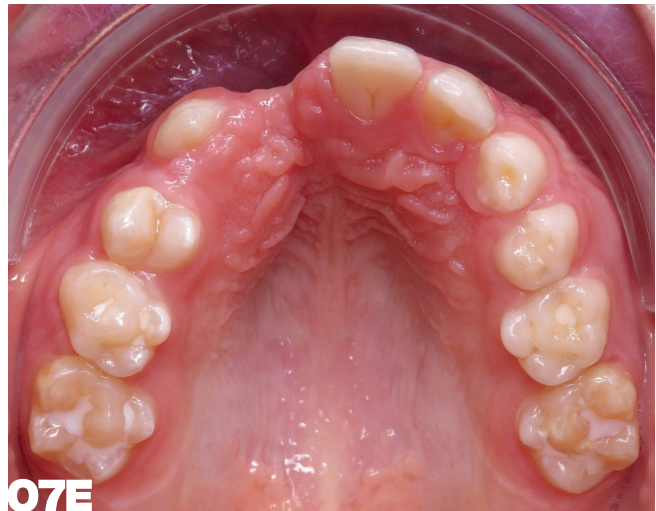
Grundsätzlich bei einer so weitreichenden Entscheidung über die Therapieart einzubeziehen ist dabei nicht nur die persönliche, klinische Expertise des Behandlers, da skelettal angebrachte Verankerungen meist mit einem gewissen invasiven und konstruktiven Aufwand verbunden sind, welcher entsprechende Erfahrung benötigt, sondern auch die oft sehr unterschiedlichen Persönlichkeiten unserer einzelnen Patienten. So gibt es Kinder und deren Eltern, die mehr für „striktere“ Behandlungsmittel aufgeschlossen sind, und andere, die in der Therapie eher vorsichtiger und „sanfter“ vorgehen möchten. Daher sollte eine aufwendige, komplexe Behandlung immer sehr individuell und passend im beiderseitigen Vertrauensverhältnis mit allen daran beteiligten Menschen abgestimmt sein. Bei dieser Kasuistik bestand einerseits ein sehr großer Leidensdruck vonseiten des eher ängstlichen Jungen und seinen besorgten Eltern, andererseits sollte ein invasives Vorgehen möglichst vermieden werden.

Unter vorheriger Abstimmung und Zusage einer unabdingbaren und absolut zuverlässigen Mitarbeit fiel daher die Wahl des in dieser Situation geeigneten Behandlungsmittels auf die ausschließliche Anwendung serieller Miniplastschienen des Herstellers Align Technology mit dem Produkt

„Die größte Herausforderung zur Durchführung dieser komplexen Behandlungsaufgabe stellt dabei die Herstellung und Wahrung einer adäquaten Verankerungssituation dar.“



06



07E



07A



07B



07C



07D



07F

So erfolgte auf Basis des ersten Intraoralscans die primäre Behandlungssimulation mit der ClinCheck-Software (Abb. 8a). In der Ausgangssituation ist für den noch durchzubrechenden oberen rechten Eckzahn ein in hellgrau dargestellter Eruptionskompensator vorgesehen, der dunkelgraue Bereich in Regio 11 zeigt die Aussparung für ein Pontic, welches zur Verkleidung mit einem zahnfarbenen Material ausgefüllt werden kann. So lässt sich bereits mit dem Einsetzen des ersten Aligners die große Lücke von Anbeginn optisch leicht kaschieren und wird bei fortschreitender Lückenverkleinerung sukzessive reduziert (Abb. 8b).

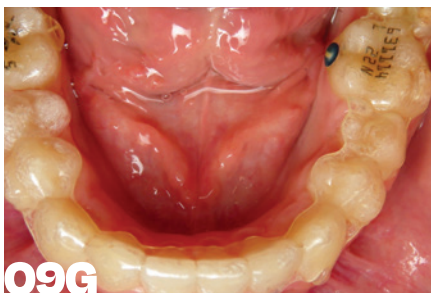
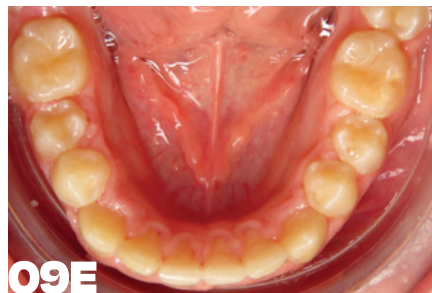
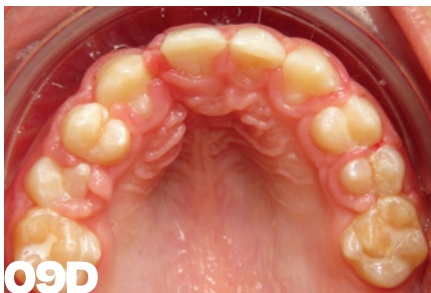
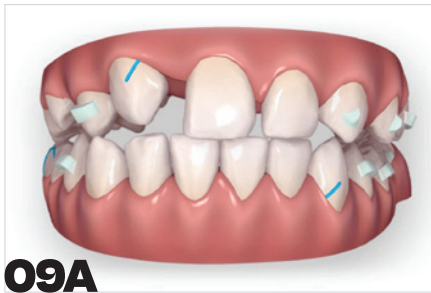
Die Behandlungsplanung sieht zum Lückenschluss dabei die mesialisierende Ausrichtung des linken zentralen Schneidezahns um fast eine Zahnbreite über die Mittellinie nach rechts vor, bei gleichzeitiger Einordnung des rechten Eckzahns anstelle des ursprünglichen lateralen Inzisiven. Dabei sind aufgrund der fortschreitenden Dentition mehrere Aligner-Sets mit jeweils etwa 30 bis 35 Aligner-Paaren erforderlich. Anders als bei Erwachsenen, bei denen üblicherweise ein Aligner-Wechsel alle sieben bis vierzehn Tage stattfindet, kann bei Kindern aufgrund der beschleunigten Gewebsreaktion in der Wachstumsphase ein Wechselrhythmus

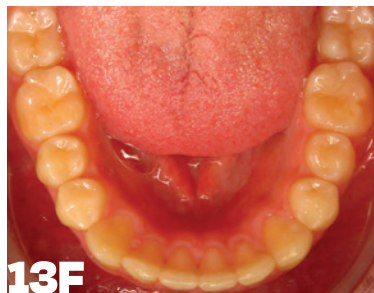
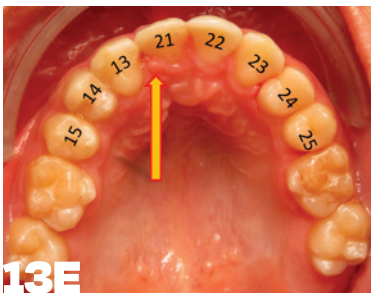
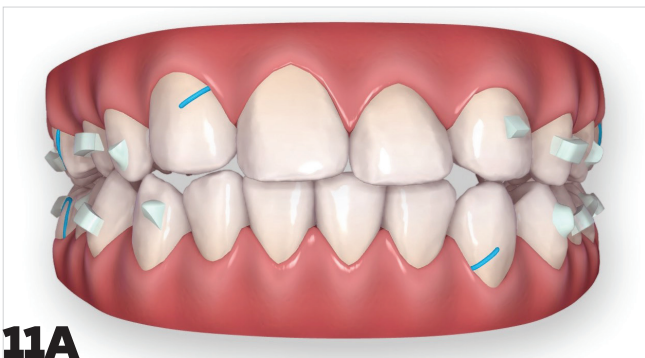
von jeweils drei bis fünf Tagen vorgenommen werden. Dabei verwenden wir als Schrittprotokoll 0,1 mm bei translatorischer Intrusions- und Extrusionsbewegung und jeweils 1° bei Torque- und Rotationsbewegung pro Aligner.

Der Behandlungsverlauf zeigt nach 18 Monaten mit dem vierten ClinCheck eine deutliche Lückenreduktion unter Anwendung von intermaxillären Gummizügen zur Verankerung auf der rechten Seite im Sinne einer Klasse II- und linksseitig einer Klasse III-Korrektur, um die weitere Ausrichtung im Oberkiefer nach rechts fortzuführen (Abb. 9a).

Die eingesetzten Aligner lassen auch mit eingehängten Elastics ein unauffälliges Erscheinungsbild erkennen (Abb. 9b), sodass diese zusammen auch tagsüber sehr gut getragen werden können.

Klinisch hat bereits eine sichtbare Reduktion des Lückenbereichs stattgefunden, allerdings ist noch eine deutliche Mittellinienabweichung vorhanden. Zu diesem Behandlungszeitpunkt zeigt sich an der gingivalen Aufwerfung zwischen der Lücke des Zahns 13 und 21 hier deutlich, wie sich das Frenulum labii superioris zusammen mit dem linken zentralen Schneidezahn bereits nach rechts verlagert hat (Abb. 9c). Auch in der Oberkiefer-Okklusalanalansicht weicht die Papilla in-







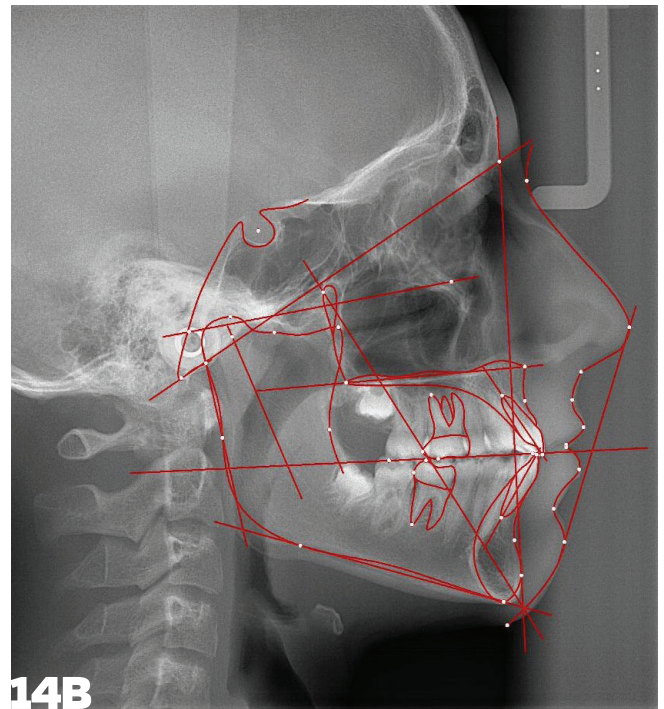
cisiva deutlich sichtbar rechtsseitig von der Raphe palatina media ab (Abb. 9d). Im Unterkiefer ist nach 18 Monaten Behandlungszeit der Zahnwechsel weitgehend abgeschlossen und der Zahnbogen ausgeformt (Abb. 9e), während in beiden Kiefern der vierte Satz von Alignern verwendet wurde (Abb. 9f und g).

Auf beiden Seiten hat bereits eine Mesialisation der Molaren stattgefunden, wobei die oberen Frontzähne bei einer knappen sagittalen Stufe als unerwünschte Nebenwirkung sichtbar rekliniert wurden, sodass auch ein seitlich offener Biss temporär entstand (Abb. 9h und i). Dies unterstreicht die biomechanische Notwendigkeit der sagittalen Verankerung durch intermaxilläre Gummizüge (Abb. 9j und k) während der Behandlung einerseits sowie die Einplanung einer adäquaten - um bis zu 20° überkorrigierten - Frontzahninklination andererseits.

Aufgrund des immer apikal liegenden Widerstandszentrums eines Zahns ist es in der Kieferorthopädie prinzipiell herausfordernd, eine rein körperliche, translatorisch gesteuerte Zahnbewegung zu realisieren. Dies trifft bekanntermaßen ganz besonders in der Aligner-Orthodontie zu, da hier die Kraftapplikation durch das ausgelenkte (Kunststoff-)Material aufgrund seiner Herausnehmbarkeit nicht so starr übertragen werden kann wie bei der Anwendung konventioneller, fest installierter Kraftsysteme mit Bogenführung. Daher ist auch auf der Panoramaschichtaufnahme (Abb. 10) zu diesem Zeitpunkt noch eine Molarenklippung insbesondere während der rechtsseitigen Mesialisationsphase deutlich zu erkennen. Auch die Wurzelangulation des rechten oberen Caninus in Richtung Knochendefekt-Areal weist trotz klinisch erscheinenden Lückenschlusses noch eine starke Abweichung nach distal auf.

Die Ergebnisse der klinisch und radiologischen Zwischenuntersuchung wurden bei den noch folgenden Clin-Check-Planungen zur zusätzlichen Aligner-Applikation mit entsprechend modifizierter Attachment- und Cuts/Button-Platzierung in dem Sinne berücksichtigt (Abb. 11a und b), dass sowohl die axiale Aufrichtung der Zähne als auch die weitere Ausrichtung der Oberkiefermittellinie bei vollständigem Lückenschluss weiter umgesetzt werden kann.

Durch beidseitige Verwendung von Klasse III-Gummizügen in der finalen Behandlungsphase konnte nach bis



dahin 48 Monaten Behandlungszeit dabei einerseits die sagittale Relation, andererseits auch die notwendige Verankerung effizient kontrolliert werden (Abb. 12a und b).

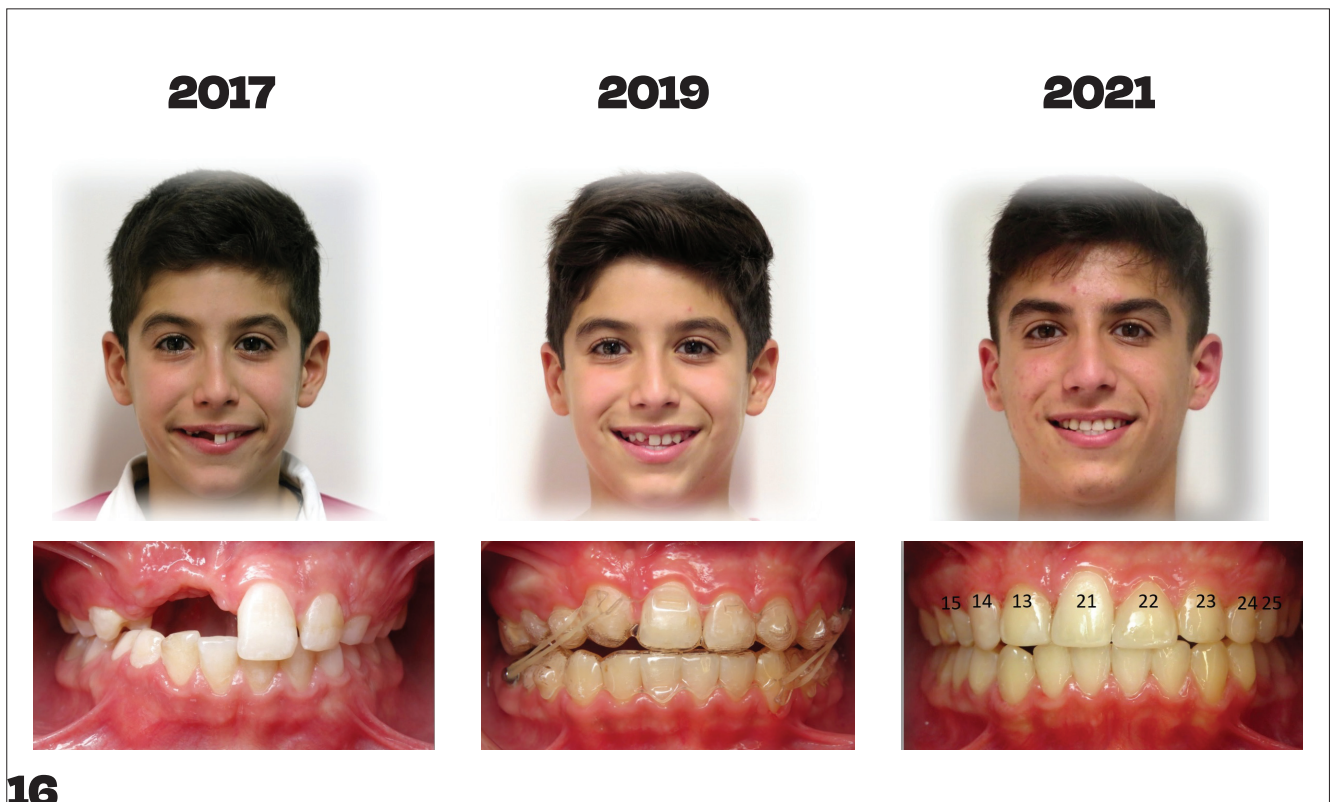
Das Endergebnis zeigt nach insgesamt viereinhalb Jahren Aligner-Behandlung den vollständigen Lückenschluss im Oberkiefer über die vorherige Mittellinie hinweg bei gleichzeitiger Übereinstimmung mit der dentalen Unterkiefermitte (Abb. 13a). Das Ligamentum tectolabiale ist dabei nach rechts abgelenkt worden. Auf der rechten Seite wurde eine weitgehend neutrale Mesialokklusion im Molarenbereich erzielt und der temporär seitlich offene Biss geschlossen (Abb. 13b). Die linke Seite hingegen weist bei übereinstimmender Mittellinie eine 1/3 PB-Mesialverzahnung auf, wodurch auch die vertikale Dimension nach wie vor eine Tendenz zum seitlich offenen Biss zeigt. Aus dieser Perspektive lässt sich auch eine mittelgradige Abweichung der Inklination zwischen den seitlichen und mittleren linken Frontzähnen erkennen (Abb. 13c). Die Oberkieferaufsicht stellt die Deviation der Papilla incisiva in Relation zur Sutura palatina mediana gut sichtbar dar (Abb. 13d und e).



Während im Unterkiefer lediglich die Zahnbogenausformung begleitend zur zweiten Dentitionsphase mittels Aligner stattfand (Abb. 13f), waren im Oberkiefer neben dem Lückenschluss zur Kompensation der beiden verloren gegangenen Schneidezähne 11 und 12 auch umfangreichere Zahnumformungen notwendig. Hierzu wurde zum Erreichen eines kosmetisch vertretbaren Erscheinungsbildes vom Autor zunächst ausschließlich Kompositmaterial (Venus® Diamant Flow, Kulzer) verwendet, um die beiden Eckzähne der Form von seitlichen Schneidezähnen anzupassen und die Zähne 21 und 22 symmetrischer erscheinen zu lassen. Die Zahnbezeichnungen dienen hierbei der besseren Orientierung (Abb. 13e und g). Mittel- und langfristig sollten aber die

semiprovisorischen Kompositrekonstruktionen vom Hauszahnarzt durch laborseitig gefertigte Keramik-Veneers ersetzt werden. In diesem Zuge könnte auch der noch unregelmäßige Gingivaverlauf, insbesondere an den Zähnen 21 und 22 parodontalchirurgisch korrigiert werden (Abb. 13a und g). Der asymmetrische Randverlauf ist allerdings aufgrund der Lippenposition auch beim Lächeln hier nicht in besonderem Maße ästhetisch wahrnehmbar, wie die Frontalansichten zeigen (Abb. 13h und 15b).

Auf der finalen Panoramaschichtaufnahme (Abb. 14a) erkennt man weitgehend orthoaxial, parallel ausgerichtete Wurzelangulationen in beiden Kiefern. Lediglich der über die obere Mitte bewegte Zahn 21 zeigt eine Distoangulation ent-



16

lang der nach rechts gekrümmten Spina nasalis anterior auf. Dabei lassen sich an den Wurzeln radiologisch keine gravierenden Resorptionserscheinungen nachweisen, doch die Zähne 14, 13, 22 weisen leichte Wurzelrundungen auf und an der distalen Fläche der Wurzel von 21 ist eine gerade noch tolerierbare laterale Radix-Veränderung sichtbar.

Positiv fällt auf, dass sich der zu Behandlungsbeginn deutlich vorhandene vertikale Knochendefekt im Bereich der Traumazone zwischen 13 und 21 bis auf eine Restvertiefung deutlich reduziert und regeneriert hat. Hier sollte während der Retentionsphase eine regelmäßige radiologische Verlaufskontrolle stattfinden, um eventuell bei ungünstiger Entwicklung mit lokal begrenzten parodontalchirurgischen Maßnahmen intervenieren zu können. Auch die Entwicklung der Weisheitszähne sollte entsprechend beobachtet werden.

Die abschließende Fernröntgenseitenaufnahme weist zusammen mit der kephalometrischen Auswertung ein harmonisch wirkendes Gesichtprofil bei weitgehend regelrechter Inklination der Frontzähne im Ober- und Unterkiefer (Abb. 14b) auf. Auch die extraoralen Frontal- und Seitenaufnahmen des jetzt Fünfzehnjährigen zeigen ausgewogene Proportionen in Bezug auf die Breite des Zahnbogens, der Lippenposition und des Profilverlaufes (Abb. 15a-d). Die Gesichtsentwicklung vom Kind zum Jugendlichen während des kieferorthopädischen Lückenschlusses mittels Aligner ist in der frontalen Übersichtsaufnahme gut erkennbar (Abb. 16).

Zusammenfassung

Die gesamte Behandlungszeit zum vollständigen, rein kieferorthopädischen Lückenschluss der zwei durch Trauma verloren gegangenen Schneidezähne 12 und 11 hat 54 Monate in Anspruch genommen. In Anbetracht des frühen Therapiebeginns, dem Ausmaß der Zahnbewegung und der Komplexität der Kasuistik ist diese Dauer durchaus als akzeptabel anzusehen, zumal vonseiten der Krankenversicherungen bereits eine vierjährige Behandlungsdauer vorgesehen wird. Da es sich bei Alignern um eine herausnehmbare Apparatur handelt, stellte dies auch während der gesamten Therapiezeit keine Einschränkung in der Hygienefähigkeit der Zähne dar.

Es wurden zwölf Intraoralscans genommen, die zur Herstellung von insgesamt 329 Aligner-Paaren dienten. Der Aligner-Wechsel erfolgte dabei alle drei bis fünf Tage selbstständig durch den Patienten. Die kieferorthopädischen Kontrolltermine fanden dabei in der Regel in sechs bis achtwöchigen Abständen statt. Als Therapiemittel kamen während der gesamten Behandlung ausschließlich Aligner der Firma Align Technology, Knöpfe für Elastics und Kompositfüllungsmaterial zur Zahnformumgestaltung zum Einsatz. Es wurden keine Brackets, (Teil-)Bögen, Pins oder andere festsitzende Tools als zusätzliche therapeutische Hilfsmittel verwendet.

Zur Retention kommen im Ober- und Unterkiefer Lingualretainer kombiniert mit Schienenpositioner für nächtliches Tragen zum Einsatz, womit auch langfristig die Stabilität einer solchen mittellinienübergreifenden Behandlung gewährleistet werden sollte.¹⁴

Schlussfolgerung

Nach über 20 Jahren technologischer Entwicklung und klinischer Erfahrung können, wie an diesem Einzelbeispiel dargestellt, auch komplexe Zahnbewegungen oder Korrekturen von Kieferfehlstellungen bei fachgerechter Planung und Führung des Kieferorthopäden und entsprechender Eignung des Patienten bei verlässlicher Compliance grundsätzlich mit Alignern gewebeschonend und zielorientiert durchgeführt werden. Translatorische Zahnverschiebungen bleiben dabei herausfordernd, wobei gilt, dass bei entsprechenden Voraussetzungen die Erfolgsaussichten durchaus günstig sein können. Wesentliche Komponenten sind dabei neben der sorgfältigen Planung auf Grundlage umfassender Diagnostik die besondere Berücksichtigung der biomechanischen Grundregeln, welche eine adäquate Verankerung und eine funktionierende Kraft- und Drehmoment-Applikation beinhalten. Dies lässt sich beispielsweise durch eine geeignete Platzierung von Attachments und der richtigen Auswahl des Aligner-Materials realisieren. Dabei spielt aber auch das Alter, die Knochen- und Gewebsstruktur sowie eine unbedingte, zuverlässige Compliance des Patienten eine tragende Rolle.

So lassen sich beispielsweise Behandlungen wie in der hier beschriebenen Kasuistik eines vollständigen orthodontischen Lückenschlusses nach Verlust von zwei Frontzähnen über die Mittellinie des Oberkiefers mit einem akzeptablen Ergebnis durchführen.

Dabei scheint es, dass sich die Aligner-Therapie für geeignete Patienten, was mögliche Nebenwirkungen wie Wurzelresorptionen oder Kariesanfälligkeit betrifft, als die insgesamt schonendere und angenehmere Behandlungsmethode bei gleichzeitig ästhetischen Vorteilen gegenüber konventionellen, bukkal oder lingual fest angebrachten Apparaturen erweist.²¹⁻²³ ■

KONTAKT

Dr. Thomas Drechsler

dr.drechsler@kfo-wiesbaden.de

<https://www.kfo-wiesbaden.de>

Literatur

