

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.“

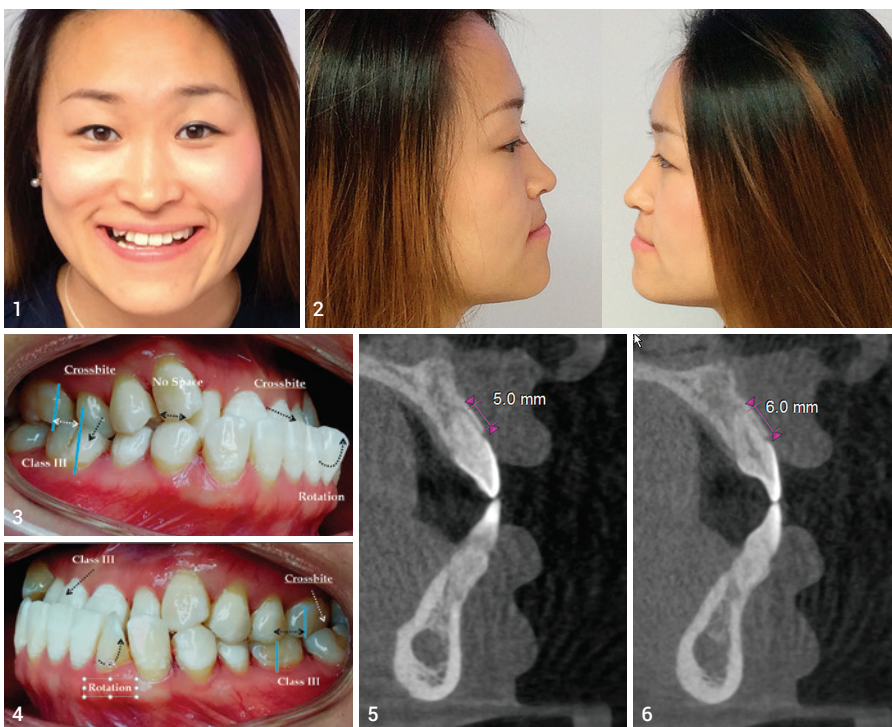


Abb. 1: Patientin vor Behandlungsbeginn. **Abb. 2:** Profil der Patientin vor Behandlungsbeginn. **Abb. 3:** Intraoral rechts vor Therapiebeginn. **Abb. 4:** Intraoral links vor Therapie mit frontalem und lateralem Kreuzbiss. **Abb. 5:** Zahn 11 vor Behandlungsbeginn mit nur 5 mm Alveolarknochen bei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

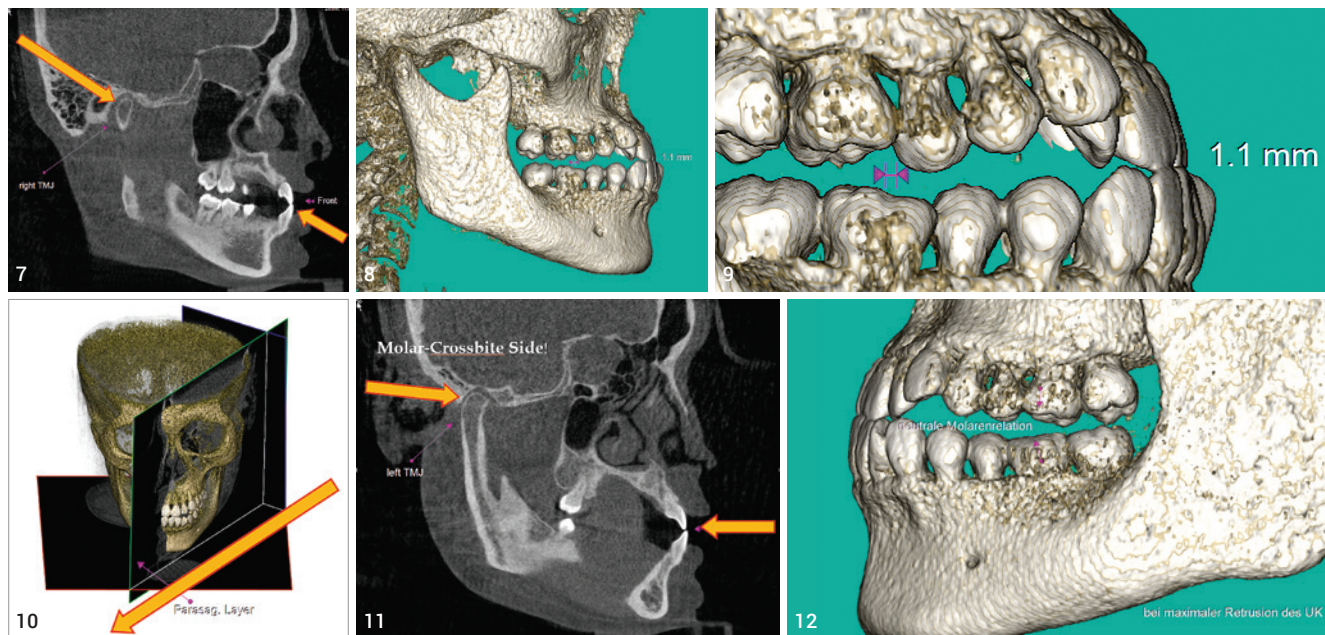


Abb. 7: DVT rechte Seite parasagittal-exzentrische Aufnahme in maximaler retraler Position. Der Kondylus ruht in zentraler Relation zur Fossa articularis. **Abb. 8:** 1,1 mm progene Seitenzahnrelation im rechten Molarenbereich bei maximaler Retrusion des UK. **Abb. 9:** In Kopfbissstellung wird fast Neutralokklusion im Seitenzahnbereich 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

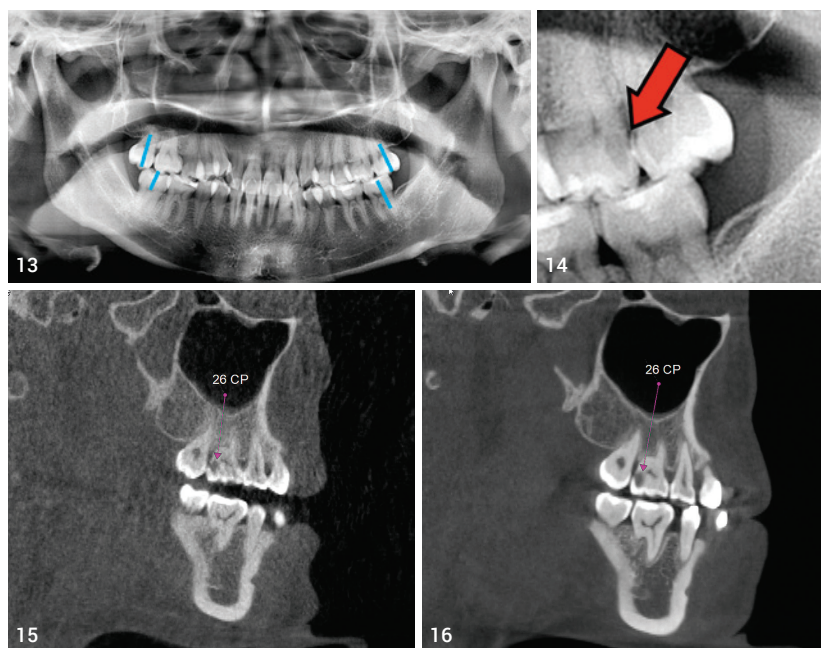


Abb. 13: Panoramaschichtaufnahme (OPT) vor Behandlungsbeginn bei habitueller Okklusion. **Abb. 14:** OPT vor Behandlungsbeginn. Die Caries profunda an Zahn 26 ist kaum zu erkennen, im DVT in High-Resolution jedoch sehr deutlich sichtbar. **Abb. 15:** CP im Low-Resolution-DVT. **Abb. 16:** Caries profunda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

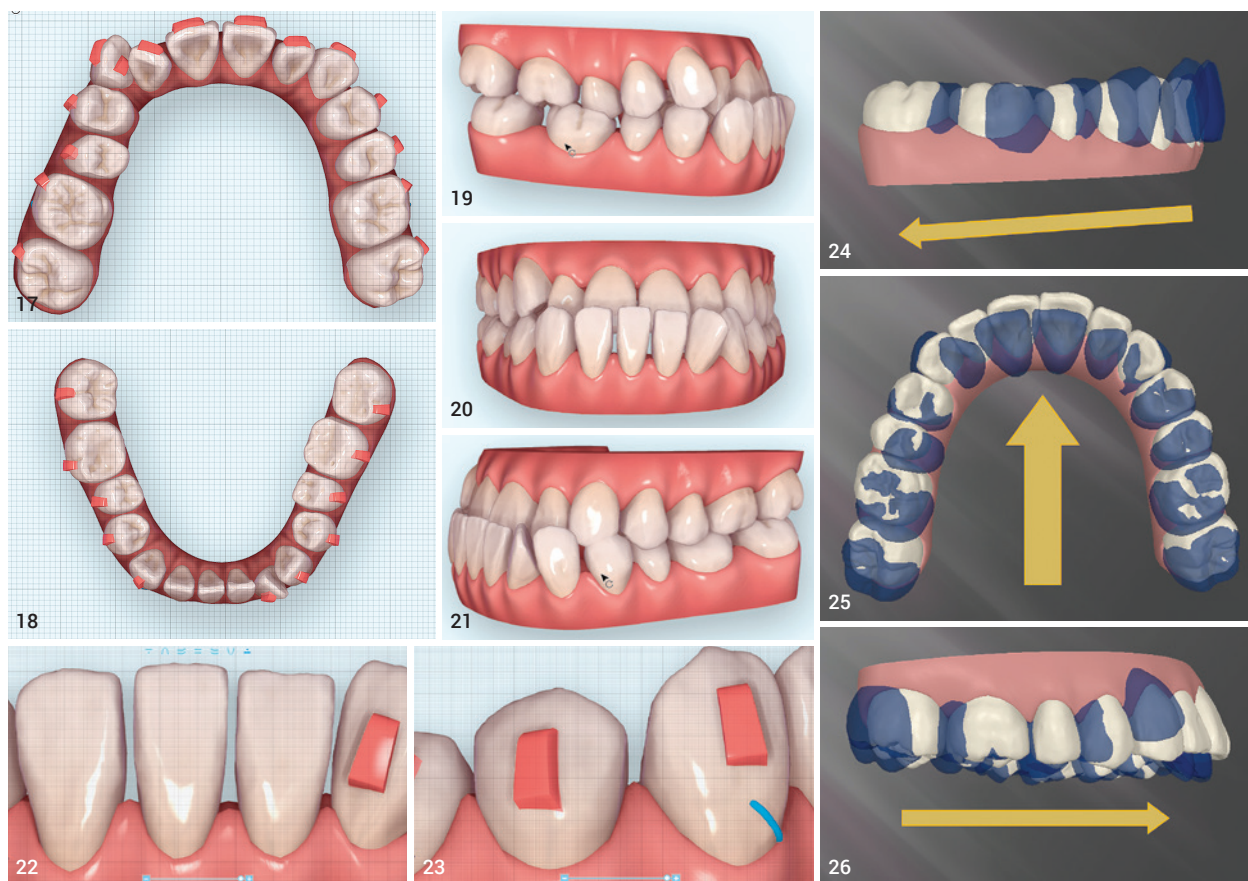


Abb. 17: ASR im OK vor Behandlungsbeginn. **Abb. 18:** ASR im UK vor Behandlungsbeginn. **Abb. 19:** ASR rechts vor Behandlungsbeginn. **Abb. 20:** ASR UK-Front vor Behandlungsbeginn. **Abb. 21:** ASR links vor Behandlungsbeginn. **Abb. 22:** 0,3 mm erweiterter Approximalraum. Das entspricht einer ASR 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.

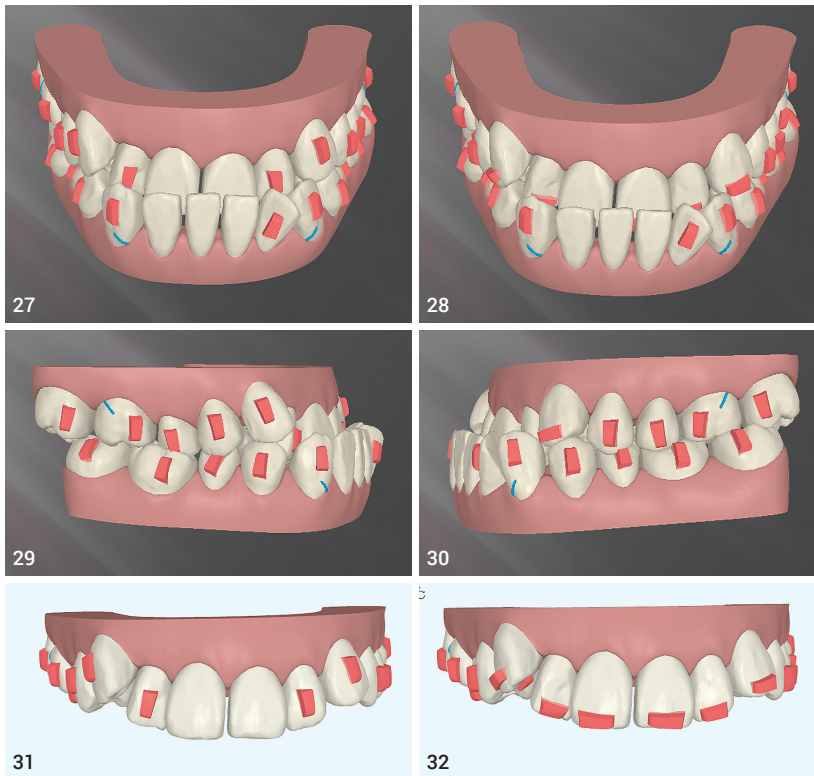


Abb. 27: ClinCheck in Startposition mit ausgeprägtem frontalen Kreuzbiss vor Korrektur der Attachmentposition. **Abb. 28:** ClinCheck in Startposition mit verbesserter Attachmentpositionierung. Um den OK-Frontzähnen einen möglichst guten Halt zu geben, wurden diese horizontal entlang der Inzisalkanten 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 Seitenzahnereiches 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 Bukalkippung 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!

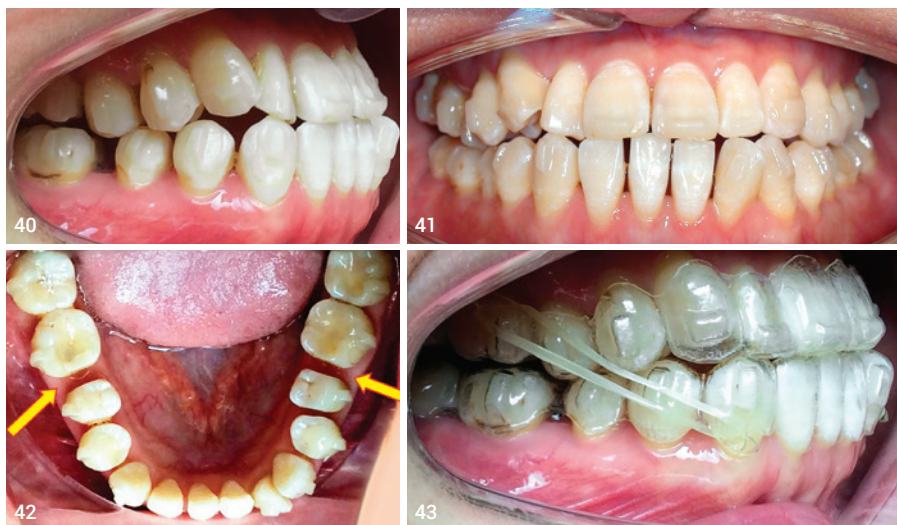


Abb. 40: Nach 30 Alignern zeigt sich eine erfolgreiche Distalisation des Zahnes 46, jedoch in leichter Überkorrektur mit einer deutlichen Lücke mesial von 26. **Abb. 41:** Nach 30 Alignern in elf Monaten wurde ein knapper frontaler Überbiss der Zähne 11 und 21 erreicht. Es besteht jedoch noch Jiggling-Gefahr. **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

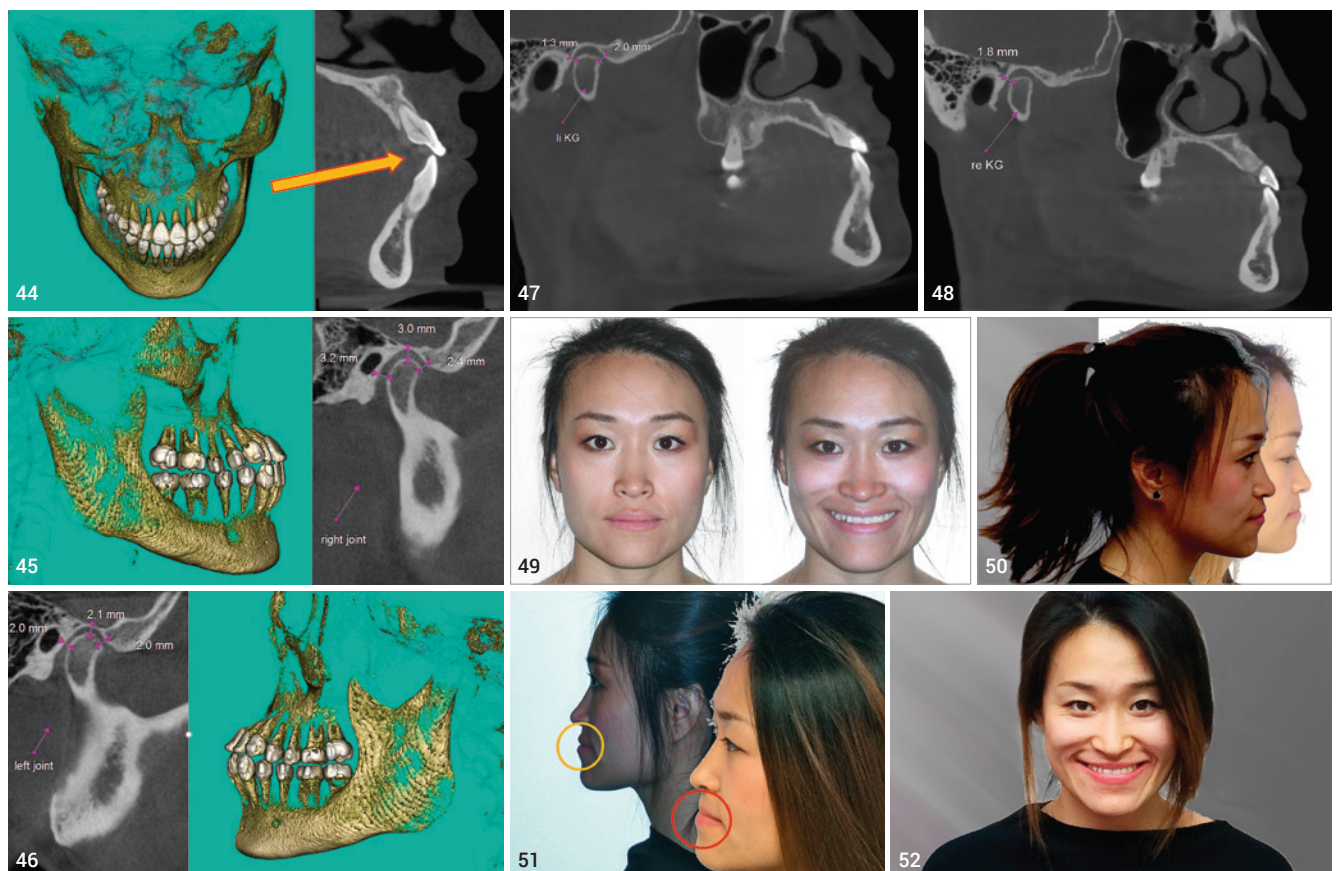


Abb. 44: DVT-Kontrolle zur Halbzeit. Die oberen Frontzähne stehen noch gut im Alveolarknochen. **Abb. 45 und 46:** Nach Überstellen des frontalen Kreuzbisses steht das rechte Kiefergelenk in Zentralposition (Abb. 45). Das linke Kiefergelenk steht ebenfalls zentral in optimaler Position zur Fossa articularis (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.

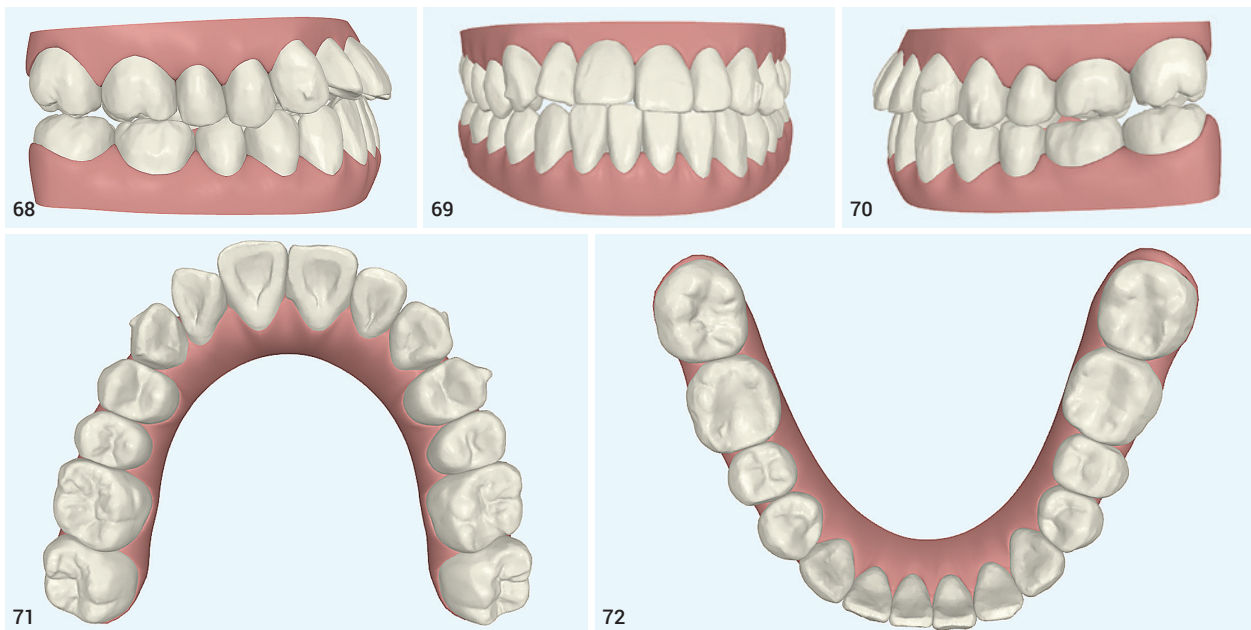


Abb. 68–70: Rechte Seite (Abb. 68), Frontalansicht (Abb. 69) und linke Seite (Abb. 70) vor Case Refinement. **Abb. 71:** OK vor Case Refinement mit zusätzlichen 28 Alignern. **Abb. 72:** UK vor Case Refinement mit weiteren neun Alignern.

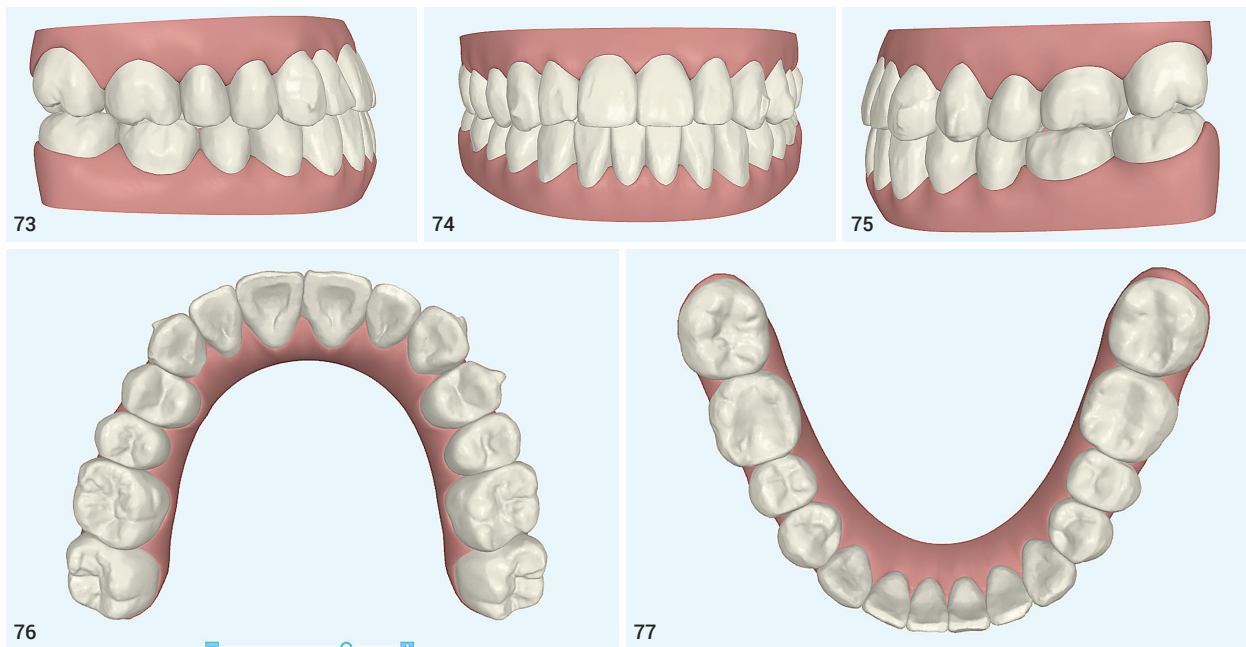


Abb. 73: Rechte Seite nach Case Refinement. **Abb. 74:** Frontalansicht ClinCheck nach Case Refinement. **Abb. 75:** Linke Seite nach Behandlungsabschluss im ClinCheck. **Abb. 76:** OK nach Behandlungsabschluss. **Abb. 77:** UK nach Case Refinement.

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-

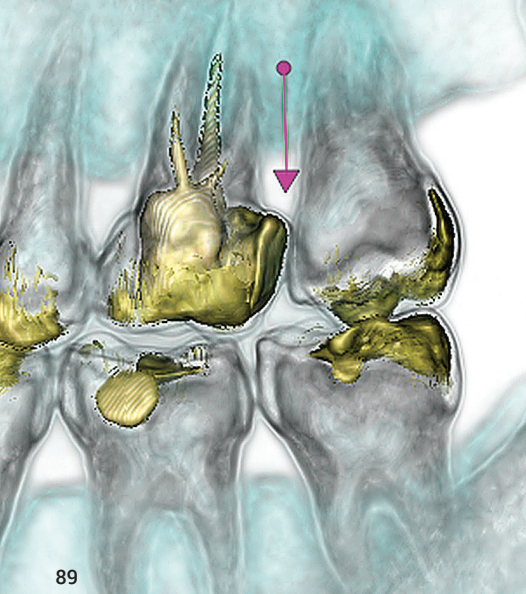


Abb. 89: Ungünstiger Füllungsrand verhindert Settling des Zahnes 26. **Abb. 90:** Ausgeformter OK ist zwei Jahre nach der Alignertherapie stabil. **Abb. 91:** Unterkiefer in der Retentionsphase mit LPR in der Front. Keine Rezidive in der Front. **Abb. 92:** Ausgewogenes Profil, rechte Seite nach Abschluss 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**



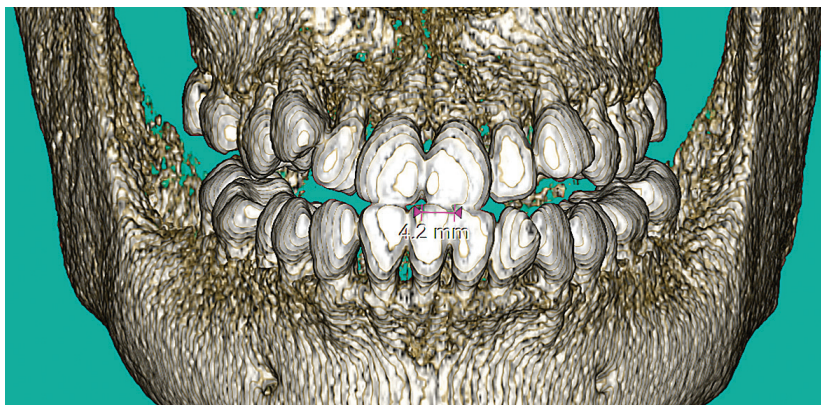


Abb. 94: Anfangs-DVT mit UK in maximal retrudierter Position. Der UK weist eine MLV von 4,2 mm zur linken Seite hin auf.

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

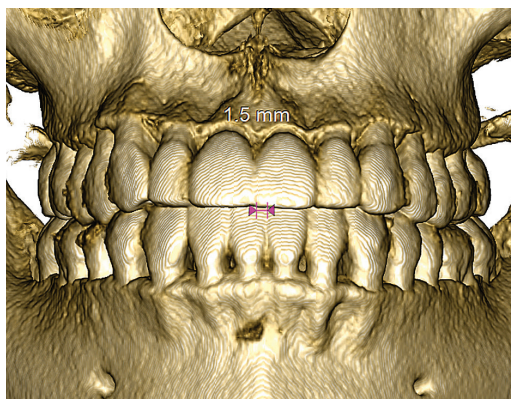


Abb. 95: DVT frontal. Zwei Jahre in Retention. Das Ergebnis ist stabil. Die MLV konnte von 4,2 auf 1,5 mm erfolgreich verringert werden.

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).

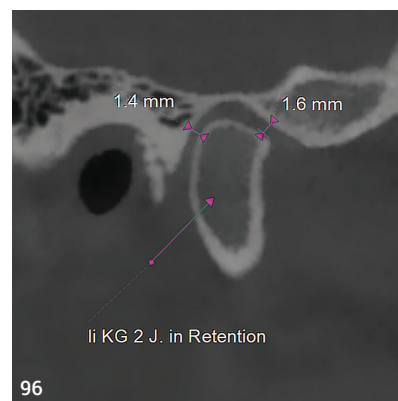
Kritische Bewertung des Falls

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 festsitzenden 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

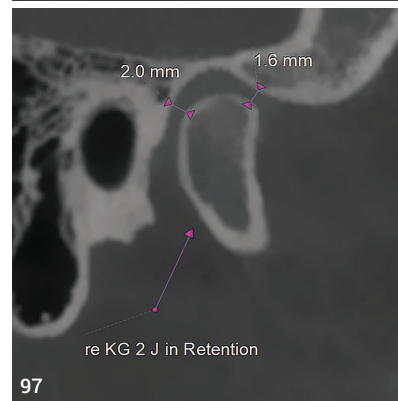
Kauapparats darstellen. Außerdem ist eine chirurgische Vorverlagerung des Oberkiefers auch kein kleiner Eingriff und ebenfalls mit vielen Risiken verbunden. Daher blieben nun nicht viele alternative Optionen übrig. Gestärkt durch meine Erfahrungen mit anderen frontalen Kreuzbissen, die ich alle, egal 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 progennen 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-



96



97

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 therapielevanten 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 therapielevanten 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-

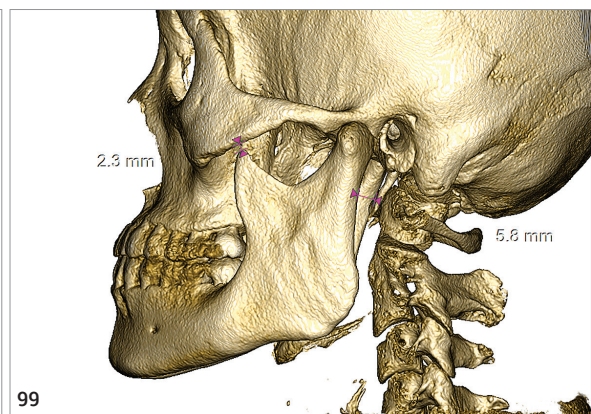
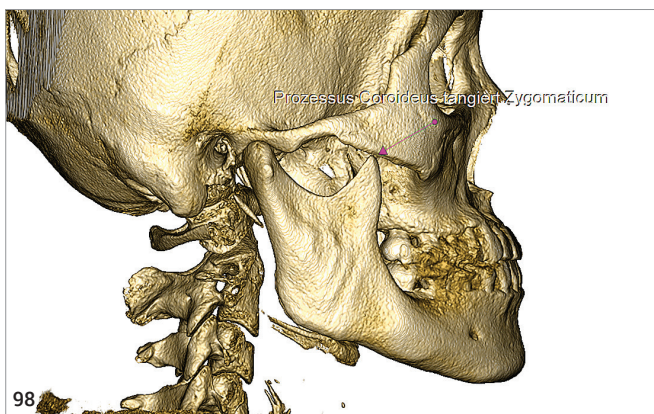


Abb. 98: Bei Überlagerung des Corpus mandibulae tangiert der Processus coronoideus den Jochbogen. **Abb. 99:** Auf der kontralateralen Seite links ist der Processus coronoideus viel geringer ausgebildet, deshalb ist bis zum Jochbogen noch ein messbarer Abstand von über 2 mm.

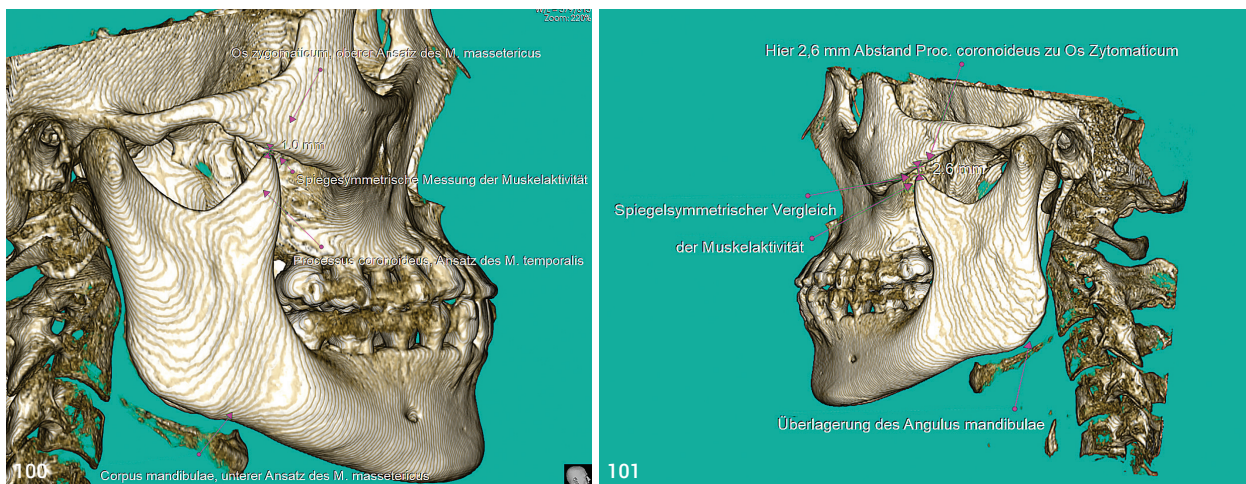


Abb. 100: Spiegelsymmetrische Analyse, rechts 1,0 mm. Das lässt auf eine höhere Muskelaktivität auf der rechten Seite schließen. **Abb. 101:** Spiegelsymmetrische Analyse, hier links 2,6 mm.

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.zahnspange-kieferorthopaedie.de

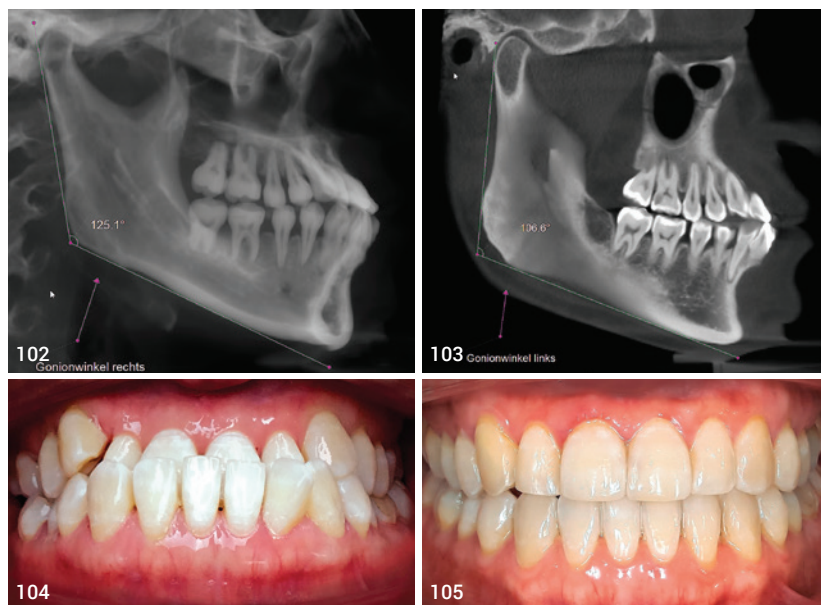


Abb. 102: Flacher Gonionwinkel rechts bei maximal retraler Position des UK. **Abb. 103:** Steiler Gonionwinkel bei maximal retraler Position auf der linken Seite. **Abb. 104:** Vergleich, Patientin vorher ... **Abb. 105:** ... und nach 28 Monaten aktiver Therapie mit 78 Alignern im OK und 87 Alignern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

