

Form, Funktion, Ästhetik: ein komplexer Behandlungsfall



Die Zahnheilkunde hat sich in den letzten Jahrzehnten entscheidend verändert: Verbesserte diagnostische Möglichkeiten und neue therapeutische Konzepte rücken die Erfüllung des Wunsches nach lebenslangem Zahnerhalt in greifbare Nähe. Dies geht einher mit einem veränderten gesellschaftlichen Bewusstsein: Nicht nur gesund, nein, schön und weiß und ebenmäßig sollen die Zähne nun sein. Untersuchungen zeigen schon, dass Menschen mit schönen weißen Zähnen beruflich erfolgreicher sein können als Menschen, welche diese Qualitäten nicht vorweisen können.

Lutz Laurisch

Dieser Wandel lässt sich jeden Tag in den einschlägigen Zeitschriften nachvollziehen: Dominierten noch vor 15 Jahren weniger schöne Mundbefunde bei den veröffentlichten Fotos, so strahlen heute überwiegend weiße und gerade Zähne in die Kamera.

Insofern ist es nicht verwunderlich, dass uns in unserer zahnärztlichen Praxis dieser Wunsch nach schönen und geraden Zähnen immer häufiger begegnet. In vielen Fällen muss sich der Zahnarzt jedoch nicht nur um die Ästhetik, sondern auch um die Wiederherstellung verloren gegangener Form und Funktion kümmern.

Im vorliegenden Falle stellte sich die Patientin S.K. (*17. März 1961) am 12. Dezember 2002 mit einem cranio-mandibulären Dysfunktionssyndrom sowie akuten Beschwerden an Zahn 16 in unserer Praxis

vor (Abb. 1 oben und Abb 2). Der Zahn 16 wurde im Rahmen der Schmerztherapie in der ersten Sitzung extrahiert.

Beide obere Eckzähne waren in der Jugend aus Platzgründen extrahiert worden, ohne dass dadurch jedoch eine nennenswerte Verbesserung der sagittalen und transversalen Enge herbeigeführt werden konnte (Abb. 3a, 3b, 3c, 3d, 3e).

Der aufgenommene Funktionsstatus und Muskelbefund sowie die Auswertung der gelenkbezüglich einartikulierten Kiefermodelle zeigte, dass der Verlust der Eckzähne zum kompletten Zusammenbruch anteriorer Führungsmuster geführt hatte: Aufgrund fehlender anteriorer Führungen kam es zu nur unzulänglichen Disklusionseffekten im posterioren Bereich mit den entsprechenden Auswirkungen auf Muskulatur und Gelenk. Da-

rüber hinaus führten Lateralbewegungen nach rechts und links aufgrund der Retroinklination der beiden mittleren Schneidezähne zu einer protrusiven Auslenkung dieser Zähne, woraus eine entsprechende Lockerung dieser Zähne resultierte (Abb. 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Bemerkenswert war in vorliegendem Fall, dass die Funktionsstörungen keinerlei Auswirkungen auf das Parodont hatten: Die Patientin war parodontal gesund – in Anbetracht der Funktionsproblematik und der eingeschränkten Hygienefähigkeit in einigen Bereichen sicherlich ein prognostisch günstig zu bewertender Umstand. Die Bisssituation der Patientin war zentrisch mit wenig ausgeglichenen okklusalen Kontakten. Schwache zentrische Kontakte lagen insbesondere an den Zähnen 27 und 37 vor. Probleme ergaben sich

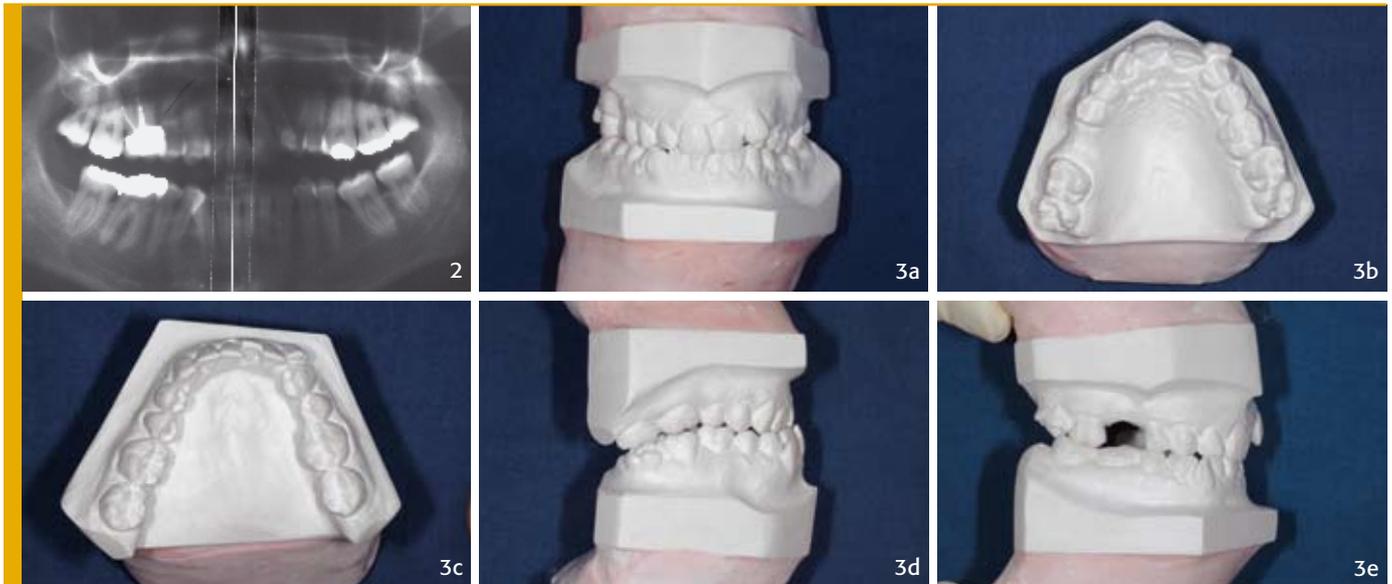


Abb. 2 Panoramaaufnahme vom 12. Dezember 2004. Es fehlen die Zähne 13, 23, 36, 48.

Abb. 3 Bilder 3a–e: Modellsituation

auch in der dynamischen Okklusion. So imponierten Balancestörungen, welche zu dem entsprechendem Muskelbefund und zu den Hals- und Nackenproblemen der Patientin geführt hatten.

Die präventive Diagnostik erfolgte in den beiden ersten Prophylaxesitzungen (je 60 min.). Es zeigte sich eine gute Mundhygienesituation mit geringem API < 30 % sowie keinen Blutungen im Papillenbereich (PBI). Allerdings imponierte eine nicht so günstige Ernährungssituation mit 8 bis 9 Zuckerimpulsen außerhalb der Hauptmahlzeiten.

Die Untersuchung subklinischer Parameter zeigte jedoch auf der Seite der Körperabwehr eine gute Situation:

- Streptococcus mutans: < 10^5
- Laktobazillen: < 10^5
- Sekretionsrate: 3 ml/min
- Pufferkapazität: pH 6,5–7,0
- pH Wert Speichel: pH 8,0

Es ist zu sehen, dass der hohe Zuckerkonsum sich in einer höheren Laktobazillenzahl (optimal < 10^3) ausdrückte. Diesem eigentlich für die Mundgesundheit ungünstigen Parameter standen jedoch auf der Seite der Körperabwehr eine dreifach erhöhte Sekretionsrate (normal 1 ml/min), guter Ruhe-pH Wert (normal pH 7,0) sowie eine ausgeprägt gute Pufferkapazität (gut ab pH-Wert 5,5) gegenüber. Die sub-

klinischen Diagnoseparameter erklärten somit den klinisch guten Mundbefund bei einer eigentlich weniger vorteilhaften Ernährungssituation. Gleichzeitig hat sicherlich auch die vorhandene qualitativ hochwertige Defektversorgung wenig Retentionsnischen für karies-relevante Keime belassen, was wiederum ein weiterer Parameter für die gute klinische Situation der Patientin darstellte.

Nach initialer Schienentherapie (Eingliederungsdatum der Aufbißschiene am 21. März 2003) in zentrischer Relation mit Aufbau einer Front-Eckzahnführung kam es innerhalb von drei Wochen zu einer Entspannung der muskulären Situation mit entsprechender Beschwerdefreiheit. Die Kopfschmerzen waren nahezu vollständig

verschwunden. Die Aufbißschiene wurde weiterhin bis zum Behandlungsbeginn der kieferorthopädischen Maßnahmen getragen. Eine Verschlechterung des Befundes trat nicht mehr ein. Hieraus leitete sich die Indikation zur Durchführung weiterer Behandlungsmaßnahmen ab.

Die Modellsituation (Abb. 3a, 3b, 3c, 3d, 3e) zeigt deutlich die transversale Enge im Oberkiefer – insbesondere im Bereich der Front und Zahn 26 – während der Zahn 27 in der Transversalen akzeptabel steht. Gleichzeitig ist die Oralkippung aller unteren und oberen Prämolaren und Molaren zu erkennen. Die klinische Situation zeigt die Abbildungen 10 bis 16.

Die Simulation einer kieferorthopädischen Behandlung wurde anhand der

Abb. 4 Balancestörung links bei Mediotrusionsbewegung bzw. Lateralbewegung nach rechts

Abb. 5 Balancestörung rechts bei Mediotrusionsbewegung bzw. Lateralbewegung nach links



1 KIEFERGELENK

1.1 Palpation
(0 = unauffällig, 1 = Missempfindung, 2 = Schmerz)

	re	li
Kiefergelenk von lateral	1	1
Kiefergelenk von dorsal	1	1

1.2 Kompression/Traction in der Statik
(0 = unauffällig, 1 = Missempfindung, 2 = Schmerz)

	re	li
Kompression nach kranial	1	
Traction nach kaudal		

4.3.2 Dynamik
FZ = Frontzahn, PM = Prämolare, M = Molare

	FZ	PM re	PM li	M re	M li
RL	X	X	X	X	X
LL	X	X	X	X	X
P	X			X	✓

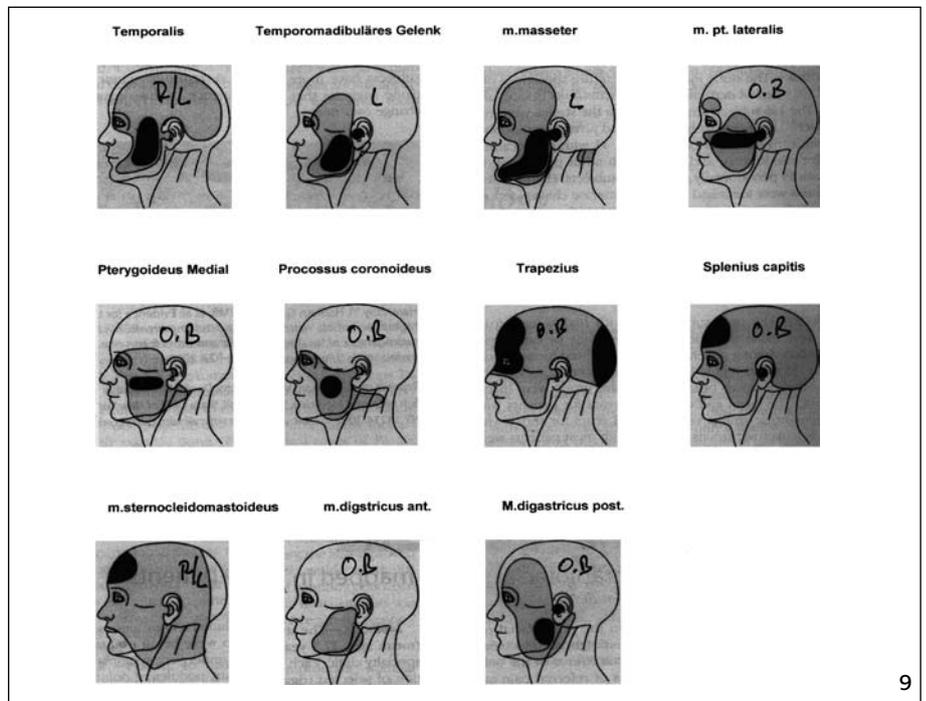
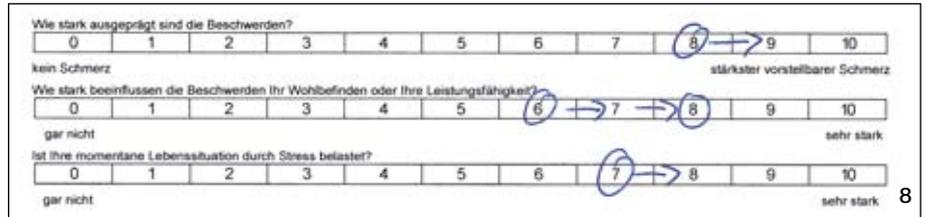


Abb. 6 Kiefergelenkbefund in Palpation sowie Kompression und Traction (Auszug aus dem Funktionsstatus der DGFDT)

Abb. 7 Dynamischer Funktionsbefund. Dokumentation der Balancestörungen sowie der anterioren Komponente der Zähne 11 und 21.

Abb. 8 Subjektive Einschätzung der Beschwerden. Die Schmerzen hielten oft bis zu zwei Tage an und kamen im Laufe des Tages. Die Kieferbewegungen empfand die Patientin als behindert.

Abb. 9 Objektivierbarer Muskelbefund der Patientin zu Behandlungsbeginn (Auszug aus dem Funktionsstatus der DGFDT). Die suprahyalidale Muskulatur links erschien insgesamt etwas verdickt, aber nicht schmerzhaft.

Modellsituation durchgeführt (Abb. 17 bis 21).

Diese Modelldiagnostik basierte auf ausgeprägter Distalisation der Seitenzähne im linken Oberkiefer, um Platz für die Einordnung des Zahnes 22 zu schaffen sowie auf einer geringer ausgeprägten Distalisation des rechten Unterkiefers zur Einordnung von Zahn 43. Gleichzeitig musste die Oberkiefermitte um 1 mm nach rechts verschoben werden. Dies sorgte einerseits für eine Übereinstimmung von Kiefer- und Gesichtsmitte, andererseits wurde so noch mehr Platz für die Einordnung des Zahnes 22 geschaffen. Nur auf diese Art konnte ohne weitere Extraktion im anterioren Bereich der notwendige Platz in der Sagittalen zur Einordnung der Frontzähne geschaffen werden. Da auf der lin-

ken Oberkieferseite zur Einordnung der Frontzähne die Seitenzähne um 2–3 mm distalisiert werden mussten, war eine Extraktion des Zahnes 28 unvermeidlich.

Das am Modell konstruierte Behandlungsziel zeigte auch, dass die alleinige Aufrichtung der Seitenzähne nur zu einem unvollständigen ästhetischen und funktionellen Ergebnis führen würde. Durch eine forcierte Gaumennahterweiterung musste zuvor die transversale Enge – insbesondere im anterioren Bereich – beseitigt werden. Weiterhin mussten eine Extrusion des Zahnes 22 sowie Drehung von 33 und 43 durchgeführt werden.

Wahl des Behandlungsmittels

Distalisation innerhalb der Zahnreihe stellt ein schwieriges kieferorthopädisches Problem dar. Die klassische Distalisationstechnik unter Verwendung extraoraler Verankerungen (Head-Gear) schieden

von vornherein aus. Neuere Techniken der Distalisation benutzen hierzu medialpalatinal verankerte Implantate zur Abstützung. Diese aufwendige Technik führt oft zu erheblichen Beeinträchtigungen im täglichen Leben, insbesondere bei der Phonation. Auch dies war im vorliegenden Fall für die Patientin nicht akzeptabel.

Eine Behandlung mit herausnehmbaren Folien der Firma Invisalign stellte eine gute Möglichkeit dar, bei entsprechendem Patientenkomfort die geplanten Zahnbewegungen durchzuführen, obwohl auch mit dieser Behandlungstechnik Distalisationen unter Umständen durch das Tragen intermaxillärer Gummizüge (Kl 2 Gummizüge) unterstützt werden müssen. Allerdings waren nicht alle geplanten Bewegungen mit dieser Technik optimal durchzuführen bzw. in ihrem Ergebnis sicher vorhersagbar. Dies bezog sich insbesondere auf die anteriore Expansion des Oberkiefers sowie auf die geplanten Extrusionen und Drehungen von einzelnen

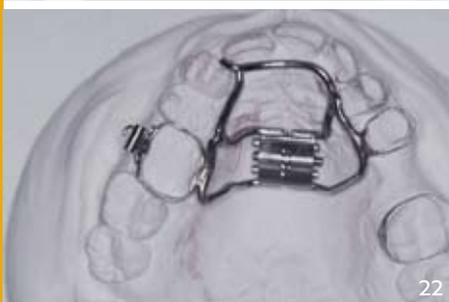


Abb. 10 Frontale Situation

Abb. 11 Extraorale Situation. Deutlich sind die Abweichungen von Lippenkontur und Zahnstellung zu erkennen. Insgesamt ergibt sich ein deutlich unharmonisches Bild.

Abb. 12 En-Face-Aufnahme der Patientin

Abb. 13 Aufsicht auf den Oberkiefer

Abb. 14 Aufsicht auf den Unterkiefer

Abb. 15 Linke Seitenansicht (Spiegelaufnahme)

Abb. 16 Rechte Seitenansicht (Spiegelaufnahme)

Abb. 17 Simulierter Endbefund frontal

Abb. 18 Simulierter Endbefund okklusal Oberkiefer

Abb. 19 Simulierter Endbefund okklusal Unterkiefer

Abb. 20 Simulierter Endbefund lateral rechts. Die ursprüngliche sagittale Stellung der Zähne 45,46 und 47 (jeweils mesiale Kante des Zahnes) ist mit schwarzen Strichen auf dem Modell markiert. Die roten Striche markieren die jetzige Position. Der Abstand zwischen beiden Strichen entspricht der durchzuführenden Distalisation dieser Zähne.

Abb. 21 Simulierter Endbefund lateral links. Die ursprüngliche sagittale Stellung der Zähne 25, 26 und 27 (jeweils mesiale Kante des Zahnes) ist mit schwarzen Strichen auf dem Modell markiert. Die roten Striche markieren die jetzige Position.

Abb. 22 Modellsituation der GNS

Abb. 23 Orale Situation nach Eingliederung der GNS. Durch palatinal verlaufende eng den Zähnen anliegende Bögen wird die Kraft auf die nicht mit Bändern versehenen Zähne übertragen.

Abb. 24 Befund nach Entfernung der GNS frontal (24a), rechts (24b) und links (24c). Die Okklusion ist vollständig aufgelöst. Rechts sind nur noch Kontakte mit den Höckerspitzen möglich.

Abb. 25 Klinischer Befund nach GNS im Oberkiefer: Deutlich ist zu sehen, dass der sagittale benötigte Platz auf der linken Seite nicht durch transversale Erweiterung geschaffen werden kann. Zur Einordnung des Zahns 22 ist eine Distalisation der Zähne 24 bis 27 nach Extraktion des Zahns 28 angezeigt.

Zähnen, insbesondere der Zähne 33, 43 und 22.

Wir entschieden uns für eine Behandlung, die mehrere Behandlungstechniken einbezog.

Als erstes sollte eine forcierte Gaumenerweiterung im anterioren Bereich – bei Aussparung der Zähne 17 und 27, welche transversal richtig positioniert waren – die transversale Enge verbessern helfen.

Die Distalisation der Zähne sollte dann unter Verwendung der Invisalign-Technik durchgeführt werden. Hierbei werden Polyätherabdrücke eingescannt und in einem Computer unter Verwendung eines in der Zahnarztpraxis angefertigten Bissregistrates dreidimensional einander zugeordnet. Die geplanten Zahnbewegungen werden dann in den Computer übertragen und simuliert. Somit entsteht im Computer neben der vorhandenen Anfangssituation eine Endsituation. Das Programm zerlegt nunmehr die gefundene Anfangs- und Endposition in entsprechende für den Zahn und die Zahnbewegung nachvollziehbare Zwischenschritte.

Bei nur unvollständigem Erfolg der Invisalign-Folien bei der Einordnung der kritischen Zähne 22, 33 und 43 war als Ergänzung geplant, durch intermaxilläre Gummizüge die Extrusion zu forcieren bzw. durch eine partielle Multibandbehandlung mit Segmentbogentechnik unter Ausnutzung der Abstützung durch die weiter getragenen Aligner durchzuführen.

Danach sollten – nach entsprechender Zwischendiagnostik – durch neu anzufertigende diagnostische Unterlagen für die Firma Invisalign die abschließenden Zahnbewegungen im Rahmen eines so-

genannten „Case Refinement“ durchgeführt werden.

Die Abbildungen 22 und 23 zeigen die eingesetzte Apparatur zur forcierten Gaumenerweiterung. Sie wurde mittels Bändern an den Zähnen 15 und 26 verankert. Die GNS wurde am 16. Januar 2004 (also etwas mehr als ein Jahr nach der Erstuntersuchung der Patientin) eingegliedert. Die medial angebrachte Schraube wurde von der Patientin 16 Tage lang 1 mal täglich um eine viertel Umdrehung aktiviert (Abb. 22, 23).

Die anteriore Erweiterung wurde bis zu dem Punkt durchgeführt, an dem die palatinalen Zahnhöcker der Zähne 14, 15 auf die buccalen Höcker der noch nach lingual gekippten unteren Prämolaren aufbissen. Am 19. Februar 2004 wurde die GNS entfernt. Der so erzielte Zustand wurde durch eine eingegliederte Retentionsfolie gehalten, welche den Zustand des Oberkiefers bis zur Eingliederung der definitiven Aligner sichern sollte. Diese Folie musste aufgrund des noch labilen Zustandes nach der GNS unbedingt 24 Stunden getragen werden (Abb. 24, 24a, 24b, 25).

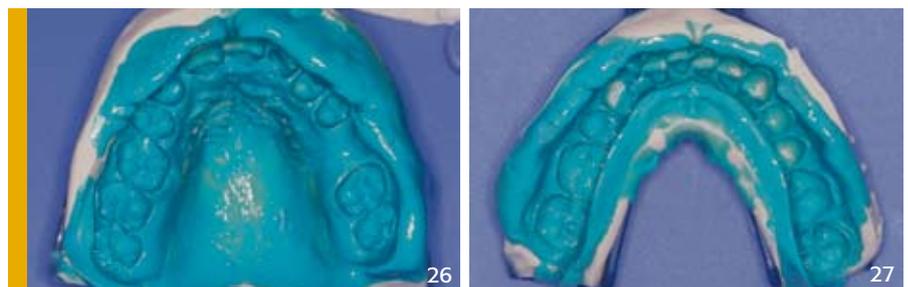
Danach wurden die Präzisionsabdrücke angefertigt, welche Grundlage für die Behandlungsplanung und für die Erstellung der Aligner durch die Firma Invisalign sind (Abb. 26, 27). Am Computer simulierten wir die weiteren Behandlungsschritte der kieferorthopädischen Behandlungsplanung.

Die folgenden Bilder zeigen diese Zwischenschritte exemplarisch in Auswahl. Die ersten Folie wurde am 5. April 2005 eingegliedert (Abb. 28 bis 47).

Diese so gefertigten virtuellen Modelle

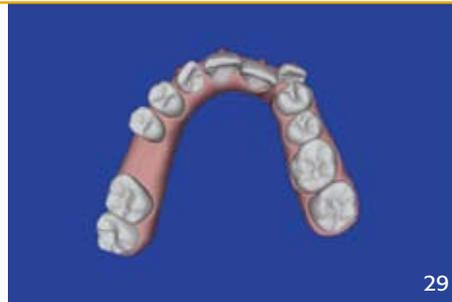
Abb. 26 Gummilastische Abdrücke für Invisalign (Oberkiefer)

Abb. 27 Gummilastische Abdrücke für Invisalign (Unterkiefer)





28



29



30



31



32



33



34



35



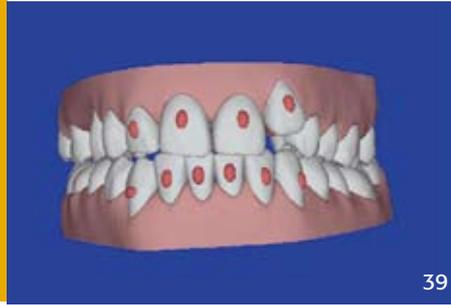
36



37



38



39



40

Abb. 28 Frontale Situation in der Computersimulation bei Behandlungsbeginn mit Invisalign nach Durchführung der forcierten Gaumennahterweiterung. Unterstützend werden in vielen Fällen auf den Zähnen kleine Attachments aus Komposit angebracht, welche für einen besseren Sitz und eine gute Friktion der Aligner sorgen. Insbesondere bei komplizierten Zahnbewegungen werden so die Kräfte des Aligners besser auf die Zähne übertragen.

Abb. 29 Anfangsbefund nach GNS in der Computersimulation im Oberkiefer.

30 Simulierte Endsituation der Behandlung in der Computersimulation

Abb. 31 Die Zahnstellung bei Behandlungsbeginn ist überlagernd blau eingefärbt. Die Korrektur der Oberkiefermitte erfolgte durch Bewegung von Zahn 11 nach distal.

Abb. 32 Während der Distalisation der Zähne im linken Oberkiefer bei gleichzeitigem Aufrichten der nach oral gekippten Prämolaren und Molaren (Aligner Nr. 13, 26 Wochen nach Behandlungsbeginn). Unmittelbar vor dem Eingliedern des ersten Aligners war der Weisheitszahn 28 entfernt worden.

Abb. 33 (Aligner 20) Zwischenbefund während der Distalisation der Zähne im linken Oberkiefer bei gleichzeitigem Aufrichten der nach oral gekippten Prämolaren und Molaren (Aligner Nr. 20, 40 Wochen nach Behandlungsbeginn).

Abb. 34 (Aligner 30) Situation im Oberkiefer bei Aligner 30 (60 Wochen nach Behandlungsbeginn). Der Platz für den Zahn 22 ist nahezu ausreichend.

Abb. 35 Situation im Oberkiefer bei Aligner 32 (64 Wochen nach Behandlungsbeginn). Der Platz für den Zahn 22 ist ausreichend und der Zahn ist eingeordnet.

Abb. 36 Anfangsbefund nach GNS in der Computersimulation im Unterkiefer

Abb. 37 Befund bei Aligner Nr. 8 (nach 16 Wochen) zeigt die Distalisation der rechten Unterkieferzähne.

Abb. 38 Befund bei Aligner Nr. 22 (44 Wochen nach Behandlungsbeginn). Der Platz für den Zahn 43 ist nahezu ausreichend.

Abb. 39 Computersituation bei Folie 33 (66 Wochen nach Behandlungsbeginn). Die weiteren Behandlungsfolien bewirken lediglich noch eine Extrusion des Zahnes 22.)

Abb. 40 Avisiertes Behandlungsende mit Invisalign Folie 55. Die Folien 34 bis 55 bewirken ausschließlich eine Extrusion des Zahnes 22. Aus diesem Grunde wurde auch zur Behandlungsverkürzung die Extrusion durch intermaxilläre Gummizüge durchgeführt.

werden CAD-CAM gefräst. Die entsprechenden Aligner werden auf realen Zwischenmodellen hergestellt und müssen, mehr oder weniger für Laien unsichtbar, vom Patienten 22 Stunden täglich getragen werden. Ein Wechsel der Aligner erfolgt alle 14 Tage. Für die Patienten wurden bis zur Extrusion des Zahnes 22 33 Folien für den Unter- und Oberkiefer errechnet (**Abb. 39**). Dies entsprach einer Behandlungszeit von einem Jahr und 3 Monaten.

Extrusionsbewegungen sind für Aligner eine ungünstige Bewegungsrichtung und oft zeitlich intensiver als eine Extrusionsbewegung unter Verwendung von intermaxillären Gummizügen. Gleiches gilt für Zahndrehungen.

Nach Abschluß der ersten Phase der Behandlung – also bei Folie 33 – zeigte sich, dass die Extrusion des Zahnes 22 nur unzureichend erfolgt war. Während des Tragens des letzten Aligners wurde dann durch intermaxilläre Gummizüge die Extrusion des Zahnes 22 durchgeführt.

Zahnkippen bzw. Zahndrehungen sind ebenfalls nicht gut vorhersagbar unter Verwendung der Aligner durchzuführen. Deshalb wurde – wie geplant – mit dem Aligner 33 die Drehung und Kippung des Zahnes 43 unter Verwendung einer Multibandapparatur auf der rechten Unterkieferseite unter Verwendung einer Segmentbogentechnik durchgeführt (**Abb. 48**).

Die Aligner wurden in dieser Zeit weiter getragen und dienten so auch zur Abstützung bei der Multibandbehandlung. Hier-

zu wurden die Aligner jedoch im rechten unteren Quadranten entsprechend buccal eingekürzt, um so Platz für die Brackets zu schaffen.

Die unterstützende Behandlung mit Brackets im rechten Unterkiefer erfolgte vom 25. August 2005 bis zum 8. November 2005.

Nach Abschluss dieses Zwischenschrittes war der Zahn 22 zwar extrudiert, aufgrund der Zugrichtung des intermaxillären Gummizuges jedoch noch nach buccal gekippt. Darüber hinaus waren in beiden Kiefern noch Restzahnbewegungen zur Feineinstellung der Okklusion und damit auch der Funktion und Ästhetik notwendig.

Zur weiteren Behandlung im Rahmen eines sogenannten Case Refinement wurden nochmals am 8. November 2005 Polyätherabformungen durchgeführt und nach dem Einscannen durch die Firma

Invisalign die noch erforderlichen Bewegungen der Zähne geplant.

Die **Abbildungen 49 bis 51** zeigen die Computersimulation zu Beginn dieses Case Refinement. Zum Erzielen des Abschlussergebnisses wurden nochmals 12 Aligner für fünfeinhalb Monate für den Oberkiefer und fünf Aligner für den Unterkiefer benötigt.

Der Abschlussbefund der kieferorthopädischen Behandlung im August 2006 zeigt auf der rechten Seite, dass der aufgrund der Bissituation zu Behandlungsbeginn abgeknirschte distobuccale Höcker von Zahn 46 zu einer Non-Okklusion mit dem korrespondierenden Zahn 17 geführt hat. Eine Optimierung der Okklusion wurde durch das Entfernen des Goldinlays am Zahn 46 und Anfertigung einer Teilkrone gelöst. Die übrigen vorhandenen Goldrestaurationen konnten erhalten werden.

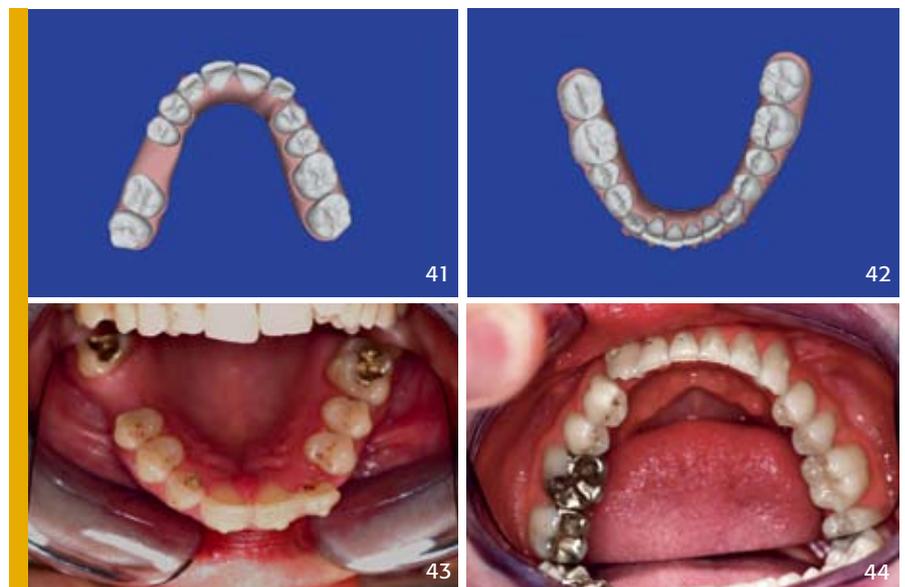
Der zu Beginn der Behandlung extra-

Abb. 41 Computersimulation bei Aligner 33 (66 Wochen nach Behandlungsbeginn) im Oberkiefer. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Alignerbehandlung im Oberkiefer durch das Tragen von intermaxillären Gummizügen zur besseren Extrusion des Zahnes 22 unterstützt.

Abb. 42 Computersimulation bei Aligner 33 (66 Wochen nach Behandlungsbeginn) im Unterkiefer. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Alignerbehandlung im Unterkiefer durch eine partielle Multibandbehandlung zur Aufrichtung des Zahnes 43 unterstützt.

Abb. 43 Klinische Situation zum korrespondierenden Bild 41 (Klinischer Befund bei Aligner 33 OK)

Abb. 44 Klinische Situation zum korrespondierenden Bild 42 (Klinischer Befund zu Aligner 33 UK)



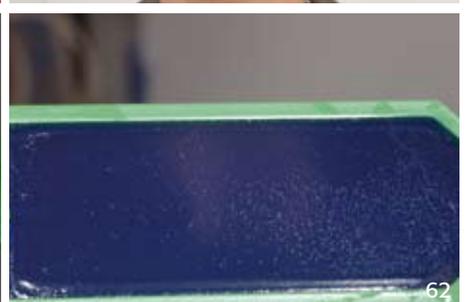
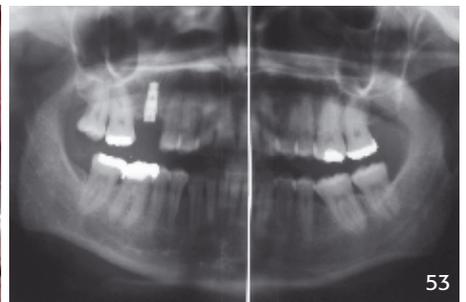


Abb. 45 Klinischer Befund zu Aligner 33, seitliche linke Ansicht: Der Platzbedarf für den Zahn 22 ist ausreichend. Die Distalisation des linken oberen Quadranten ist korrekt durchgeführt. Das Tragen von Klasse-II-Gummizug zur besseren Verankerung war nicht nötig. Die Extrusion des Zahns 22 muss noch durchgeführt werden.

Abb. 46 Klinischer Befund zu Aligner 33, seitliche rechte Ansicht: Der Platzbedarf für den Zahn 33 ist vorhanden. Die Distalisation ist korrekt durchgeführt. Es fehlt die achsensgerechte Ausrichtung des Zahnes 43 sowie die Einordnung.

Abb. 47 Der klinische frontale Befund zu Folie 33 zeigt u. a. die unvollständige Extrusion des Zahnes 22.

Abb. 48 Klinische Situation anterior mit intermaxillärem Gummizug zur Extrusion des Zahns 22 sowie mit Segmentbogen zum Aufrichten und Einordnen von Zahn 43

Abb. 49 Computersimulation des Befundes vor dem „Case refinement“. Die klinische Situation entspricht dem Ende der zwischengeschalteten Multibandbehandlung bzw. Extrusionsmaßnahmen für den Zahn 22. Aufsicht OK

Abb. 50 Computersimulation des Befundes vor dem „Case refinement“. Die klinische Situation entspricht dem Ende der zwischengeschalteten Multibandbehandlung bzw. Extrusionsmaßnahmen für den Zahn 22. Aufsicht UK

Abb. 51 Computersimulation des Be-

hierte Zahn 16 wurde am 16. November 2006 durch ein Implantat (Frialit Stufenschraube) mit entsprechender Kronenversorgung ersetzt (**Abb. 52, 53**).

Die Indikation zur Implantation ergab sich aus der Tatsache, dass der Zahn 15 naturgesund und der Zahn 17 lediglich mit einem okklusalen Goldinlay versehen war. Die Implantation stellte so die am wenigsten invasive Lösung dar, zumal ein ausreichendes Knochenangebot bis zum Boden der Kieferhöhle vorhanden und somit ein Sinuslift nicht erforderlich war. Die **Abbildungen 54 bis 58** zeigen die klinische Situation bei Behandlungsende.

Diese Behandlung der Patientin erstreckte sich von 13. Dezember 2002 bis zum 3. Mai 2007.

fundes vor dem „Case refinement“. Die klinische Situation entspricht dem Ende der zwischengeschalteten Multibandbehandlung bzw. Extrusionsmaßnahmen für den Zahn 22. Ansicht Frontal

Abb. 52 Klinischer Befund (Aufsicht OK) nach Implantation eines Frialitimplantats bei Zahn 16

Abb. 53 Röntgenbefund zur Implantation

Abb. 54 Klinische Situation bei Behandlungsende im Februar 2007 von frontal

Abb. 55 Klinische Situation bei Behandlungsende. Aufsicht OK

Abb. 56 Klinische Situation bei Behandlungsende. Aufsicht UK

Abb. 57 Klinische Situation bei Behandlungsende. Linke Seitenansicht

Abb. 58 Klinische Situation bei Behandlungsende. Rechte Seitenansicht

Abb. 59 Extraorale Situation bei Behandlungsende

Abb. 60 Lippenprofil der Patientin

Abb. 61 Geringe Laktobazillenzahl als Ausdruck guter Ernährungssituation (CRT Fa. IvoclarVivadent)

Abb. 62 Geringe Anzahl an Streptococcus mutans als Ausdruck gesunder Mundsituation. Deutliche Verbesserung zum Anfangsbefund aufgrund von weniger Retentionsnischen kariesrelevanter Keime und aufgrund der die Behandlung begleitend durchgeführten Präventionsmaßnahmen.

Die Behandlungsmaßnahmen verteilen sich auf folgende Zeiträume:

- Diagnostik und Behandlungsplanung: 13. Dezember 2002
- Präventive Diagnostik und Behandlung: ab 4. Februar 2003
- Funktionstherapeutische Diagnostik und Vorbehandlung: ab 27. Februar 2003
- Kieferorthopädischen Behandlung: Januar 2004 bis August 2006
- Prothetische Behandlung (Implantation/ZE 16,46) November 2006 bis Mai 2007

Während den gesamten Behandlungsmaßnahmen erschien die Patientin zu engmaschigen Kontrollen – teilweise alle 14 Tage – und kam darüber hinaus alle drei

Monate zur Prophylaxesitzung. Hier erfolgte eine regelmäßige Kontrolle von API und SBI. Außerdem wurden regelmäßige professionelle Betreuungsmaßnahmen im Rahmen von Basisprophylaxe (z. B. prof. Zahnreinigungsmaßnahmen und Fluoridierungen) und Intensivprophylaxe (z. B. Applikation chlorhexidinhaltiger Lacke in Problemzonen) durchgeführt. Während der Phase der GNS bzw. der Multibandbehandlung wurden zusätzlich häusliche Fluoridspülungen und chlorhexidinhaltige Gele angewendet. Dies erklärt die Verfärbungen, welche auf der Abbildung 24 sichtbar sind.

Während der Tragezeit der Aligner wurden darüber hinaus alle sechs Monate Untersuchungen der subklinischen Parameter durchgeführt („Speicheltest“). Aufgrund der Distalisationsmaßnahmen wurden bisher verschlossene Kontaktbereiche zugänglich. Die nunmehr freiliegenden ehemaligen Approximalbereiche konnten auf diese Weise optimal Reinigungs- und Fluoridierungsmaßnahmen zugeführt werden. Eine Vermehrung kariogener Keime bzw. eine Veränderung funktioneller Speichelparameter wurde nicht festgestellt. Während der kieferorthopädischen Behandlung der Patientin verbesserte sich die Ernährungssituation deutlich, erkennbar durch einen Rückgang der täglichen Zuckerimpulse außerhalb der Hauptmahlzeiten. Hierzu hat sicherlich auch beigetragen, dass die Patientin die Aligner bei jeder Nahrungsaufnahme aus dem Mund entfernen musste. Dies führt zwangsläufig zu einer Verringerung der Anzahl an Zwischenmahlzeiten.

Die Langzeitretention des Falles wurde im Unterkiefer mit einem 43–33 Retainer (**Abb. 56**) und im Oberkiefer mit einer nachts zu tragenden Retentionsfolie mit

Korrespondenzadresse

Dr. Lutz Laurisch
Arndtstr. 25
41352 Korschenbroich

Abstract

Complex treatment over 5 years (2002 to 2007) of a case is shown. Starting with the treatment of patient's temporomandibular joint problems caused by crowded teeth and early extraction of upper canin which caused complete loss of anterior guidance. Following orthodontic treatment done with Invisalign and - for a couple of months – with fixed appliances in order to treat crowded teeth, to upright premolars and molars and to create better anterior guidance. This treatment was followed by implantation of the missing tooth 16 and prosthodontics on 46. The whole treatment was survived by preventive treatment, reducing the number of cariogenic bacteria in the end and leaving better healthy oral conditions as we found at the point of starting the treatment. The result of this complex treatment was better form, function and of course - better esthetics.

Keywords

orthodontic treatment; Invisalign; preventive treatment; salivary testing; esthetic improvement; function improvement;

okklusal adjustierter Oberfläche vgl. einer Aufbisschiene durchgeführt.

Der abschließende Befund (Abb. 59 und 60) stellt nicht nur eine funktionelle Harmonisierung in statischer und dynamischer Okklusion dar, sondern ist gleichzeitig auch eine entscheidende ästhetische Verbesserung. Diese Verbesserung wurde ohne weitgehende invasive Maßnahmen (Veneers, Überkronungen, Extraktionen) erzielt. Die Tatsache, dass fast alle Behandlungsmaßnahmen ohne große Beeinträchtigung der gewohnten Lebensweise der Patientin durchgeführt werden konnten, erhöhte natürlich die Motivation der

Patientin, diese umfangreiche Behandlung durchführen zu lassen. Die ästhetischen Veränderungen werden insbesondere im Vergleich der Lippenkontur beim Lachen der Patientin deutlich. Regelmäßige professionelle Betreuung zum Erhalt des aktuellen Befundes sind erforderlich. Wichtig ist ein Kontrolle subklinischer Parameter im Rahmen der präventiven Betreuung, um festzustellen, in wie weit sich die Ernährungssituation und die damit verbundene Veränderung subklinischer Parameter Monate bzw. Jahre nach Abschluss der aktiven Behandlungsphase wiederum verändert.

Der abschließende klinische und subklinische Befund in der Präventionssitzung zeigte folgendes Bild:

API:	< 20%
PBI:	0
Streptococcus mutans:	< 10 ⁴
Laktobazillen:	10 ³
Sekretionsrate:	3,6 ml/min
Pufferkapazität:	pH 6,0
pH Wert Speichel:	pH 8,2

Es ist zu sehen, dass es im Bereich der klinischen und subklinischen Risikoparameter zu einer Verbesserung gekommen ist. Aufgrund der besser zugänglichen Bereiche ist der API gegenüber der Erstuntersuchung deutlich reduziert. Die Anzahl an nachgewiesenen Laktobazillen ist deutlich gesunken (von, < 10⁵ auf 10³), die Speichelsekretionsrate hat sich von 3.0 auf 3.6 ml/min erhöht (Abb. 61, 62). Beides lässt Rückschlüsse auf eine kauaktive, zuckerreduzierte Ernährung zu. Tatsächlich ist die Anzahl der Zwischenmahlzeiten auch entsprechend zurückgegangen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass es die Behandlungsmaßnahmen nicht nur zu einer Verbesserung von Form, Funktion und Ästhetik geführt haben. Gleichzeitig wurden auch Risikoparameter für Karies und Parodontitis deutlich reduziert. Anhand der in den Präventionssitzungen erhobenen klinischen und subklinischen Parametern konnte dies auch objektivierbar gezeigt werden.