

Kieferorthopädische Behandlung nach Parodontalregeneration

Fortsetzung von Seite 1

muss die Korrektur dentofazialer Anomalien in die objektive Zielsetzung der Kieferorthopädie mit entsprechender Gewichtung eingebracht werden.

Die Erwachsenenbehandlung konfrontiert den Kieferorthopäden dabei mit interdisziplinären Fragestellungen, die z.B. orthodontische Zahnbewegungen in parodontal geschädigte Kieferabschnitte betreffen. Die hohe Erfolgsquote neuerer Verfahren der Parodontalbehandlung wie der gesteuerten Gewebe- bzw. Knochenregeneration warfen die Frage auf, inwiefern diese bei einer kombinierten parodontal-kieferorthopädischen Therapie sinnvoll eingesetzt werden können.

nach apikal ein New Attachment oder eine Regeneration weitgehend verhindert (Abb. 1). Die Regeneration des Parodontiums scheint nur von Zellen des Alveolarknochens und des Desmodonts ausgehen zu können.^{6,21,30,36,47}

Diese Erkenntnisse veranlassten Nyman et al. 1982, den von Granulationsgewebe, infizierten Zement- und Knochengewebe gereinigten Defekt durch eine mechanische Barriere (Membran) gegenüber dem gingivalen Epithel abzusichern. Die hierfür eingesetzten Membranen gibt es in zwei Varianten: resorbierbare (z.B. Hypro-Sorb® F, Hypro-Sorb® M Resorbable Bilayer Collagen Membrane, Firma Cardiophil) und nichtresorbierbare (z.B. Gore-Tex-Membranen). Die nichtresor-

Behandlungsmethode (GTR) nachgewiesen werden.^{1-4,6,7,13,18,29,39,40,43-46,48} Eine Restitutio ad Integrum, d.h. eine qualitativ und quantitativ vollständige Wiederherstellung des verloren gegangenen parodontalen Gewebes, ist mit den derzeit zur Verfügung stehenden Verfahren nicht möglich.

Kombination von gesteuerter Geweberegeneration und Knochenaugmentation

Die Regeneration des Parodontiums kann durch Knochentransplantate unterstützt werden. Dabei handelt es sich um autogenen Knochen, der sowohl extraoral als auch intraoral gewonnen werden kann. Als extraorale Entnahme-

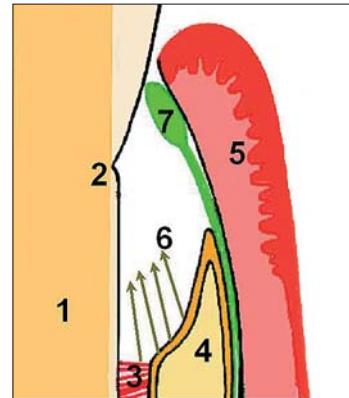


Abb. 2: Das Prinzip der gesteuerten Geweberegeneration (GTR). Die Applikation einer Membran (7) und somit die Abschirmung des gingivalen Epithels (5) von Wurzelzement und Alveolarknochen (4) schafft einen Hohlraum (6); dadurch ist die Besiedlung des Parodontaldefektes mit Zellen aus dem Desmodont (3) und dem Alveolarknochen (4) gewährleistet. (1 Dentin – 2 Schmelz-Zement-Grenze – 3 Desmodont – 4 Alveolarknochen – 5 Gingiva und gingivales Epithel – 6 Hohlraum – 7 Membran als Barriere.)

die Behandlung des Parodontaldefektes mit einem Knochenimplantat nur eine von vielen therapeutischen Möglichkeiten zur Behandlung darstellt und bei korrekter Durchführung in der Regel erfolgreich verläuft.

Eine Methode mit mehr Aussicht auf Erfolg als die alleinige gesteuerte Geweberegeneration ist ihre Kombination mit der Knochenaugmentation. Dies ist besonders effektiv, wenn der Knochendefekt so groß oder die Defektform so ungünstig ist, dass ein Hohlraum unter der Membran nicht geschaffen werden kann.^{1,21} Kieferspalatrekonstruktionen (sekundäre Osteoplastiken) wurden erfolgreich mit Knochentransplantationen durchgeführt, bevor Zähne orthodontisch in den ehe-

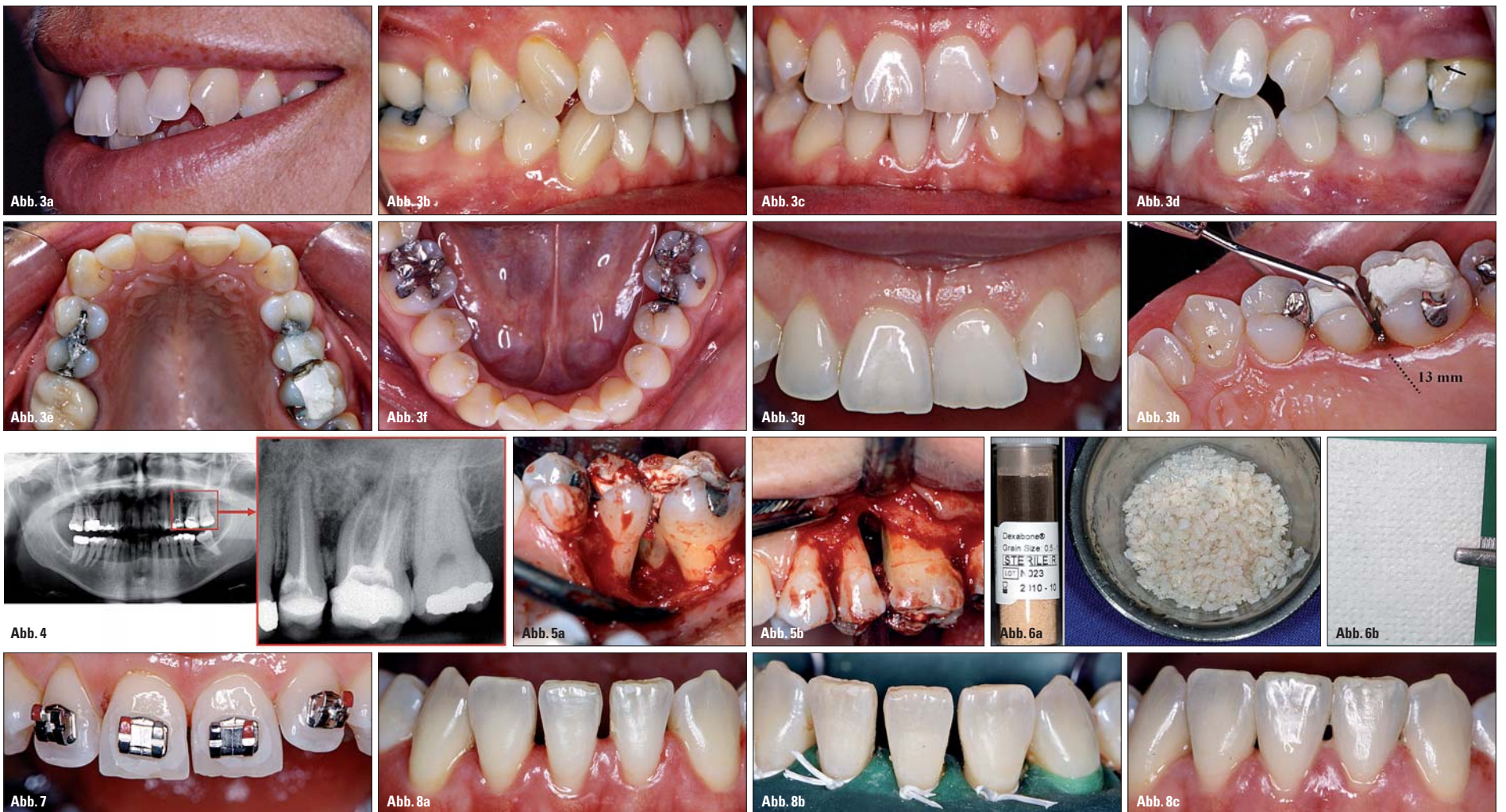


Abb. 3: a) Die Zahnfehlstellungen beeinträchtigen das Erscheinungsbild beim Lächeln. **b-d)** Situation vor Beginn der PA- und KFO-Behandlung; eine Klasse I-Oklusion an den ersten Molaren, aufgrund der Nichtanlage des Schneidezahns im Unterkiefer stimmt die Mitte nicht mehr. **e-g)** Aufsichtsaufnahme der beiden Kiefer; Zahnfehlstellungen und Engstände in beiden Fronten, eine Nichtanlage des Zahnes 41, die Zahnform der Frontzähne im Oberkiefer ist gestört. **h)** Eine sehr ausgeprägte Sondierungstiefe mesial des Zahnes 26, die Gingiva erscheint in dieser Region entzündet. – **Abb. 4:** Die Röntgenaufnahme zeigt einen Knochendefekt zwischen den Zähnen 25 und 26. – **Abb. 5a und b:** Operative Darstellung des Knochendefektes am Zahn 26 von bukkal und palatinal. – **Abb. 6a und b:** Die Granulationsgewebe wurden entfernt und der Knochendefekt wurde mit Knochen (Dexabone®, Cardiophil) und Membran (Hypro-Sorb® F, Resorbable Bilayer Collagen Membrane, Firma Cardiophil) bearbeitet. – **Abb. 7:** Eine Schmelzreduktion (Stripping) an der Oberkieferfront wurde durchgeführt. – **Abb. 8a-c:** Aufgrund der Nichtanlage des Zahnes 41 blieben Lücken in der Unterkieferfront, die durch Zahnverbreiterung mit Kompositmasse beseitigt wurden.

Eine marginale Parodontitis führt oft zu einer Zerstörung der zahntragenden Gewebe, speziell des Alveolarknochens und des bindegewebigen Attachments.²⁴ Die konventionellen Parodontaltherapien wie Scaling und Wurzelglättung haben jedoch zum Ziel, das Fortschreiten von parodontalen Attachmentverlusten und Alveolarknochendestruktionen zu stoppen und die Zähne und deren Funktion zu erhalten, sind aber nicht in der Lage, vorhandene Defekte durch Gewebeneubildung zu regenerieren.^{13,24} Untersuchungen der parodontalen Wundheilungsmechanismen nach konventionellen Lappenoperationen haben gezeigt, dass die schnelle Proliferation des Saumepithels

bierbaren erfordern im Gegensatz zu den resorbierbaren zum Entfernen der Membran einen zweiten chirurgischen Eingriff. Diese sollen die Voraussetzung für eine Regeneration von Zement, Knochen und bindegewebigem Attachment unter dem Einfluss parodontaler Ligamentzellen schaffen (Abb. 2).^{8,16,17,23,36,37} Dieses Vorgehen wird als gesteuerte Geweberegeneration (Guided Tissue Regeneration = GTR) bezeichnet. In histologischen Untersuchungen wie z.B. von Gottlow et al.¹⁶, Becker et al.³, Zappa⁵⁰ und Cortellini et al.⁸ konnte eine Regeneration des Parodontiums durch Neubildung von Zement, bindegewebigem Attachment und Alveolarknochen nach Anwendung dieser

stelle wird der Beckenkamm bevorzugt. Der entnommene spongiöse Knochen und das Knochenmark haben eine ausgesprochen hohe osteogene Potenz. Als intraorale Entnahmestelle eignen sich z.B. der Tuber, ein zahnloser Kieferabschnitt, eine heilende Extraktionsalveole oder die Kinnregion. Die Knochenimplantate sind Spenderknochen, die in verschiedenen Arten (gefroren, gefriergetrocknet und demineralisiert gefriergetrocknet) zur Verfügung stehen. Als Knochenimplantat und Knochensatzmaterial, das eine hohe Biokompatibilität und Biofunktionalität besitzt, eignet sich das Präparat Dexabone® (Cancellous bone graft material of bovine origin, Firma Cardiophil).

Dieses Präparat hat sich nicht nur auf dem Gebiet der Implantologie, sondern auch bei der Behandlung von Parodontaldefekten bewährt. Über den Erfolg einer parodontalen Regeneration nach lokalisierten Augmentationen im alveolären bzw. parodontalen Defekt mit Knochentransplantaten und -implantaten haben viele Autoren berichtet.^{9,19,23,41,42} Diese knöchernen Defektauffüllungen sowie der Attachmentgewinn wurden histologisch bestätigt.^{9,41} Zusätzlich zum neuen Attachment fand man jedoch bei anderen histologischen Untersuchungen ein langes Saumepithel zwischen neu gebildetem Alveolarknochen und der Wurzeloberfläche.^{26,33} Mellonig³² kam zu der Schlussfolgerung, dass

maligen Spaltbereich bewegt wurden.^{5,10,14,28} Lokalisierte Augmentationen im alveolären bzw. parodontalen Defekt vor kieferorthopädischen Zahnbewegungen²⁷ haben sich als erfolgreich erwiesen. Bowers et al.⁶ haben eine Auswahl bereits veröffentlichter histologischer Ergebnisse zusammengestellt, die eine Regeneration nachwiesen, nachdem Knochentransplantationen angewandt wurden. Orthodontische Zahnbewegungen in Gebiete mit reduziertem Knochenangebot sind nicht begleitet von einem Verlust an bindegewebigem Attachment, wenn die marginale Entzündung präortho-

Philips Sonicare AirFloss

Die Innovation zur einfachen
Reinigung der Zahnzwischenräume

War Ihren Patienten die Reinigung der Zahnzwischenräume bisher zu mühsam?



Der Philips Sonicare AirFloss arbeitet mit patentierter Luft- und Mikrotröpfchen-Technologie. Durch seinen Hochdruck-Sprühstrahl aus Luft und winzigen Wassertropfen reinigt er tief in den Zahnzwischenräumen und entfernt dort mühelos Plaque-Biofilm. Einfach und sicher in der Anwendung. Sanft zu Zahnfleischgewebe, Zähnen und Zahnschmelz.

- **Einfach:** Gezielte und tiefe Reinigung mit nur einem Knopfdruck
- **Schnell:** Reinigung in 60 Sekunden
- **Effektiv:** Gründliche Entfernung von Plaque-Biofilm
- **28 Tage Geld-zurück-Garantie:** Bietet Patienten, die bisher nie oder selten ihre Zahnzwischenräume gereinigt haben, die Möglichkeit, den AirFloss ohne Risiko zu testen.

Mehr Informationen dazu unter www.sonicare.de/dp oder telefonisch unter: (D) 0800 0007520, (AU) 0800 180016, (CH) 0800 422944 (kostenfrei aus dem Festnetz, Mobilfunkpreise können abweichen).

PHILIPS
sonicare

sense and simplicity

Fortsetzung von Seite 4

dontisch beseitigt wurde.^{15,20,25,31,38} Auch bei diesen Patienten können eine orthodontische Therapie oder Zahnbewegungen durchgeführt werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass alle entzündlichen parodontalen Veränderungen eliminiert sind und saubere Wurzeloberflächen vorliegen. Polson et al.³⁸ kamen bei ihren Tierexperimenten an Rhesusaffen zur Schlussfolgerung, dass orthodontische Zahnbewegungen in Parodontaldefekte weder auf der Druck- noch auf der Zugseite zu einer Verschlechterung des bindegewebigen Attachmentniveaus führen. Geraci et al.¹³ fanden bei tierexperimentellen Untersuchungen, bei denen Zähne in Parodontaldefekte hineinbewegt wurden, heraus, dass sich neues bindegewebiges Attachment an einer Wurzeloberfläche, die zuvor an eine entzündliche Läsion angrenzte, gebildet hat. Die Autoren sind sich der Notwendigkeit der Interpretation dieser am Tiernmodell gewonnenen Ergebnisse bewusst, jedoch stehen noch keine ausreichenden Studien beim Menschen zur Verfügung. Die Reaktion parodontaler und alveolärer Gewebe auf orthodontische Kräfte im Anschluss an regenerative Behandlungen fortgeschrittener parodontaler Läsionen wurde in klinischen Falldarstellungen bereits mehrmals beschrieben.^{15,20,34,35,49} Obwohl die klinische Erfahrung vermuten lässt, dass die orthodontische Bewegung im Anschluss an regenerative Maßnahmen besser möglich ist und zur Bildung eines neuen Attachments führt, liegen wenige experimentelle Hinweise zur Bestätigung dieser Hypothese vor.

Klinische Darstellung

Eine 38-jährige Patientin stellte sich wegen einer kieferorthopädischen Behandlung vor. Die intraoralen Fotos zeigen eine Klasse I-



Abb. 9a–g: Situation nach Abschluss der Gesamtbehandlung (KFO, PA, Prothetik und Kons).

(12mm) mesial, bukkal und palatal des Zahnes 26 festgestellt (Abb. 3h). Der Lockerungsgrad betrug I und der der begrenzenden Zähne 0. Die Gingiva erscheint unphysiologisch (gerötet und ödematös).

Dieser Befund wurde röntgenologisch durch einen massiven Knochenverlust bestätigt, der allerdings nur mesial zu sehen ist, sodass von einer lokalisierten Parodontitis (Parodontitis marginalis profunda) gesprochen werden kann (Abb. 4). Als Behandlungsplan wurden folgende Phasen geplant:

- I) Konventionelle Parodontaltherapie
- II) Chirurgische Parodontaltherapie mit gesteuerter Gewebe- bzw. Knochenregeneration
- III) Orthodontische Therapie mit Multibandapparatur
- IV) Konservierende Therapie
- V) Retentionsphase

Nach detaillierter Motivation und Mundhygieneinstruktion wurde mit der ersten Behandlungsphase (Initialtherapie) begonnen. In der Phase der Wurzelglättung wurden zusätzlich zur Mundspülung (Dicapinal®) Antibiotika verschrieben. Nach der ersten Be-

Es folgten Wurzelglättung und die Entfernung des infizierten Weichgewebes. Die Entfernung des gesamten infizierten Hart- und Weichgewebes ist eine grundlegende Voraussetzung für den Erfolg einer gesteuerten Gewebe- bzw. Knochenregeneration. Als unterstützende Maßnahme wurde das Ultraschallgerät für das subgingivale Scaling herangezogen. Für die Regeneration des parodontalen Defektes wurde die Gesteuerte Geweberegeneration (GTR) in Kombination mit einem Knochenimplantat angewandt. Als Knochenimplantat wurde ein demineralisierter gefriergetrockneter Knochen, Partikelgröße 1.000 bis 2.000 µm, Dexabone®, Cardiophil, verwendet (Abb. 6a). Als Barriere zwischen dem mit Knochen aufgefüllten Defekt und dem Gingivalepithel wurde eine resorbierbare Membran, Hypro-Sorb® F, Resorbable Bilayer Collagen Membrane, Firma Cardiophil, appliziert (Abb. 6b).

Fünf Monate postoperativ wurde eine sorgfältige klinische Untersuchung mit erneuter Erhebung des Parodontalstatus durchgeführt. Bei der klinischen Untersuchung wurde an der präoperativ tiefsten Sondierungsstelle ein Attachmentgewinn festgestellt (postoperative Sondierungstiefe: 3 mm), außerdem zeigte sich der Alveolarknochen in bukkolingualer und vertikaler Richtung regeneriert. Dieses positive Ergebnis war die Voraussetzung für eine orthodontische Therapie zur Auflösung des frontalen Engstandes. Ein prothetischer Zahnersatz des nichtangelegten Frontzahns im Unterkiefer wurde nicht geplant. Die entstehende Lücke aufgrund der Nichtanlage in der Unterkieferfront wird auf der gesamten Frontregion verteilt, sodass eine Zahnverbreiterung mit Komposit durchgeführt wurde. Beide Zahnbögen wurden mit Multibandapparatur beklebt. Zur Herstellung einer harmonischen Zahnform in der Oberkieferfront und zur Verhinderung einer übermäßigen Protrusion der Frontzähne bei der Auflösung des Engstandes wurden die Oberkieferfrontzähne gestrippt (Zahnschmelzreduktion; Abb. 7). Lang-

sam und mit geringen kontrollierten Kräften wurde die orthodontische Behandlung durchgeführt. Während der orthodontischen Behandlung wurde die Patientin in ein monatliches Recallprogramm aufgenommen. Danach wurden konservierend die Verbreiterung der Unterkieferfrontzähne und die Formkorrektur beider Eckzähne im Oberkiefer durchgeführt (Abb. 8a–c). Ein Retainer wurde in beiden Fronten geklebt. Die klinischen Bilder zeigen die Situation nach Auflösung des frontalen Engstandes und Ausformung eines lückenlosen Frontsegmentes (Abb. 9a–g). Die Röntgenaufnahme (Abb. 10) zeigt die Knochenverhältnisse in der regenerierten Region, in die der Zahn 26 hineinbewegt wurde.

Diskussion

Obwohl eine orthodontische Zahnbewegung in einen Bereich mit stark resorbiertem Alveolarknochen im entzündungsfreien Zustand nicht von einem Verlust an Attachment begleitet sein muss,^{15,22,25,38} kann es zu einer verringerten Knochenunterstützung und einem erhöhten Lockerungsgrad kommen. Bei Patienten mit entzündlichen Erkrankungen des Zahnhalteapparates würden orthodontische Zahnbewegungen ohne vorausgegangene Parodontalbehandlung zu weiteren parodontalen Destruktionen und zum Zahnverlust führen. Die professionelle Zahnreinigung und die Plaquekontrolle während der orthodontischen Behandlung sind obligatorisch, um die Entzündungsfreiheit des Parodontiums zu sichern. Dies ist besonders von großer Bedeutung, wenn eine aktive Intrusion von elongierten Oberkieferschneidezähnen erforderlich ist, weil durch diese orthodontische Bewegung subgingivale Plaque aus der ehemals supragingivalen Plaque entstehen kann.^{11,12} Das Ergebnis der konventionellen bzw. nichtregenerativen Parodontaltherapie ist die Bildung eines langen Saumepithels. Solche Maßnahmen zur Reduktion der Taschentiefen und Herstellung gesunder Parodontalverhält-

nisse können vor orthodontischen Zahnbewegungen zu größeren gingivalen Rezessionen führen, die darauffolgende GTR-Verfahren technisch schwierig machen. Die vorliegende Arbeit bewertet die Durchführbarkeit orthodontischer Zahnbewegungen nach der Behandlung von fortgeschrittenen parodontalen Defekten mittels GTR und Knochenaugmentation.

In dem vorgestellten Fall zeigte sich klinisch im Bereich der präoperativ größten Sondierungstiefe ein Gewinn an parodontalem Attachment. Ebenso zeigte sich röntgenologisch durch das GTR-Verfahren ein Knochengewinn im Defekt, wodurch Zahnbewegungen in die neu regenerierten Gewebe erst möglich wurden. Ohne die Anwendung der parodontologisch-kieferorthopädischen Therapie sowie eine permanente Stabilisierung hätte diese Patientin einen vorzeitigen Verlust des Zahnes.²⁶ Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anwendung der regenerativen Parodontaltherapie vor orthodontischen Zahnbewegungen, wie sie in dem dargestellten Fall angewandt wurden, die knöchernen und parodontale Regeneration erhöht. Die Langzeitprognose von Zähnen kann verbessert werden, somit kann Patienten mit einer fortgeschrittenen Parodontitis ein Behandlungsversuch mit guter Prognose angeboten werden. Weitere klinische und histologische Untersuchungen können helfen, die biologischen Grundlagen einer solchen parodontologisch-kieferorthopädischen Therapie besser zu verstehen.



Abb. 10: Situation nach Abschluss der orthodontischen Behandlung. Die Augmentation wurde im Rahmen der parodontologischen Behandlung und vor der kieferorthopädischen Behandlung durchgeführt.

Okklusion rechts und links. Die Aufsichtsaufnahmen zeigen die Zahnfehlstellungen in beiden Zahnbögen sowie die Engstände in beiden Fronten. Nach Angaben der Patientin wurde bei ihr keine Extraktion einer der Frontzähne im Unterkiefer unternommen, was eine Nichtanlage eines Frontzahnes bestätigt (Abb. 3a–g). Bei der klinischen Untersuchung sowie bei der Erhebung des Parodontalstatus wurde eine ausgeprägte Taschensondierungstiefe

handlungsphase und dank der guten Mitarbeit der Patientin hatten sich der Papillen-Blutungs-Index (PBI) und Approximalraum-Plaques-Index (API) nahezu auf Null reduziert. Die zweite Behandlungsphase, in welcher der parodontalchirurgische Eingriff durchgeführt wurde, erfolgte einige Wochen später.

Bei dem operativen Eingriff zeigte sich ein großer Knochendefekt, der die gesamte Wurzellänge des Molaren betraf (Abb. 5a und b).



PN Adresse

Prof. Dr. med. dent. Nezar Watted
Center for Dentistry,
Research and Aesthetics
Chawarezmi Street 1
P. o. box 1340
30091 Jatt, Israel
nezar.watted@gmx.net