

M. Korsch¹, F. Carow¹, W. Walther¹

Wechsel der Implantatgenerationen: Ein implantologischer Fallbericht über 23 Jahre

Change in implant generations: an implant dentistry case report covering a period of 23 years



M. Korsch

Einführung: Implantologische Eingriffe sind heute Routineverfahren. In einer Vielzahl der Fälle ist allerdings das vorhandene Knochenlager für eine Implantation nicht ausreichend. In diesen Situationen sind augmentative Maßnahmen unumgänglich. Für die Rekonstruktion vertikal atrophierter Kiefer stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Neben der Auflagerung und Interposition von autologem Knochen oder alloplastischem Material existiert die vertikale Distractionsosteogenese.

Material und Methode: Bei dem hier vorgestellten Fall wurde 1988 ein Blattimplantat Regio 36 inseriert. 2006 musste es aufgrund einer vorliegenden Periimplantitis explantiert werden. Dies führte zu einer massiven lateralen und vertikalen Atrophie. 2010 wurde der Kieferkammdefekt durch retromolare Knochenblocktransplantate rekonstruiert. Nach 9 Monaten konnte 2011 der Unterkiefer prothetisch vollständig rehabilitiert werden. Es werden im Weiteren der Fallverlauf über 23 Jahre und die Ergebnisse der Kieferkammrekonstruktion dargestellt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen: Die Röntgenkontrollaufnahmen zeigen die Rekonstruktion eines massiv atrophierten Kieferareals auf ein optimales Knocheniveau und gut osseointegrierte Implantate im Unterkiefer. Nach mehrjähriger Zahnlosigkeit in der explantierten Region 36 konnte eine orale Rehabilitation im Unterkiefer erreicht werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 422–429)

Schlüsselwörter: Atrophie, Knochenblock, Implantat, Periimplantitis

Introduction: Implantological interventions are routine procedures today. In many cases, however, there is inadequate bone supply at the site of implantation. In such cases augmentation measures are inevitable. Various procedures are available for the reconstruction of vertical ridge atrophy. In addition to autogenous bone onlay and inlay grafts or allografts, there is the option of vertical distraction osteogenesis.

Material and Method: In the case presented here, a blade vent implant was placed at the site of tooth 36 (lower left 1st molar) in 1988. In 2006 the implant had to be removed because of periimplantitis. The consequence was massive horizontal and vertical ridge atrophy. In 2010 the ridge was reconstructed by retromolar bone block grafts. 9 months later in 2011 the mandible could be rehabilitated. The report presents the subsequent history of the case over a period of 23 years and the outcome of the alveolar ridge reconstruction.

Results and Conclusions: The follow-up radiographs show the reconstruction of a massively atrophied jaw segment to an optimum bone level with firmly osseointegrated implants in the mandible. After several years of edentulism at the site of implant removal, the patient was orally rehabilitated and her mandible was reconstructed.

Keywords: atrophy, bone block, implant, periimplantitis

¹ Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe, Sophienstr. 39a, 76133 Karlsruhe
Peer-reviewed article: eingereicht: 01.12.2011, revidierte Fassung akzeptiert: 12.03.2012
DOI 10.3238/dzz.2012.0422–0429



Abbildung 1 Panoramaschichtaufnahme von 1988: osseointegriertes und prothetisch versorgtes Blattimplantat Regio 36.

Figure 1 OPG in 1988: osseointegrated and restored blade vent implant at the site of 36.

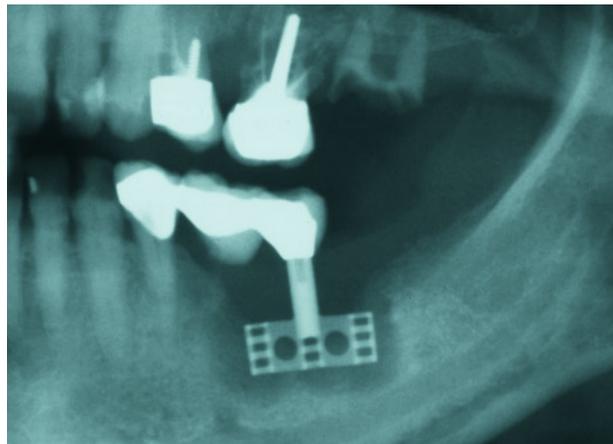


Abbildung 2 Panoramaschichtaufnahme von 2006: Periimplantitis Regio 36.

Figure 2 OPG in 2006: periimplantitis at the site of 36.



Abbildung 3 Panoramaschichtaufnahme vom 06.04.2009: massive vertikale Atrophie Regio 35/36.

Figure 3 OPG on April 6, 2009: severe ridge atrophy at the site of 35/36.

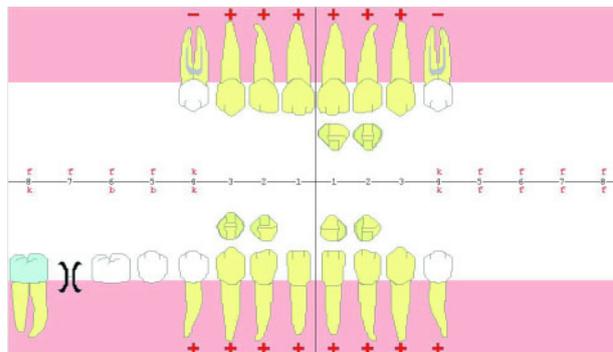


Abbildung 4 Befund vom 25.02.2010.

Figure 4 Findings on February 25, 2010.

Einleitung

Dentale Implantate haben sich seit vielen Jahren bewährt und sind fester Bestandteil der Zahnmedizin geworden. Anfänglich konnten Patienten nur bei einem ausreichenden Knochenlager implantologisch versorgt werden. Mit dem Einzug augmentativer Techniken und deren Weiterentwicklung hat sich die Implantologie in den letzten Jahren zu einer Standardtherapie bei zahlreichen Indikationen entwickelt. Höhere Risiken und ein Mehraufwand in der Behandlung bei implantologischen Eingriffen bestehen allerdings noch immer bei unzureichendem Knochenlager, welches durch augmentative Techniken rekonstruiert werden muss. Intraoperative Risiken können die Beschädigung von Nachbarstrukturen wie Gefäße,

Nerven, Weichgewebe etc. sein, bedingt durch die in der Regel größere Darstellung des Knochenlagers bei Augmentationen. Auch sind die postoperativen Beschwerden wie Schwellung, Schmerzen und Hämatome bei Augmentationen häufig größer. Postoperative Komplikationen wie Dehiszenz, Infektion und Resorption des Augmentates können zum Teil- oder Komplettverlust führen [6].

Für die Rekonstruktion vertikaler Knochendefekte existieren verschiedene Techniken. Es stehen die Auflagerung [2, 10, 26] und Interposition [14, 15] von autologem Knochen oder alloplastischem Material, sowie die vertikale Distraktionsosteogenese [24] zur Verfügung. Die Komplikationen und Risiken bei autologen Blocktransplantaten liegen bei bis zu 30 % [6]. Jedoch muss

hier zwischen lateralen und vertikalen Blocktransplantaten unterschieden werden. Während laterale Blocktransplantate gute Erfolgsaussichten haben, liegen die Risiken bei der vertikalen Augmentation deutlich höher [6, 13]. Gründe hierfür sind ein Defizit an Weichgewebe, welches für die Deckung des Transplantates entscheidend ist und die geringere Kontaktfläche zwischen Transplantat und originärem Knochen, welche für das Einwachsen von Gefäßen und somit auch für die Anzahl von vitalen knochenbildenden Zellen verantwortlich ist [12].

Der vorliegende Fall zeigt einen massiven lateralen und vertikalen Knochenverlust im 3. Quadranten bedingt durch eine vorausgegangene Periimplantitis und Explantation des Blattimplantates Regio 36. Ziel der Behandlung

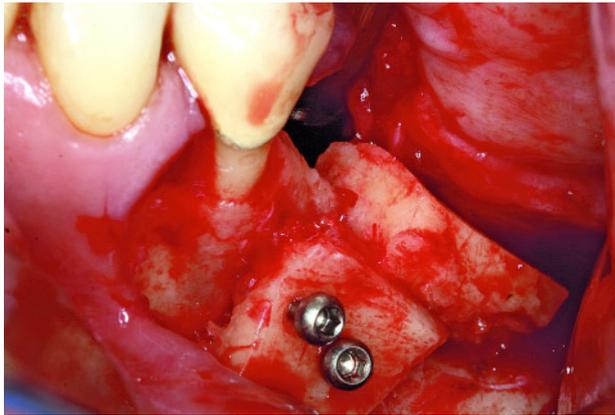


Abbildung 5 Intraoperative Situation vom 17.05.2010: fixierte Blocktransplantate Regio 36.

Figure 5 Intraoperative situation on May 17, 2010: fixed block grafts at the site of 36.



Abbildung 6 Postoperative Panoramaschichtaufnahme vom 17.05.2010: inserierte Implantate Regio 15, 16, 25, 26 mit externem Sinuslift beidseits, sowie Blocktransplantation Regio 35/36.

Figure 6 Postoperative OPG on May 17, 2010: inserted implants at the sites of 15, 16, 25, 26 with external sinus floor elevation and block graft at the site of 35/36.

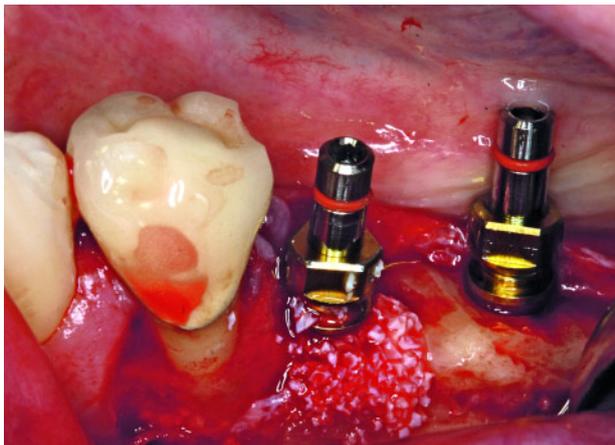


Abbildung 7 Intraoperative Situation vom 01.09.2010: eingheilte Transplantate Regio 35/36 mit inserierten Implantaten.

Figure 7 Intraoperative situation on September 1, 2010: healed grafts at the site of 35/36 with inserted implants.

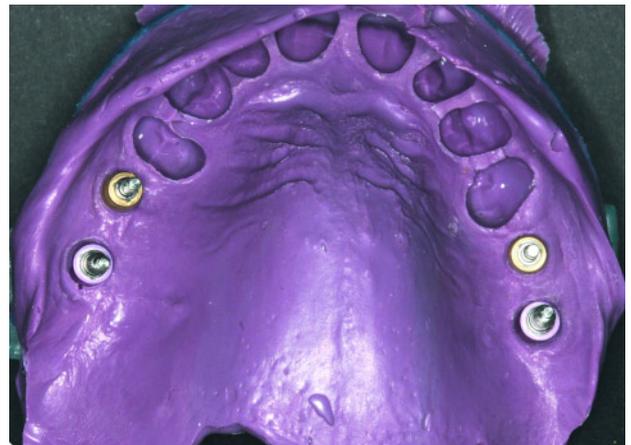


Abbildung 8 Geschlossene Abformung des Oberkiefers mit individuellem Löffel.

Figure 8 Maxillary impression taken with a customized closed tray.

war die Rekonstruktion des vertikalen Defekts Regio 36 durch intraorale Blocktransplantate, um eine vollständige Rehabilitation zu erreichen.

Anhand des vorliegenden Patientenfalles kann gezeigt werden, dass trotz massiver Knochendefekte eine Implantation möglich ist und der Patientenwunsch nach einer festsitzenden Versorgung erfüllt werden kann.

Falldarstellung

Die hier vorgestellte Patientin suchte 1988 erstmalig die Akademie für Zahn-

ärztliche Fortbildung Karlsruhe auf. Zu diesem Zeitpunkt waren die Zähne 35 und 36 nicht erhaltungsfähig. 3 Monate nach Entfernung dieser Zähne wurde Regio 36 ein Blattimplantat in Lokalanästhesie inseriert. Die Brückenkonstruktion von Zahn 34 auf das Blattimplantat Regio 36 wurde 4 Monate nach Implantation eingegliedert. 2006 musste das Blattimplantat Regio 36 nach 18 Jahren Liegedauer aufgrund einer vorliegenden Periimplantitis entfernt werden. Die Folge war eine ausgeprägte Atrophie im 3. Quadranten. 2009 stellte sich die Patientin mit dem Wunsch der Rehabilitation des Ober- und Unterkiefers wie-

der vor. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte keine weitere Behandlung stattgefunden. In einem implantologischen Aufklärungsgespräch machte die damals 60-jährige Patientin deutlich, dass sie einen festsitzenden Zahnersatz wünschte.

Anamnese

Allgemeinmedizinische Anamnese

Es lagen zum Zeitpunkt der Therapie keine allgemeinmedizinischen Erkrankungen vor und die Patientin nahm keine Medikamente ein.

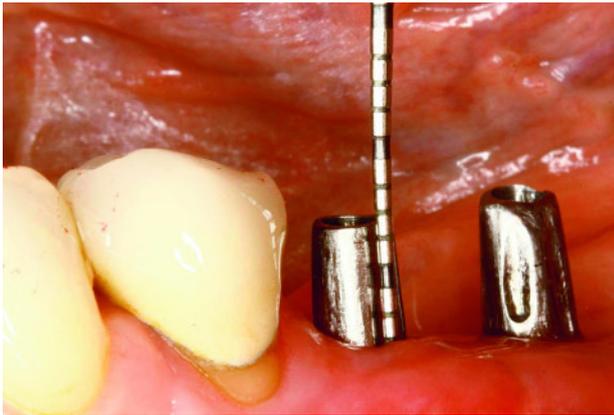


Abbildung 9 Abutmenteinprobe mit Vermessung der Abutmentgrenzen.

Figure 9 Abutments were tried in and the abutment margins determined.



Abbildung 10 Bissregistrierung über den vorhandenen Gerüsten.

Figure 10 Bite record on the framework.



Abbildung 11 Kronenanpassung Regio 16 an die ausgeprägte Spee-Kurve im Unterkiefer.

Figure 11 Adaption of the crown at the site of 16 to the severe curve of Spee in the mandible.

Zahnmedizinische Anamnese

Durch kariöse Prozesse waren 1988 die Zähne 35 und 36 nicht erhaltungsfähig. Nach deren Entfernung, wurde 3 Monate später ein Blattimplantat Regio 36 in Lokalanästhesie inseriert. 4 Monate nach Implantation wurde eine Brückenkonstruktion auf Zahn 34 und dem Blattimplantat Regio 36 eingegliedert (Abb. 1).

2006 erschien die Patientin mit Beschwerden in Form von Schmerzen und Schwellung Regio 36 im Notdienst der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe. Nach klinischer Befundung

und Anfertigung einer Panoramashichtaufnahme (Abb. 2) wurde ein submuköser Abszess, bedingt durch eine Periimplantitis Regio 36, diagnostiziert. Zur Linderung der Beschwerden wurde eine Inzision mit Streifeneinlage als Drainage durchgeführt. Nach einer Woche erfolgte die Entfernung des Blattimplantates. Infektion und Explantation verursachten einen massiven Kieferkammdefekt Regio 35 und 36. Da die Patientin einen herausnehmbaren Zahnersatz ablehnte, blieb der Unterkiefer bis 2011 unversorgt.

Zahn 27 wurde ebenfalls 2006 entfernt und 2009 erfolgte die Extraktion

der zerstörten Zähne 16 und 26 (Abb. 3). Die Zähne 15 und 25 waren nicht angelegt. Im Oktober 2009 wurde eine systematische Parodontitistherapie durchgeführt.

Befund vom 25.02.2010

Extraoral:

Extraoral zeigten sich keine Auffälligkeiten.

Intraoral (stomatologisch):

Intraoral bestand ein massiver Höhen- und Breitenverlust des zahnlosen Kieferabschnittes Regio 35/36. Die zahnlosen Kieferabschnitte Regio 15, 16, 25 und 26 zeigten klinisch eine ausreichende Kammbreite. Die Schleimhäute waren gut befeuchtet und ohne pathologische Befunde.

Dental:

Im dentalen Befund (Abb. 4) wiesen die Zähne 14, 24 und 34 Kronen auf. Im 4. Quadrant imponierte eine Brückenkonstruktion auf dem elongierten und nach mesial gekippten Pfeilerzahn 48 und dem Pfeilerzahn 44 mit einer ausgeprägten Spee-Kurve. Die Zähne 18–15, 25–28 sowie 35–38 fehlten und waren nicht ersetzt. Die Zähne 14 und 24 waren wurzelgefüllt und mit Stiften versorgt. Alle anderen Zähne im Ober- und Unterkiefer reagierten beim CO₂-Sensibilitätstest positiv.

Parodontal:

Nach parodontaler Vorbehandlung lagen die Sondierungstiefen im Ober- und Unterkiefer am 25.02.2010 bei 3–4 mm. Die Mundhygiene war sehr gut. Der BOP lag bei 15 %.

Röntgenologisch:

Die Panoramaschichtaufnahme von November 2009 zeigte eine Radix relicta Regio 15 (Abb. 3). Im Ober- und Unterkiefer war ein generalisiert leichter horizontaler Knochenabbau an allen Zähnen bis ins obere Wurzeltridrittel zu erkennen.

Die Zähne 14 und 24 waren wurzelgefüllt und mit Stiftaufbauten suffizient versorgt. Regio 35/36 wies einen massiven Höhenverlust des Kieferkammes auf. Die Knochenhöhe Regio 16, 25 und 26 war reduziert. Die Kiefergelenke sowie die Kieferhöhlen, soweit beurteilbar, erschienen unauffällig.

Funktionell:

Mit eingegliedert Interimsprothese stellten sich die Prämolaren und Molaren auf der rechten Seite im Kopfbiss und in Neutrallage dar. Auf der linken Seite bestand aufgrund der fehlenden und nicht temporär ersetzten Zähne 35–37 kein okklusaler Kontakt. In maximaler Interkuspidation zeigte sich ein frontaler Over-jet und Over-bite von 2 mm.

Die Brücke im 4. Quadranten wies eine ausgeprägte Spee-Kurve auf. Bei Laterotrusion nach rechts und links führten die Eckzähne im Ober- und Unterkiefer. Kiefergelenke und Kaumuskulatur waren bei Funktion und Palpation unauffällig.

Diagnose

Aus den oben genannten Befunden ergaben sich folgende Diagnosen:

- Leichte generalisierte chronische Parodontitis
- Kieferkammatrophy Klasse 3 (nach Seibert) Regio 35/36
- Kieferkammatrophy Klasse 2 (nach Seibert) Regio 16 und 26
- Insuffiziente prothetische und funktionelle Versorgung des Oberkiefers durch eine Interimsprothese

Therapieentscheidung

In einem Aufklärungsgespräch wurde das Für und Wider verschiedener Therapieoptionen diskutiert. Auf Patientenwunsch sollte ein herausnehmbarer Zahnersatz im Ober- und Unterkiefer vermieden werden. Aufgrund des Langzeiterfolges des Blattimplantates Regio 36 von 18 Jahren, des Wunsches eines zahnähnlichen Tragekomforts und der Vermeidung von Substanzabtrag an den Restzähnen für Teleskope oder Konusse entschied sich die Patientin für eine implantologische Versorgung. Höhere Kosten und eine längere Behandlungszeit nahm sie dabei in Kauf.

Die Situation im 4. Quadranten mit imponierender Spee-Kurve der Brückenkonstruktion wurde mit der Patientin ausgiebig diskutiert. Aufgrund des elongierten und nach mesial gekippten Zahnes 48 hätte eine Neuanfertigung auf den Restzähnen zu keiner Verbesserung geführt. Eine implantologische Lösung im 4. Quadranten hätte, aufgrund des schmalen Kieferkammes Regio 45/46 eine Augmentation vorausgesetzt. Da die Brückenkonstruktion im 4. Quadranten mit ausgeprägter Spee-Kurve seit 1988 ohne Auffälligkeiten in Funktion war, wurde gemeinsam mit der Patientin entschieden, von einer Revision abzusehen.

Therapie: Operative Phase**Augmentation Regio 35/36 und Implantation im Oberkiefer**

Der erste operative Eingriff wurde am 17.05.2010 in Intubationsnarkose durchgeführt. Im 3. Quadranten wurde das Implantatlager über einen Kieferkamm- und einen Entlastungsschnitt mesial des Zahnes 34 dargestellt. Der Kieferkammsschnitt reichte bis in die Spenderregion 38/39. Das Knochendefizit Regio 35/36 wurde mit einer Parodontalsonde vermessen. Dadurch konnte die Größe der benötigten Knochenblocktransplantate bestimmt werden. Retromolar wurden zwei Knochenblocktransplantate entnommen. Die Transplantate wurden extraoral an die Defektsituation angepasst. Ein Block wurde horizontal auf den Defekt mit 2 Schrauben (Screw System, Meisinger, Neuss, Deutschland) Länge 10 mm fixiert und der zweite Block wurde lateral

zur Verbreiterung mit 2 Schrauben, ebenfalls Länge 10 mm, adaptiert (Abb. 5). Anschließend wurden die Kanten mit einem Rosenbohrer gebrochen. Zwischenräume und Unebenheiten wurden mit partikuliertem Knochen und Knochenersatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) aufgefüllt. Abschließend wurde der Lappen durch Periostschlitzung mobilisiert und spannungsfrei mit nicht resorbierbarer Naht (Supramid 5/0, Resorba, Nürnberg, Deutschland) vernäht.

Im gleichen Eingriff wurden 4 Camlog Implantate (Camlog, ALTATEC GmbH, Wimsheim, Deutschland) Regio 15, 16, 25 und 26 inseriert. Simultan zur Implantation im Oberkiefer erfolgte beidseits eine Sinusbodenelevation mit Augmentation (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz). Die Einheilung der Implantate erfolgte subgingival.

Postoperativ wurden Analgetika (Ibuprofen 400 mg) und ein Antibiotikum (Amoxicillin 750 mg, 3 x täglich) über 7 Tage verordnet. Eine Panoramaschichtaufnahme wurde abschließend zur Kontrolle des Operationsergebnisses angefertigt (Abb. 6).

Implantation Regio 35 und 36

Nach ca. 3 Monaten erfolgte am 01.09.2010 in Lokalanästhesie das Reentry. Im Unterkiefer wurden die Knochenblocktransplantate mit Kieferkamm- und Entlastungsschnitt mesial 34 dargestellt. Die Fixationsschrauben für die Knochenblöcke wurden entfernt. Anschließend wurden die Implantatpositionen Regio 35 und 36 mit einem Rosenbohrer und Bohrschablone festgelegt. Pilot-, Erweiterungs- und Finalbohrungen folgten. Regio 35 und 36 wurden 2 Camlog-Implantate (Camlog, ALTATEC GmbH, Wimsheim, Deutschland) inseriert (Screw Line, Promote Plus, jeweils Durchmesser 3,8 und Länge 11 mm). Regio 35 lagen vestibulär 2 mm des Implantates frei. Hier wurde mit partikuliertem Knochen, Knochenersatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) und einer resorbierbaren Membran (Bio-Gide, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) nachaugmentiert (Abb. 7). Abschließend wurden die Wundränder mit nicht resorbierbarer Naht (Supramid 5/0, Resorba, Nürnberg, Deutschland) vernäht.

Damit die Knochenblocktransplantate Regio 35/36 weitere 3 Monate geschlossen einheilen konnten, lagen die Implantate Regio 35 und 36 subgingival. Die Implantate im Oberkiefer wurden im gleichen Eingriff freigelegt.

3 Monate nach Implantation wurden die Implantate Regio 35 und 36 über einen Kieferkammschnitt freigelegt und mit Gingivaformern (wide body, Höhe 4 mm) versorgt.

Therapie: Prothetische Phase

4 Wochen nach der Freilegung wurde mit der prothetischen Phase begonnen, um stabile Gingivaverhältnisse zu gewährleisten.

Die Abformung (Abb. 8) der 6 Implantate im Ober- und Unterkiefer erfolgte offen mit einem individuellen Abformlöffel und einer Polyether-Abformmasse (Impregum, 3M Espe, Neuss, Deutschland).

Am nächsten Tag erfolgte die Bissnahme mit Wachswällen zur genauen Relationsbestimmung von Oberkiefer und Unterkiefer. Zur Verschlüsselung wurde Occlufast (Occlufast, Zhermack SpA, Badia Polesine, Italien) verwendet.

Eine Woche später wurden die Abutments einprobiert. Bei diesem Termin wurden die marginalen Abutmentgrenzen festgelegt (Abb. 9). Um eine Rotationsstabilität der späteren Kronen zu gewährleisten und zur eindeutigen Platzierung bei der Zementierung, wurden die Abutments mit Einkerbungen versehen. Zur exakten Fixierung der Okklusion wurde mit Pattern Resin (Pattern Resin, GC CORPORATION, Tokyo, Japan) ein Bissregistrat über den Abutments hergestellt.

Die Kronen Regio 35 und 36 wurden aufgrund des Implantatdurchmessers von 3,8 mm Regio 36 verblockt. Die Gerüststeinprobe erfolgte 2 Wochen nach Abdrucknahme. Zur exakten Fixierung der okklusalen Verhältnisse wurde erneut intraoral ein Bissregistrat (Abb. 10) mit Pattern Resin (Pattern Resin, GC CORPORATION, Tokyo, Japan) über den Gerüsten hergestellt.

3 Wochen nach der Abdrucknahme wurden am 03.03.2011 alle 6 Implantate versorgt (Abb. 16). Die Halteschrauben der Abutments wurden mittels Ratsche mit 20 N/cm angezogen und nach 5 Minuten nochmals nachgezogen. Anschließend wurden die Schraubenkanäle

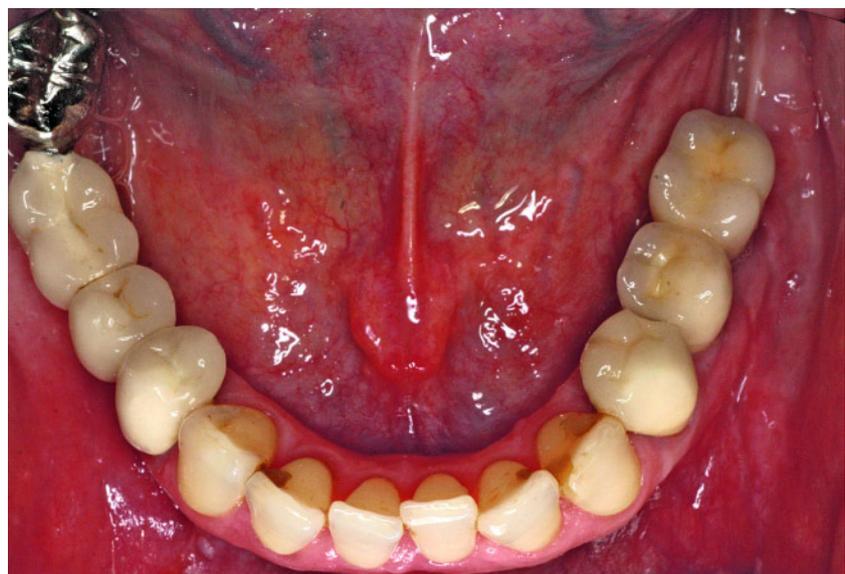


Abbildung 12-14 Abschlussituation.

Figure 12-14 Final situation.



Abbildung 15 Röntgenkontrolle nach Zementierung für einen spaltfreien Sitz der Implantatversorgungen.

Figure 15 Radiographic follow-up after cementation to ensure the gap-free fit of the implants.

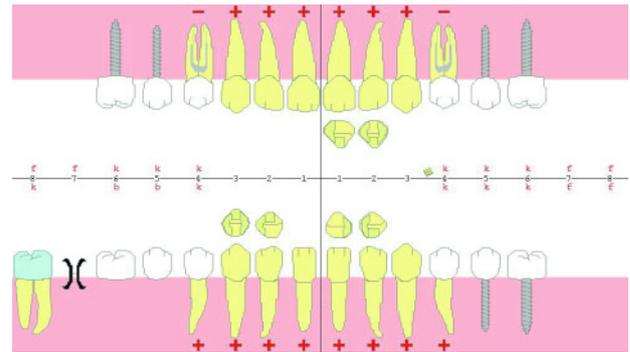


Abbildung 16 Abschlussbefund vom 03.03.2011 nach erfolgter Therapie.

Figure 16 Final findings on March 3, 2011 after completed therapy.

(Abb. 1–16: M. Korsch)

le mit Kunststoffpellets und Komposit (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) verschlossen. Okklusion und Artikulation der Kronen wurden überprüft. Es waren nur minimale Korrekturen der Okklusion nötig (Abb. 12–14). Alle Kronen wurden mit Temp Bond (Temp Bond, Kerr Sybron Dental Specialties, USA) eingesetzt. Die Krone Regio 16 wurde an die okklusale Situation mit ausgeprägter Spee-Kurve im Unterkiefer angepasst (Abb. 11). Alle Kronen bestanden aus einer NEM-Legierung und waren keramisch vollverblendet (Legierung: Brealloy MK Bredent, Senden, Deutschland; Keramik: IPS InLine, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein).

Die abschließende Röntgenkontrollaufnahme zeigte einen spaltfreien Sitz der Implantatkronen (Abb. 15).

Ergebnisse

5 Jahre nach Explantation und Zahnlosigkeit Regio 35/36 konnte eine orale Rehabilitation erreicht werden. Durch die vertikale und laterale Knochenblocktransplantation konnte ein optimales Knocheniveau für die Implantation Regio 35/36 erreicht werden. Simultan wurden im Oberkiefer 4 Implantate Regio 15, 16, 25 und 26 mit Sinusbodenelevation inseriert. Alle 6 Implantate waren auf den Röntgenkontrollaufnahmen vollständig osseointegriert (Abb. 14). Die Kronenlänge entsprach der restlichen Dentition (Abb. 11–13). Die Sondierungstiefen an den Implantaten lagen bei 2–3 mm. Alle Implantate waren von ausreichend keratinisierter Gingiva umgeben. Die Patientin

war mit dem funktionellen und ästhetischen Ergebnis sehr zufrieden.

Diskussion

Die Versorgung des 3. Quadranten von 1988 in dem vorgestellten Fall kann als erfolgreich gewertet werden. Nach 18 Jahren Liegedauer musste das Blattimplantat Regio 36 im Jahr 2006 aufgrund einer vorliegenden Periimplantitis entfernt werden. Langzeituntersuchungen von schraubenförmigen Implantaten über 10 Jahre weisen je nach Indikation Überlebensraten von 86–98 % auf [3, 25, 27]. Im Vergleich dazu liegt bei Blattimplantaten die Überlebensrate bei seitlichen und zentralen Schneidezähnen des Oberkiefers nach 10 Jahren bei 89 % [28].

Der Patientenfall wies aufgrund der vorausgegangenen Periimplantitis und Explantation Regio 36 eine Kieferkamm-atrophie Klasse 3 (nach *Seibert*) auf. In Folge dessen war der 3. Quadrant von 2006–2011 unversorgt. Grundsätzlich gibt es verschiedene Möglichkeiten der Rekonstruktion ausgeprägter Atrophien. Neben der Auflagerung [2, 10, 26] und Interposition [14, 15] von autologem Knochen oder alloplastischem Material existiert die vertikale Distraktionsosteogenese [24]. Bei Kieferkamm-atrophie der Klasse 3 mit vertikalem und lateralem Knochendefizit eignen sich die vertikale Distraktionsosteogenese und Interponate weniger, da mit diesen Techniken in der Regel nur das vertikale Defizit rekonstruiert werden kann. Dem gegenüber haben sich Auflagerungsplastiken, mit denen sowohl vertikale als auch laterale Knochendefekte augmen-

tiert werden können, bewährt. Die häufigsten Techniken, diese Defekte zu augmentieren, sind reine autologe Blocktransplantate als Onlay-Graft [2, 23], Blocktransplantate mit Distanzschrauben nach *Khoury* [18] und Aufbauten mit Titan-Mesh [20, 26].

Alle letztgenannten Techniken bergen bei ausgeprägter vertikaler Knochenatrophie und dem daraus resultierenden Weichgewebsdefizit, ein großes Risiko und eine hohe chirurgische Herausforderung [6, 13, 20]. Für die Augmentation von Kieferkamm-atrophien gibt es verschiedene Spenderregionen. Als Spenderregionen eignen sich extraorale (z. B. Schädelkalotte [21], Tibia [5, 7] und Beckenkamm [11, 19]) und intraorale (z. B. retromolare [4], mentale Gebiete [8, 26] und Crysta zygomatica [16]) Areale. Wenn möglich sollten intraorale Spenderregionen aufgrund des geringeren Traumas den Vorzug erhalten. Transplantate mit hohem Spongiosagehalt wie Beckenknochen weisen außerdem eine starke Resorption auf [29]. In dem vorliegenden Fall wurden intraorale Knochenblöcke aus der retromolaren Region 38/39 nach Regio 35/36 transplantiert. Retromolare Transplantate weisen weniger intraoperative Komplikationen auf als mentale, jedoch können mental größere Knochenblöcke entnommen werden [22]. Nach *Cordaro* et al. [9] liegt die Resorption von lateralen Knochenblocktransplantaten im Durchschnitt bei 22 % und von vertikalen im Durchschnitt bei 34 %. Die Überlebensrate von Implantaten, die in eingheilte Knochenblocktransplantate inseriert wurden, entspricht annähernd Implantationen ohne Augmentation [1, 17].

Schlussfolgerungen

Intraoral entnommene Knochenblocktransplantate können zur Rekonstruktion ausgeprägter vertikaler Knochenatrophien genutzt werden. Dadurch kann ein ausreichendes Knochenlager zur Aufnahme dentaler Implantate geschaffen werden, welche einen festsitzenden Zahnersatz ermöglichen. Diese Technik

birgt Risiken durch Weichgewebsdefizit und verminderte Ernährung der Transplantate, welche einen Teil- oder Komplettverlust des Transplantates zur Folge haben können. Jeder Eingriff dieser Art stellt eine hohe chirurgische Herausforderung dar.

Interessenkonflikt: Der Autor/ die Autoren erklären, dass kein Interessen-

konflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Michael Korsch, M.A.
Akademie für Zahnärztliche Fortbildung
Karlsruhe
Sophienstr. 39a, 76133 Karlsruhe
E-Mail: michael-korsch@za-karlsruhe.de

Literatur

- Aghaloo T, Moy P: Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bone support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 22, 49–70 (2007)
- Araújo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J: Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog. *J Clin Periodontol* 29, 1122–1131 (2002)
- Bonde MJ, Stokholm R, Isidor F, Schou S: Outcome of implant-supported single-tooth replacements performed by dental students. A 10-year clinical and radiographic retrospective study. *Eur J Oral Implantol* 3, 37–46 (2010)
- Burger EA, Meshkini H, Lindeboom JA: One versus two titanium screw fixation of autologous onlay bone grafts in the anterior maxilla: a randomised histological pilot study. *Eur J Oral Implantol* 4, 219–225 (2011)
- Catone GA, Reimer BL, McNeir D, Ray R: Tibial autogenous cancellous bone as an alternative donor site in maxillofacial surgery: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 50, 1258–1263 (1992)
- Chaushu G, Mardinger O, Peleg M, Ghelfan O, Nissan J: Analysis of complications following augmentation with cancellous block allografts. *J Periodontol* 81, 1759–1764 (2010)
- Chitwood WC Jr.: Harvesting autogenous cancellous bone from the tibia for enhanced oral implant placements. *Dent Implantol Update* 9, 5–8 (1998)
- Cordaro L, Amadé DS, Cordaro M: Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 13, 103–111 (2002)
- Cordaro L, Torsello F, Accorsi Ribeiro C, Liberatore M, Mirisola di Torresanto V: Inlay-onlay grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior atrophic maxilla with mandibular bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 39, 350–357 (2010)
- Cordaro L, Torsello F, Morcavallo S, di Torresanto VM: Effect of bovine bone and collagen membranes on healing of mandibular bone blocks: a prospective randomized controlled study. *Clin Oral Implants Res* 22, 1145–1150 (2011)
- Dahlin C, Johansson A: Iliac crest autogenous bone graft versus alloplastic graft and guided bone regeneration in the reconstruction of atrophic maxillae: a 5-year retrospective study on cost-effectiveness and clinical outcome. *Clin Implant Dent Relat Res* 13, 305–310 (2011)
- Duskova M, Kotova M, Sedlackova K, Leamerova E, Horak J: Bone reconstruction of the maxillary alveolus for subsequent insertion of a dental implant in patients with cleft lip and palate. *J Craniofac Surg* 18, 630–638 (2007)
- Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P: The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants – a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2, 167–184 (2009)
- Felice P, Marchetti C, Piattelli A et al.: Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. *Eur J Oral Implantol* 1, 183–198 (2008)
- Felice P, Pistilli R, Lizio G, Pellegrino G, Nisii A, Marchetti C: Inlay versus onlay iliac bone grafting in atrophic posterior mandible: a prospective controlled clinical trial for the comparison of two techniques. *Clin Implant Dent Relat Res* 11, 69–82 (2009)
- Gellrich NC, Held U, Schoen R, Pailing T, Schramm A, Bormann KH: Alveolar zygomatic buttress: A new donor site for limited preimplant augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 65, 275–280 (2007)
- Jensen SS, Terheyden H: Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24, 218–236 (2009)
- Khoury F: *Augmentative Verfahren in der Implantologie*. Quintessenz Verlag, Berlin 2009, 267–288
- Listrom RD, Symington JM: Osseointegrated dental implants in conjunction with bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17, 116–118 (1988)
- Louis PJ: Vertical ridge augmentation using titanium mesh. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 22, 353–368 (2010)
- Maestre-Ferrín L, Boronat-López A, Peñarocha-Diago M, Peñarocha-Diago M: Augmentation procedures for deficient edentulous ridges, using onlay autologous grafts: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 14, 402–407 (2009)
- Misch C: Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12, 767–776 (1997)
- Moghadam HG: Vertical and horizontal bone augmentation with the intraoral autogenous J-graft. *Implant Dent* 18, 230–238 (2009)
- Moore C, Campbell PM, Dechow PC, Ellis ML, Buschang PH: Effects of latency on the quality and quantity of bone produced by dentoalveolar distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 140, 470–478 (2011)
- Rocuzzo M, De Angelis N, Bonino L, Aglietta M: Ten-year results of a three-arm prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: implant loss and radiographic bone loss. *Clin Oral Implants Res* 21, 490–496 (2010)
- Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berrone S: Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res* 15, 73–81 (2004)
- Visser A, Raghoobar GM, Meijer HJ, Visink A: Implant-retained maxillary overdentures on milled bar suprastructures: a 10-year follow-up of surgical and prosthetic care and aftercare. *Int J Prosthodont* 22, 181–192 (2009)
- Walther W, Klemke J, Wörle M, Heners M: Implant-supported single-tooth replacements: risk of implant and prosthesis failure. *J Oral Implantol* 22, 236–239 (1996)
- Zins JE, Whitaker LA: Membranous versus endochondrial bone: implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 72, 778–785 (1983)