

Im Gegensatz zu herkömmlichen Bohrtechniken wird bei der Osseodensification kein Knochenmaterial entfernt. Vielmehr bleibt bei dieser Technik die Knochenmasse erhalten – sie wird gleichzeitig verdichtet und nach außen geschoben, bis das Ergebnis einer Osteotomie entspricht. In diesem Fallbericht wird dargestellt, wie die Osseodensification die Erweiterung des Alveolar-kamms erleichtert und somit die Implantatstabilität erhöht.

Dr. Salah Huwais  
[Infos zum Autor]



Literatur



# Verbesserung der Implantatstabilität durch Osseodensification

Dr. Salah Huwais

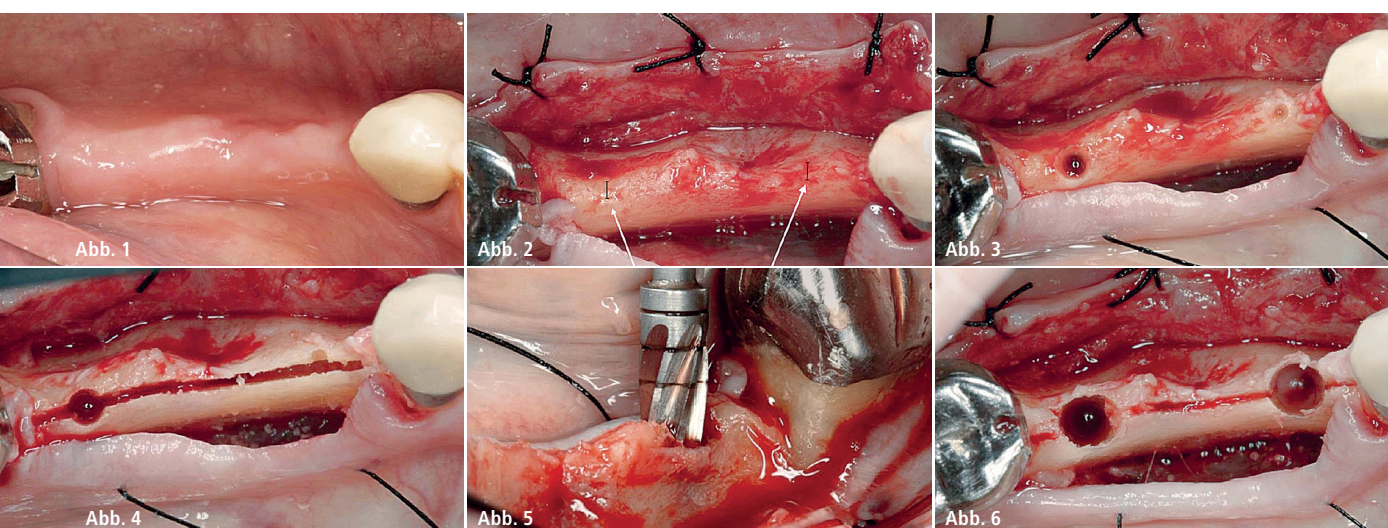
## Einführung

Mit wenigen Ausnahmen haben sich in der Medizin inzwischen kommerzielle Instrumente etabliert, die ursprünglich zum Bohren in anderen Materialien entwickelt wurden.<sup>1</sup> Seit mehr als zehn Jahren fordern Kliniker nun schon bessere Lösungen für das Bohren und Präparieren von Knochen.<sup>2</sup>

Die in der Implantologie verwendeten Standardbohrer sind dafür konzipiert, Knochenmaterial auszuschichten, um

Platz für das einzusetzende Implantat zu schaffen. Dabei entfernen sie effektiv das Knochengewebe, erzeugen aber typischerweise keine Osteotomie mit präzisen Konturen. Aufgrund der Vibrationen beim Bohren werden die Löcher teilweise länglich und elliptisch. In solchen Fällen verringert sich das Implantat-Eindrehmoment, was zu einer schlechten Primärstabilität und potenziell zu einer unzureichenden Osseointegration führt. Darüber hinaus können Osteotomien in schmalen Knochen zu

bukkalen oder lingualen Dehiszenzen führen, was ebenfalls die Primärstabilität verringert, eine zusätzliche Knochen-Transplantation erforderlich macht und damit die Kosten und die Heilungszeit der Behandlung erhöht. Wenn Standardbohrer so viel Knochenmaterial ausschichten, dass die Belastungen im verbleibenden Knochen die Schwelle erreichen oder überschreiten, über der Mikroschäden auftreten, brauchen die Zellen, die für den Knochenumbau verantwortlich sind (BMU), mehr als



**Abb. 1:** Okklusalan-sicht des zahnlosen Bereichs links unten mit fehlenden Zähnen 34, 35 und 36. – **Abb. 2:** Mobilisierung eines Vollschichtlappens lässt eine signifikante Resorption des Alveolar-kamms erkennen. – **Abb. 3:** Osteotomie (1,5 mm/13 mm) mit Standard-Pilotbohrer 1,5 mm. – **Abb. 4:** Erweiterung der Osteotomie auf 2,5 mm mithilfe des Densah® Bur VT1525 nach Eröffnung eines horizontalen Entlastungsspalts. – **Abb. 5:** Erweiterung und Verdichtung des Implantatbetts an Position 34 durch Densah® Bur VT2535 im Verdichtungsmodus. – **Abb. 6:** Osseodensification erleichtert die Erweiterung der Bohrungen auf 3,5 mm ohne Knochendehiszenzen oder Fenestrationen.

# EINFACH

**79€\***

je Planung /  
vollnavigierte  
Schablone

\*unabhängig von der  
Implantanzahl,  
zzgl. MwSt.



## 3D-IMPLANTATPLANUNG LEICHT GEMACHT

- Unabhängig** Planungsservice für alle Implantat-  
systeme ohne Softwarekosten
- Komfortabel** Onlinebestellung plus kompetente  
Beratung
- Zuverlässig** Planungsentwurf zum nächsten Werktag,  
Fertigung in Deutschland

Save the Date!



**ART OF IMPLANTOLOGY**

5<sup>th</sup> BEGO Implant Systems Global Conference

16.-17.10.2020 AMSTERDAM

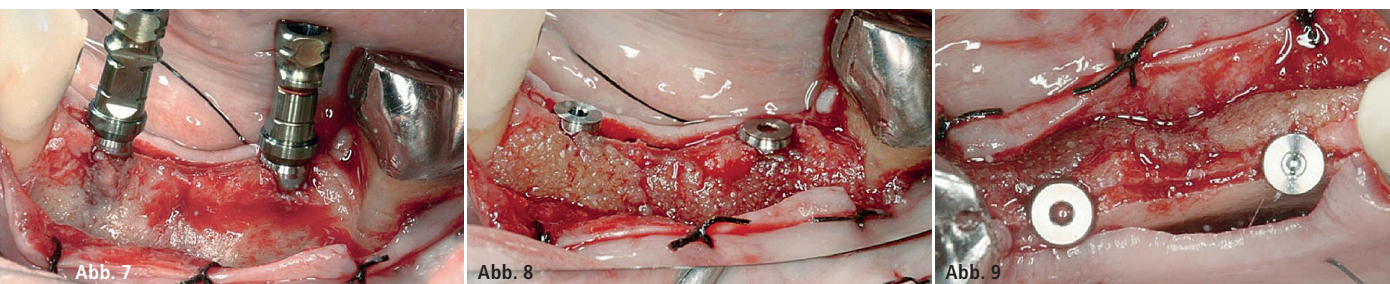
Jetzt kostenlos registrieren:  
[guide.bego.com](https://guide.bego.com)

**BEGO IMPLANT SYSTEMS**

BEGO Guide Hotline 0421-20 28-488

Miteinander zum Erfolg





**Abb. 7:** Einsetzen der Implantate in den Bereichen 34 und 36 mit Eindrehmoment 40 bis 50 Ncm und ISQ-Messwerten von 78 bzw. 49. – **Abb. 8:** Augmentation der bukkalen Lamelle mittels Allotransplantat. – **Abb. 9:** Okklusalanzeige – eingesetzte Implantate mit Deckschraube und Allotransplantat.

drei Monate für die Reparatur des geschädigten Bereichs. Die Erhaltung von Knochengewebe fördert daher eine verkürzt Heilungsdauer.<sup>3</sup>

### Osseodensification

Im Gegensatz zu herkömmlichen Bohrtechniken wird bei der Osseodensification kein Knochenmaterial entfernt. Vielmehr bleibt bei dieser Technik die Knochenmasse erhalten – sie wird gleichzeitig verdichtet und nach außen geschoben, bis das Ergebnis einer Osteotomie entspricht. Dies erfolgt mithilfe proprietärer Verdichtungsbohrer. Rotiert der Verdichtungsbohrer bei hoher Geschwindigkeit unter ständigem Spülen in umgekehrter, nichtschneidender Drehrichtung (Verdichtungsmodus), bildet sich an Wänden und Boden der Bohrung eine dichte, komprimierte Schicht Knochengewebe.<sup>4</sup> Das Ziel beim Einbringen des Implantats ist das Erreichen einer guten Primärstabilität. Es ist hinreichend erwiesen, dass die Implantatstabilität einen wesentlichen Faktor für die Osseointegration darstellt.<sup>5,6</sup> Dies hat umso mehr Bedeutung, da in jüngster Zeit immer häufiger Protokolle mit sofortiger bzw. früher Belastung in die Behandlung implementiert werden. Die Entfernung von Knochenmasse läuft jedoch der Erlangung der gewünschten Primärstabilität zuwider. Die mechanische Primärstabilität des Implantats steht im direkten Zusammenhang mit der Qualität und Quantität des umgebenden Knochens. Die Erhaltung und Bewahrung von Knochen während der Osteotomie führt zur einer höheren mechanischen Primärstabilität, einem verbesserten Knochen-Implantat-Kontakt (BIC), der in der Folge die Sekundärstabilität des

Implantats erhöht, und eine beschleunigte Heilung herbeiführt.<sup>7-9</sup>

Im folgenden Fall erleichterte die Osseodensification die Erweiterung des mandibulären Alveolarkamms und das Einsetzen von zwei Implantaten.

### Fallbericht

Der Patient, ein 62-jähriger Mann, stellte sich mit fehlenden Prämolaren und fehlendem ersten Molar links unten (34, 35 und 36) vor. In der klinischen und radiografischen Untersuchung zeigte sich eine signifikante Resorption des Alveolarkamms, die zu einem Kieferkammdefekt der Seibert-Klasse I geführt hatte (Abb. 1). Die Patientenanamnese lieferte keine zusätzlichen relevanten Faktoren. Dem Patienten wurden verschiedene Behandlungsmöglichkeiten mit den potenziellen Risiken und Nutzen vorgestellt. Man entschied sich für eine festsitzende Prothese, die mithilfe zweier Abutments auf zwei einzusetzenden Implantaten verankert wird, um die Zähne 34, 35 und 36 zu ersetzen. Der Patient stimmte einer Erweiterung des Kieferkamms mittels Osseodensification mit sofortiger Einsetzung der Implantate sowie bei Bedarf einem eventuellen zusätzlichen bukkalen Knochenaufbau zu.

Der untere linke Quadrant wurde mittels Infiltrationsanästhesie (Septocaine® 4%, 1,8 ml mit Epinephrin 1:100.000, Septodont) betäubt. Nach erfolgter Anästhesie wurde ein krestaler Schnitt vorgenommen und ein Vollschichtlappen mobilisiert, um den Alveolarkamm freizulegen, dessen Kammbreite von 2,5 bis 3 mm durch eine direkte Messung bestätigt wurde (Abb. 2).

Die Vorbereitung für die beiden Implantate im Bereich der fehlenden Zähne 34

und 36 begann mit der Markierung der Implantatstelle. Anschließend wurde mit einem Pilotbohrer mit 1.200/min im Uhrzeigersinn (chirurgisches Hochgeschwindigkeits-Winkelstück, chirurgischer Motor) eine initiale Pilotbohrung von 1,5 mm Durchmesser und 13 mm Tiefe vorgenommen (Abb. 3). Anschließend wurde eine Röntgenaufnahme mit Parallelisierungspfosten erstellt, um die Angulation zwischen Nachbarzähnen und Implantaten zu überprüfen.

Nach der Bestätigung der Implantatpositionen wurde mit einem Piezosurgery®-Gerät (Piezosurgery Incorporated) der Alveolarkamm 10 mm tief horizontal gespalten, um eine größere Flexibilität der bukkalen Lamelle herzustellen. Die Osseodensification mit Erweiterung des Alveolarkamms erfolgte mit einem Densah® Bur VT1525 (Versah®, LLC) im Rückwärtslauf (nicht schneidend) bei 1.200/min (Verdichtungsmodus), um so die Bohrung mithilfe eines Hochgeschwindigkeits-Winkelstücks und eines chirurgischen Motors (W&H) auf 2,5 mm zu erweitern (Abb. 4).

Anschließend wurden die Bohrungen im Bereich der Implantate 34 und 36 mit dem Densah® Bur VT2535 (Versah®, LLC) im Rückwärtslauf (nichtschnellend) bei 1.200/min (Verdichtungsmodus) mittels eines Hochgeschwindigkeits-Winkelstücks und eines chirurgischen Motors (W&H) erweitert. Die Bohrungen im Unterkiefer konnten so ohne Knochendehiszenzen auf 3,5 mm erweitert werden, was das Einsetzen der gesamten Implantatlänge in autogenen Knochen ohne Gewindeexposition ermöglichte (Abb. 6).

Zwei Implantate (Tapered Screw-Vent 3,7 mm/13 mm, Zimmer® Dental) wurden mit einem Eindrehmoment von

# Puros® Allograft Portfolio



ZIMMER BIOMET  
Your progress. Our promise.®

Lösungen für die Hartgeweberegeneration



Puros Allograft  
Block



Puros Allograft  
Patientenindividueller Block



Puros Allograft  
Spongiosa-Dübel



Puros Allograft  
Spongiosa-Partikel



Puros Allograft  
Spongiosa-Block



Puros Allograft Blend  
Kortiko-Spongiose Partikel

Die Familie der Puros Knochenersatzmaterialien wird zur Füllung von Knochendefekten bei Patienten, die eine Knochenaugmentation im Unter- und Oberkiefer benötigen, eingesetzt. Puros Allografts werden durch den Tutoplast®-Prozess verarbeitet, der das Bereitstellen steriler Produkte bei gleichzeitiger Erhaltung der Biokompatibilität und strukturellen Integrität ermöglicht.<sup>1</sup>

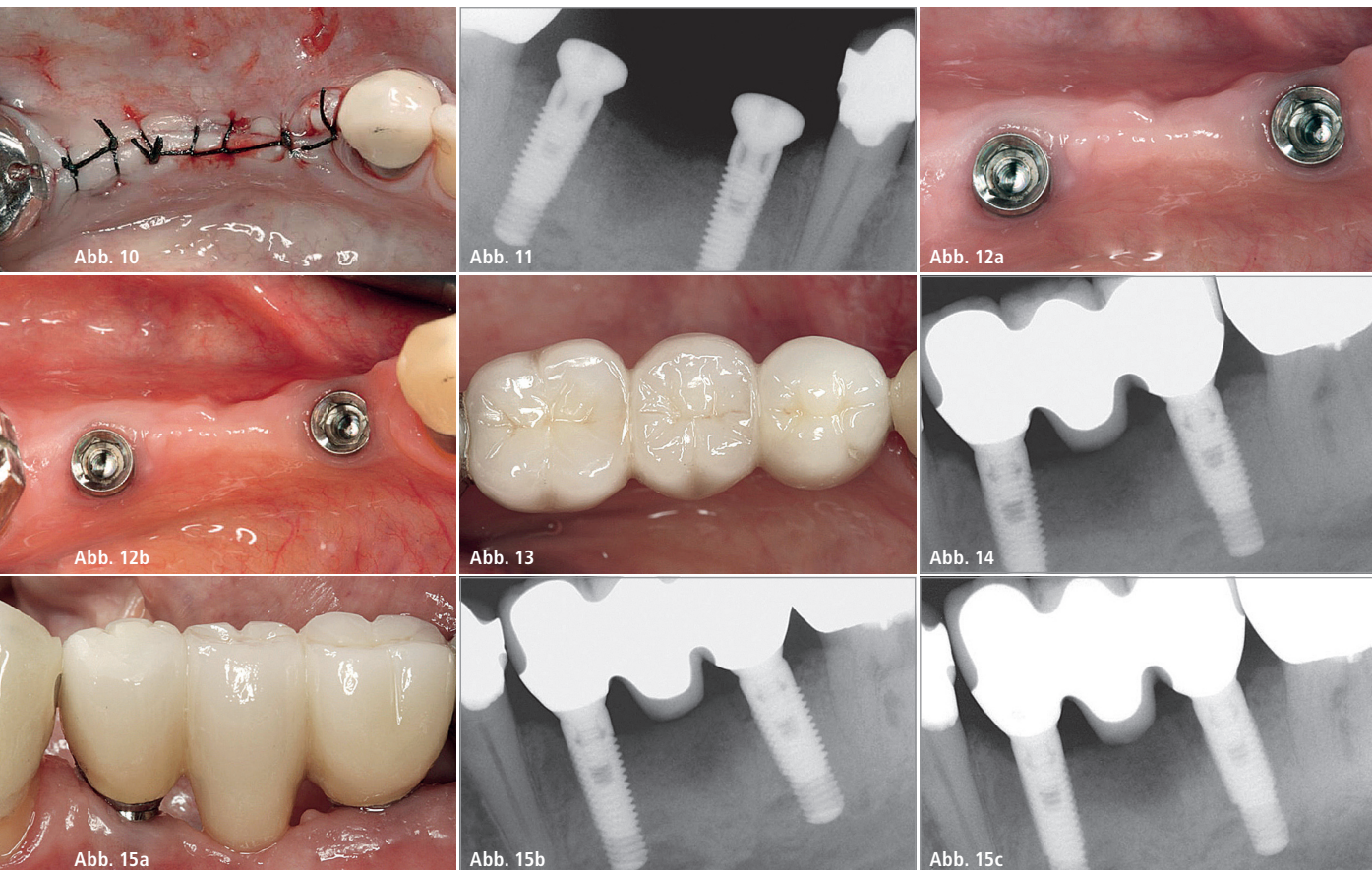
Bitte kontaktieren Sie uns unter 0800 101 64 20, um weitere Informationen zu erhalten.

[www.zimmerbiometdental.de](http://www.zimmerbiometdental.de)

<sup>1</sup> Daten liegen bei RTI Surgical, Inc. vor.

**Bezeichnung des Arzneimittels:** PUROS ALLOGRAFT | **Zusammensetzung:** Humane Spongiosa (mit Kortikalis-Anteil bei der Variante Puros Allograft Blend), Tutoplast konserviert, gamma-strahlensterilisiert. | **Anwendungsgebiete:** Zur Knochendefektdeckung oder -auffüllung oder zur Herstellung knöcherner Strukturen in der Kiefer - und Gesichtschirurgie. Positive Erfahrungen liegen u.a. vor für folgende Anwendungsgebiete: Regeneration parodontaler Knochendefekte, Regeneration von Furkationsdefekten, Regeneration nach Zysten- und Wurzelspitzenresektionen, Regeneration von Extraktionsalveolen, Regeneration von Lücken zwischen Alveolenwand und Zahnimplantaten, Regeneration von Defekten nach Blockentnahme, Regeneration von Lücken um Blocktransplantate, Horizontale Kieferkammaugmentation (Partikel), Sinusaugmentation, Dreidimensionale (horizontale und/oder vertikale) Kieferkammaugmentation (Blockaugmentation). Weitere Einsatzmöglichkeiten in anderen operativen Fachdisziplinen sind beschrieben. | **Gegenanzeigen:** keine bekannt. | **Nebenwirkungen** (Häufigkeit auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar): Transplantat-Abstoßung, Reaktion an der Implantatstelle, Transplantatversagen. Wie bei jeder Operation/Transplantation besteht die Möglichkeit einer Infektion oder anderer Reaktionen durch den Eingriff. | **Warnhinweise:** Trocken, sonnenlichtgeschützt und nicht über 30 °C lagern. Nicht einfrieren. Nicht verwendetes Material verwerfen; nicht erneut sterilisieren! Gebrauchsinformation beachten. Für Kinder unzugänglich aufbewahren. | **Verkaufsabgrenzung:** verschreibungspflichtig. | **Weitere Informationen:** siehe Packungsbeilage; | **Stand der Information:** 07/2017 „10“. | **Pharmazeutischer Unternehmer:** Tutogen Medical GmbH, Industriestraße 6, 91077 Neunkirchen am Brand | **Mitvertreiber:** Zimmer Dental GmbH, Wilhelm-Wagenfeld-Str. 28, 80807 München.

Alle Marken in diesem Dokument sind Eigentum von Zimmer Biomet, wenn nicht anders angegeben. Alle Produkte wurden von einer oder mehreren der zahnmedizinischen Tochtergesellschaften von Zimmer Biomet Holdings, Inc. hergestellt und werden von Zimmer Biomet Dental vertrieben und vermarktet (und im Fall des Vertriebs und der Vermarktung von dessen autorisierten Marketing-Partnern). Puros-Produkte werden von RTI Biologics, Inc. hergestellt. Tutoplast ist eine eingetragene Marke der Tutogen Medical GmbH. Weitere Produktinformationen sind den jeweiligen Produktetiketten oder Gebrauchsanweisungen zu entnehmen. Die Produktzulassung und -verfügbarkeit können auf bestimmte Länder/Regionen beschränkt sein. Diese Unterlagen wurden nur für Zahnärzte erstellt und stellen keinen medizinischen Rat oder medizinische Empfehlungen dar. Dieses Material darf ohne ausdrückliches schriftliches Einverständnis von Zimmer Biomet Dental nicht vervielfältigt oder nachgedruckt werden. ZB0287DE REV A 12/17 ©2017 Zimmer Biomet. Alle Rechte vorbehalten.



**Abb. 10:** Okklusallansicht – Abdeckung mit Vollsichtlappen. – **Abb. 11:** Röntgenaufnahme nach acht Wochen. – **Abb. 12a:** ISQ-Werte nach zehn Wochen. – **Abb. 12b:** Okklusallansicht nach 14 Wochen (nach der Einheilung und vor der Eingliederung der Prothese). – **Abb. 13:** Eingegliederte Prothese 14 Wochen nach Implantation. – **Abb. 14:** Röntgenaufnahme 14 Wochen nach Implantation. – **Abb. 15a:** Klinisches Bild bei Nachuntersuchung nach einem Jahr: Rückgang des Weichgewebes um 1 mm am Implantat im Bereich des Zahns 36. – **Abb. 15b:** Röntgenaufnahme nach einem Jahr zeigt Erhaltung des krestalen Knochenniveaus. – **Abb. 15c:** Röntgenaufnahme nach zwei Jahren zeigt Erhaltung des krestalen Knochenniveaus.

40 bis 50 Ncm eingesetzt. Beide Implantate saßen anschließend auf ihrer Gesamtlänge in autogenem Knochengewebe. Im Bereich des Implantats 36 wurde eine krestal-bukkale Knochendicke von weniger als 1 mm festgestellt (Abb. 7). Die Implantatstabilität wurde mit einem ISQ-Gerät (Osstell®) mithilfe einer Resonanzfrequenzanalyse gemessen. In diesem Fall lagen die bukkal-lingualen ISQ-Werte in den Bereichen 34 und 36 bei 78 bzw. 49. Es wurden bereits verschiedene Studien zu Messungen mittels Resonanzfrequenzanalyse (RFA) und dem Implantatstabilitätsquotienten (ISQ) durchgeführt. Sie lieferten stichhaltige Hinweise darauf, dass der akzeptierte Stabilitätsbereich über ISQ 50 und die empfohlene Belastung bei einem ISQ-Wert von 67 bis 68 liegen.

Aufgrund des ISQ-Wertes von 49 im mesialen Implantat 36 und der krestal-bukkalen Knochendicke von unter

1,0 mm nach der Osseodensification wurde entschieden, die bukkale Lamelle mit Knochenersatzmaterial zu augmentieren (Abb. 8). Nach dem Einsetzen der Einheilschrauben wurde die bukkale Lamelle des Unterkiefers mit Puros Demineralized Bone Matrix (Zimmer Dental) augmentiert. Der Vollsichtlappen wurde mittels Matratzenstich geschlossen (Abb. 9 und 10).

Acht Wochen nach der Implantation wurden die Implantate durch einen flachen krestalen Schnitt freigelegt und es wurden Einheilpfosten eingesetzt.

Die in der zehnten Woche gemessenen bukkal-lingualen ISQ-Werte im Bereich der Zähne 34 und 36 lagen bei 76/72 und 67. Das hohe Eindrehmoment bei aufrechterhaltener Verbesserung des ISQ-Werts hatte die Möglichkeit eines frühen Beginns der restaurativen Phase eröffnet. Als der ISQ-Wert nach zehn Wochen  $\geq 67$  erreichte, wurde der Patient daher wieder an seinen behan-

delnden Zahnarzt überwiesen, der die restaurative Phase übernehmen sollte. 14 Wochen nach Implantation wurde eine festsitzende, von den Implantaten 34 und 36 getragene Prothese eingesetzt.

#### Betreuung und Nachuntersuchung

Nach einem Jahr stellte sich der Patient zur klinischen und radiografischen Untersuchung erneut vor. Bei der Untersuchung zeigte sich das Hart- und Weichgewebe gesund ohne Entzündungs- oder Infektionsanzeichen. Die Röntgenuntersuchung ließ die Erhaltung des krestalen Knochenniveaus und der Knochendichte erkennen. Die klinische Untersuchung ergab einen leichten Weichgeweberückgang am Implantat im Bereich des ersten Molars (36). Diese Höhenreduktion des Weichgewebes tritt nach GBR (Guided Bone Rege-

neration) oder Alveolarkammaugmentationen häufig auf. Es wurde eine unterstützende parodontale Behandlung im Vier-Monats-Rhythmus mit jährlicher radiografischer Kontrolle der Implantate 34 und 36 veranlasst.

In diesem Fall hat die Osseodensification mit dem Densah® Bur die Erweiterung des Alveolarkamms bei gleichzeitiger Erhaltung seiner Integrität erleichtert, sodass die Implantate in ihrer gesamten Länge mit entsprechender Primärstabilität in autogenes Knochengewebe eingesetzt werden konnten. Trotz der beeinträchtigten Knochenanatomie sorgte die Osseodensification für die Erhaltung der Knochenmasse und eine kürzere Wartezeit bis zur Restorationsphase.

Normalerweise würde sich die Behandlung in einem solchen Fall in drei Phasen über 30 bis 50 Wochen erstrecken:

- Alveolarkammaugmentation (sechs bis neun Monate) zur Erhöhung der Kammbreite entweder durch Blocktransplantat oder gesteuerte Knochenregeneration
- einsetzen des Implantats und Einheilung (zwei bis drei Monate)
- Restauration

Dabei stellt sich unweigerlich die Frage, warum wir zunächst Knochenmasse aufbauen, um sie dann später wieder zu entfernen und Monate auf die Einheilung der Implantate zu warten. Stattdessen sollten wir über die Erhaltung von Knochenmasse nachdenken, damit der Knochen unabhängig von der Makro- und Mikrogeometrie des Implantats schneller heilen kann.

### Schlussfolgerung

Die Osseodensification ist eine neuartige biomechanische, nicht abtragende Osteotomiemethode. Im Gegensatz zum herkömmlichen Bohren wird der Knochen bei der Osseodensification mit Hochgeschwindigkeits-Verdichtungsbohrern in seiner plastischen Verformungsphase komprimiert und autotransplantiert. Das Ergebnis ist eine erweiterte Osteotomie unter Erhaltung und Komprimierung von Knochengewebe, bei der der Alveolarkamm unversehrt bleibt und die das Einsetzen von Implantaten mit verbesserter Stabilität ermöglicht.



ADSystems  
[Infos zum Unternehmen]

Nähere Informationen zu der hier vorgestellten Bohrer-Technologie siehe auch S. 86.

Kontakt

**Dr. Salah Huwais**  
 721 17<sup>th</sup> St  
 Jackson  
 MI 49203, USA  
 Tel.: +1 517 7823607

Weil Konus  
nicht gleich

Konus ist



PERI  
PROTECT®  
  
 GARANTIE

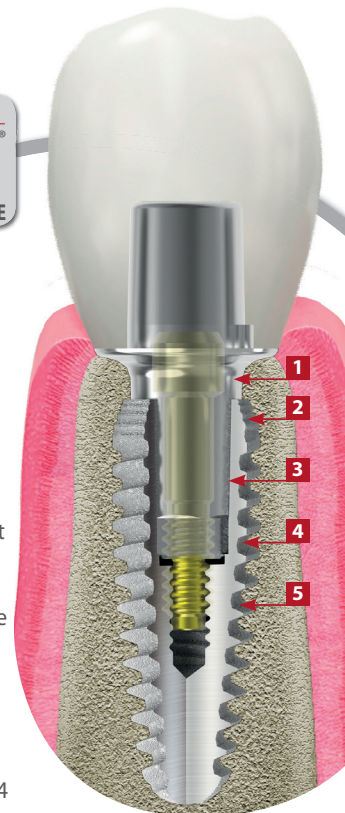
1. Subkrestale  
Positionierung

2. Abgeschrägte  
oberflächen-behandelte  
Implantatschulter

3. Steiler Langkonus mit  
1,5° Winkel für die Implantat  
Aufbau-Verbindung

4. OsteoActive®-Oberfläche  
für eine schnelle  
Einheilung und  
Sofortbelastung

5. Implantat aus  
Reintitan Grad 4



 QUALITY & DESIGN  
MADE IN GERMANY

## Die Vorteile:

- Langfristiger Knochen- und Papillenerhalt
- Übertreffende Ästhetik
- Für jede Indikation
- Schnelle Einheilung
- Überlegen, nachhaltig und preiswert

Ein Produkt von **ARGON** Dental  
– das Familienunternehmen aus Bingen am Rhein.



**ARGON** Dental  
 Tel: 0 67 21/30 96-0  
 info@argon-dental.de  
 www.argon-dental.de

**K3Pro®** –  
**konsequent konisch**  
**seit 1999 weltweit bewährt!**