

# VEREINFACHTE AUGMENTATION

Osteoplastik unter Verwendung von Osteosyntheseplatten,  
Distanzhülsen und autologem partikulärem Knochen

Dr. Dr. Jürgen Roesse

## → Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

In diesem Beitrag wird ein zeit-sparendes, vielseitig einsetzbares, kostengünstiges und sicheres Augmentationsverfahren bei transversalem Knochendefizit vorgestellt.

**Zusammenfassung:** Für Augmentationen kann autologer partikulärer Knochen verwendet werden, wenn das Volumen durch Osteosyntheseplatten formstabil gehalten wird. Diese Therapieoption ermöglicht eine simultane Implantation und führt reproduzierbar zu guten Ergebnissen, wenn zwischen Implantat und Osteosyntheseplatte ein Abstand von mindestens 2 mm sicher eingehalten wird und das System stabil ist. Im Rahmen dieses Fallberichts wird eine Modifikation der Methode vorgestellt, bei der Distanzhülsen zur Abstandswahrung zwischen Osteosyntheseplatte und Knochenoberfläche eingesetzt werden. Diese Modifikation vereinfacht das Verfahren und gewährleistet einen definierten Abstand der Osteosyntheseplatte zum Implantat.

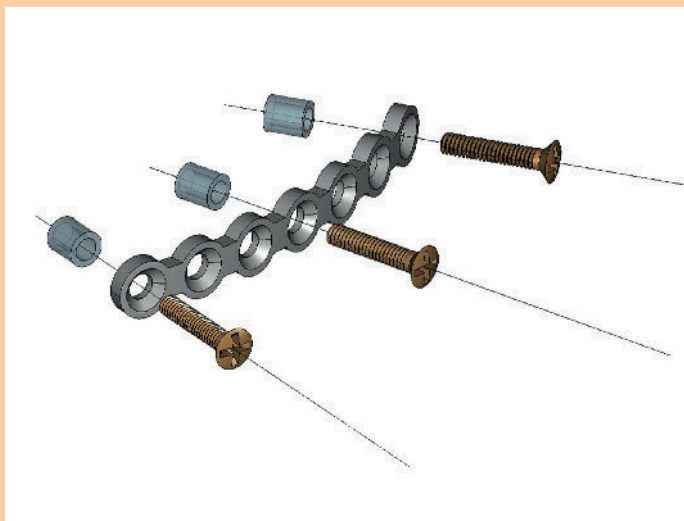
**Schlüsselwörter:** Augmentation des Alveolarfortsatzes; autologe Knochen-  
transplantate; dentale Implantate

**Zitierweise:** Roesse J: Vereinfachte Augmentation. Osteoplastik unter Verwendung von Osteosyntheseplatten, Distanzhülsen und autologem partikulärem Knochen. Z Zahnärztl Implantol 2019; 35: 216–220

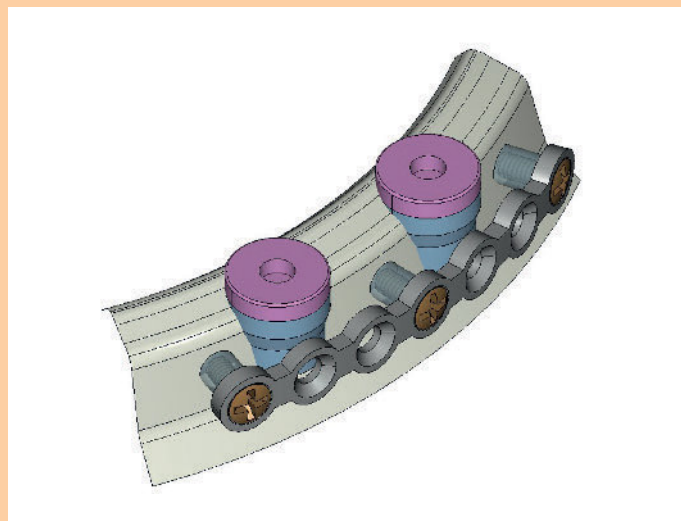
DOI 10.3238/ZZI.2019.0216–0220

## EINLEITUNG

Die Verwendung von autologem partikulärem Knochen als Augmentat führt bei der Rekonstruktion eines defekten oder atrophischen Alveolarkamms zu sehr guten Ergebnissen. Voraussetzung ist aber, dass der partikuläre Knochen volumenstabil bleibt. Dies kann z.B. durch dünne Knochenschalen erreicht werden, die mit speziellen Schrauben auf Distanz zum vorhandenen Knochen befestigt werden [1]. Als alternatives Konzept wurde die Verwendung von Osteosyntheseplatten als Platzhalterkonstruktion vorgestellt [5]. Dieses Verfahren hat die Vorteile, dass weniger Knochen beim Patienten entnommen werden muss und dass die Implantate simultan gesetzt werden können. Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz des Verfahrens ist unter anderem, dass zwischen Implantat und Osteosyntheseplatte ein Abstand von mindestens 2 mm sicher eingehalten wird [5] und das System stabil ist. Der Abstand ist erforderlich, um die abgeschabten relativ voluminösen Knochen-späne interponieren zu können. Bei schmalen Kieferkämme ist es häufig schwierig, den geforderten Abstand zwischen Implantat und Osteosyntheseplatte bei gleichzeitiger Gewährleistung einer



**Abb. 1:** System aus Osteosyntheseplatte, Osteosyntheseschrauben und Distanzhülsen



**Abb. 2:** Über Distanzhülsen befestigte Osteosyntheseplatte

Abb. 1–2: Rüdiger Bachorski; Abb. 3–15: Jürgen Roese

ausreichenden Stabilität einzuhalten. Im vorgestellten Fall wurden die Osteosyntheseschrauben durch Distanzhülsen aus Titan geführt, die als Abstandshalter zwischen Osteosyntheseplatte und Knochen platziert wurden (Abb. 1–2).

### DISTANZHÜLSEN

Die im vorgestellten Fall verwendeten Hülsen sind mittels 3D-Drucks (SLM Solutions Group AG, Lübeck, Deutschland) aus Titan grade 23 (TiAl6V4) hergestellt worden. Die Hülsen wurden mit einem Innendurchmesser von 1,5 mm und einer Wandstärke von 1,0 mm in den Längen 2, 3, 4, 5 und 6 mm gemäß entsprechender STEP 3D-CAD-Dateien gedruckt. Die Sterilisation der Hülsen erfolgte in der praxiseigenen Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte. Bei diesen wie beschrieben hergestellten und aufbereiteten Hülsen handelt es sich um Medizinprodukte aus Eigenherstellung. Die geforderte Konformitätserklärung für Medizinprodukte aus Eigenherstellung gemäß § 12 MPG und § 7 Abs. 9 MPV wurde abgegeben und eine Dokumentation angelegt. Im Rahmen der Patientenaufklärung wurde – zusätzlich zur üblichen Risikoaufklärung – darauf hingewiesen, dass als mögliche unerwünschte Auswirkungen durch den Einsatz der Hülsen allergische oder Unverträglichkeitsreaktionen auf Legierungsbestandteile oder eventuelle Verunreinigungen nicht ausgeschlossen sind.

### KASUISTIK

Eine 74-jährige gesunde Patientin mit einer Freiendsituation im ersten Quadranten distal von 11 wurde zur Implantatinsertion überwiesen. Geplant war eine festsitzende implantatgetragene Versorgung auf 3 Pfeilern. Die initiale Planung sah eine Positionierung in den Regionibus 016, 014 und 012 vor. Bereits die klinische Untersu-

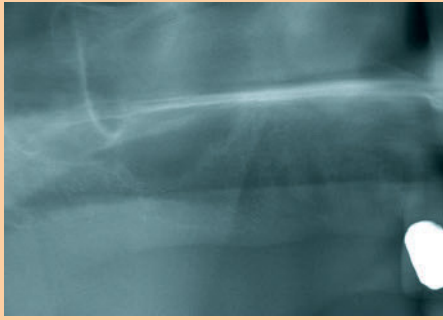


### Autologer partikulärer Knochen als Augmentat muss in der Einheilphase volumenstabil bleiben.

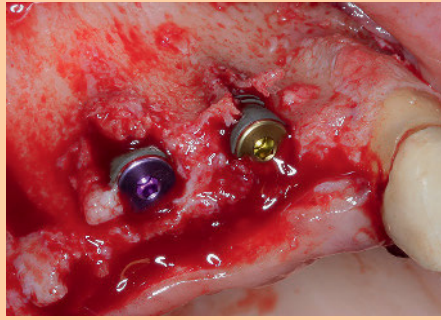


chung ließ vermuten, dass von 015 bis 012 ein ausgeprägtes transversales Knochendefizit vorlag. Eine präoperative dreidimensionale Röntgendarstellung wurde nicht durchgeführt. Die Patientin wurde in Lokalanästhesie und mit einer leichten Sedierung (7,5 mg Midazolam sublingual) operiert. Sie erhielt eine perioperative Antibiotikaphylaxe (Amoxicillin 3 × 1g) über 5 Tage beginnend am OP-Tag. Nach

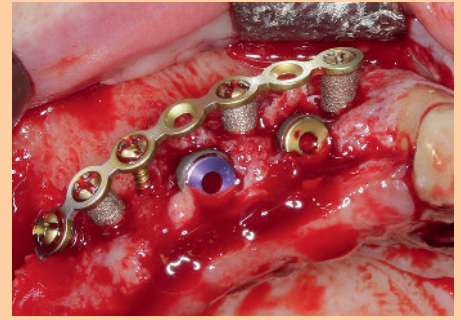
Darstellung des OP-Gebiets von 018 bis 21 unter crestraler bzw. marginaler Schnittführung zeigte sich ein erhebliches transversales Knochendefizit von 015 bis 012. Die Entnahme der Knochenchips erfolgte mit einem Knochenschaber (Safe-scraper Twist, Geistlich, Wolhusen, Schweiz) an der Kieferhöhlenwand rechts sowie an der Linea obliqua mandibulae rechts. Die Knochenchips wurden mit aspiriertem Blut aus dem OP-Gebiet getränkt. In Regio 016 erfolgte ein offener Sinuslift mit autologem partikulärem Knochen. Zur Volumenvermehrung wurde dort zusätzlich  $\beta$ -Tricalciumphosphat (Cerasorb M, Curasan, Kleinostheim, Deutschland) verwendet. Anschließend wurden Conelog Screw-Line-Implantate (Camlog, Wimsheim, Deutschland) inseriert (Abb. 4). Abweichend von der Planung wurde das mittlere Implantat in Regio 013 gesetzt, da so die Anpassung (zur Vermeidung von Druckbelastungen in den augmentierten Regionen) des überwiegend tegumental getragenen Interimersatzes praktikabler erschien. Es folgte die Platzierung und Befestigung einer Osteosyntheseplatte in Regio 014–012. Dazu wurde eine gerade 24-Loch-1,2-Mikroplatte (Stryker, Kalamazoo, USA) auf die jeweils gewünschte Länge reduziert, konturiert und mit 1,2-mm-Schrauben in den Längen von 6–8 mm (Stryker, Kalamazoo, USA) befestigt. Um einen definierten Ab-



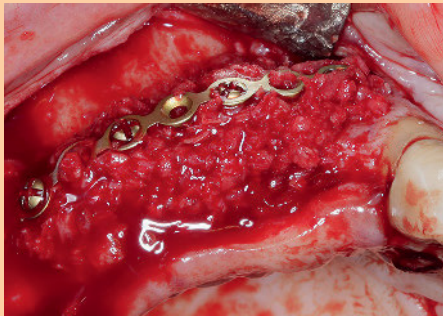
**Abb. 3:** Röntgen präoperativ



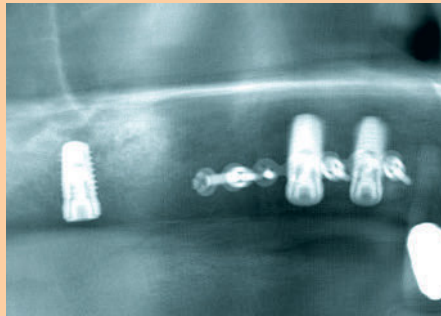
**Abb. 4:** Implantatinserion Regio 013 (Cone-log Screw-line 4,3 × 11,0 mm) und Regio 012 (Cone-log Screw-line 3,8 × 11,0 mm)



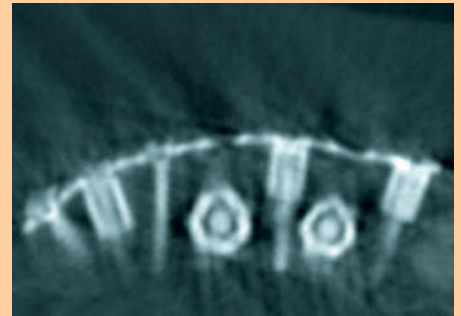
**Abb. 5:** Befestigung einer 7-Loch-Mikroosteosyntheseplatte mit 1,2-mm-Schrauben, sichere Wahrung eines Abstands von 2 mm durch 3 Distanzhülsen à 3 mm Länge



**Abb. 6:** Einbringung des Augmentats (autologer partikulärer Knochen)



**Abb. 7:** Röntgenkontrolle postoperativ



**Abb. 8:** Röntgenkontrolle (DVT, horizontale Schicht)

stand von 2 mm zwischen Implantatoberfläche und Osteosyntheseplatte zu sichern, wurden 3 der 5 verwendeten Schrauben durch Distanzhülsen von je 3 mm Länge (Abb. 5) geführt. Dann wurden die Knochenchips eingebracht (Abb. 6). Abschließend erfolgten eine Periostschlitzung und die plastische Deckung. Der Interimsersatz wurde in den augmentierten Regionen ausgeschliffen.

13 Wochen später erfolgte die Freilegungsoperation zusammen mit der Metallentfernung (Abb. 9–14). Die aufgerauten Implantatanteile waren vollständig knöchern gefasst, die Deckschrauben vollständig (Regio 013) bzw. teilweise (Regio 012) knöchern überwachsen. Die Distanzhülsen konnten nach Entfernung der Platte und der Schrauben problemlos wieder entfernt werden (Abb. 12). Nach Austausch der Deckschrauben durch Gingivaformer, Wundverschluss und Ausschleifen des Interimsersatzes wurde die Patientin zur weiteren Versorgung an die überweisende prothetisch tätige Kollegin verwiesen.

## DISKUSSION UND FAZIT

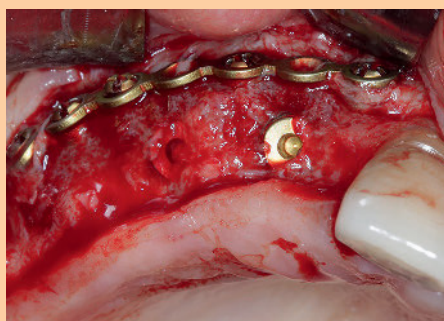
Als alternative Therapieoption für Osteoplastiken wurde die Verwendung von autologem partikulärem Knochen in Verbindung mit Osteosyntheseplatten vorgestellt [3, 5]. Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens gegenüber anderen Augmentationsmethoden liegt darin, dass fast immer simultan implantiert werden kann. Abgeschabter autologer partikulärer Knochen enthält funktionsfähige Zellen, die unter anderem die Fähigkeit zur Abgabe von Wachstumsfaktoren haben [4]. Nach 9 Monaten Einheildauer kann ein fast vollständiger Ersatz der transplantierten Knochenpartikel durch reifen lamellären Knochen nachgewiesen werden [6]. Augmentierter autologer partikulärer Knochen weist auch nach 10 Jahren nicht mehr periimplantäre Resorption auf als ursprünglich vorhandener Knochen [8]. Bei gesichertem Volumenerhalt des partikulären Knochens durch eine Platzhalterkonstruktion kann meist auf eine zusätzliche Barrieremembran verzichtet werden. So kann das seit Langem bekannte knochenrege-

nerative Potenzial des gut vaskularisierten Periosts mit einer hohen Konzentration an osteogenen Progenitorzellen genutzt werden. Es wird angenommen, dass die direkte Periostbedeckung für eine schnellere Vaskularisation des Augmentats förderlich ist [2, 7]. Durch die Möglichkeit der simultanen Implantatinserion und die schnelle und zuverlässige knöcherne Durchbauung kann die prothetische Versorgung bereits 2 bis 3 Monate nach Behandlungsbeginn erfolgen [5].

Zum Zeitpunkt der hier vorgestellten Kasuistik hat der Verfasser etwa 200 Fälle nach dieser Methode operiert. Dabei konnten Faktoren herausgestellt werden, die zu unbefriedigenden Ergebnissen führen können. Dazu zählen insbesondere Instabilitäten der Platzhalterkonstruktion (Osteosyntheseplatten und -schrauben) sowie ein ungenügender Abstand (weniger als 2 mm) zwischen Osteosynthesematerial und Implantatoberfläche. Bei schmalen Kieferkämmen ist es häufig schwierig, den geforderten Abstand zwischen Implantat und Osteo-



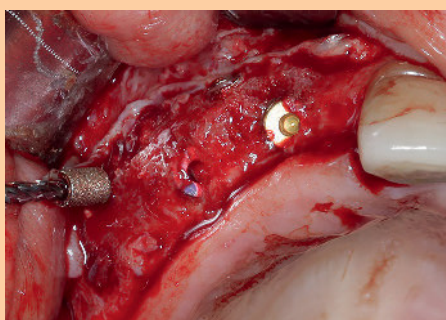
**Abb. 9:** Status unmittelbar vor Freilegung und Metallentfernung 13 Wochen nach Implantatinsertion



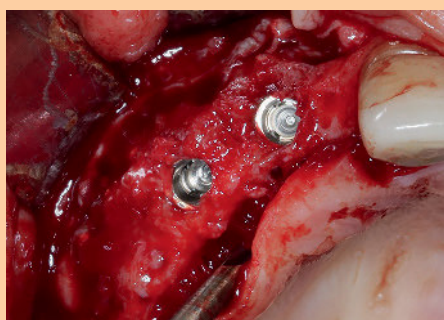
**Abb. 10:** Darstellung der eingeeilten Implantate und des Osteosynthesematerials, Deckschrauben vollständig (013) bzw. teilweise (012) knöchern überwachsen



**Abb. 11:** Osteosyntheseplatte entfernt, Distanzhülsen noch in situ



**Abb. 12:** Entfernung der Distanzhülsen



**Abb. 13:** Entfernung der Deckschrauben, Distanzhülsen nicht mehr in situ



**Abb. 14:** Einbringung der Gingivaformer (je 4 mm Höhe)

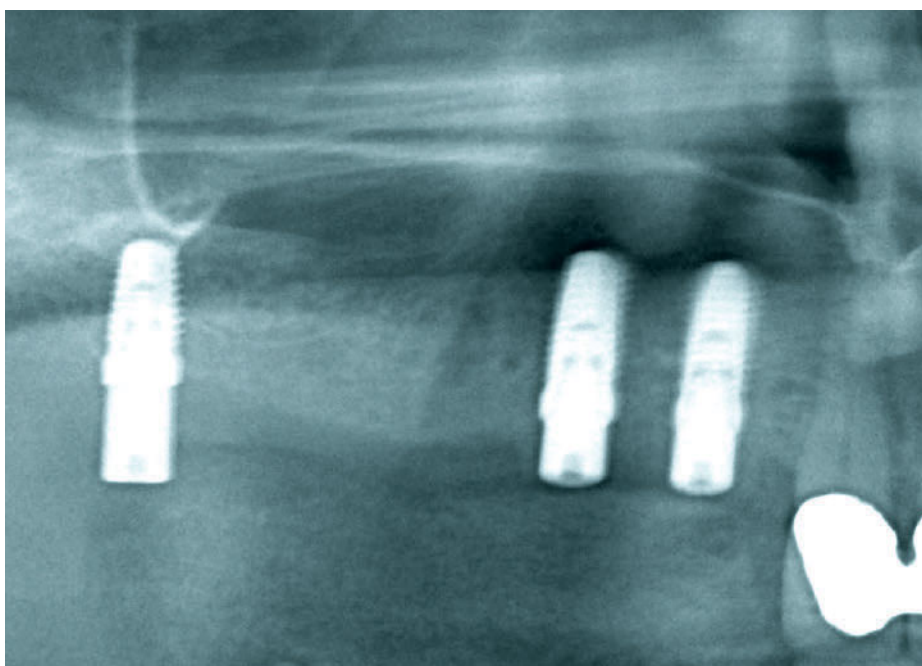
syntheseplatte bei gleichzeitiger Gewährleistung einer ausreichenden Stabilität einzuhalten. Zur Abstandswahrung kann die Platte entsprechend vorgebo-

gen werden. Dies ist aber, insbesondere bei breiteren Defekten, mit Stabilitätsverlust verbunden. Eine Hilfe bei der Einhaltung des Abstands zwischen Implan-

tatoberfläche und Osteosyntheseplatte können (Distanz-)schrauben sein, die der Platte als Auflage dienen. Dies geht aber mitunter zulasten der Stabilität. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Platte auf einem oder mehreren abgetrennten 1-Loch-Plattenstücken quasi als Unterlegscheibe zu lagern. Nachteilig sind dabei das Handling und die relativ große Auflagefläche.

Die beschriebenen Varianten (Vorbiegung der Osteosyntheseplatte, Abstützung auf Schrauben, Abstützung auf „Unterlegscheiben“) funktionieren nicht in allen Anwendungsbereichen zuverlässig. Gesucht wurde eine Methode, die Osteosyntheseplatte sicher und reproduzierbar sowie stabil in der gewünschten Distanz zu befestigen.

Durch den Einsatz von Distanzhülsen zur Abstandswahrung zwischen Osteosyntheseplatte und Knochenoberfläche kann das Indikationsspektrum der Augmentationsmethode erweitert werden. Das Verfahren wird einfacher anwendbar und sicherer. Mithilfe der Distanzhülsen kann für



**Abb. 15:** Röntgenkontrolle nach Freilegung

jede eingebrachte Schraube der optimale Abstand individuell eingestellt werden. Gleichzeitig trägt jede eingebrachte Schraube zur maximalen Verankerung bei.

Die bei der Entfernung der Hülsen verbleibenden Defekte in den augmentierten Arealen stellen nach Auffassung des Verfassers kein Problem dar, da eine spontane Ossifikation, ähnlich wie bei Resektionsdefekten im Rahmen von Wurzelspitzenresektionen, zu erwarten ist. Zudem werden künftig aus Reintitan (Grade 4) gedrehte Hülsen mit glatter Oberfläche verwendet, die kleinere Defekte hinterlassen werden.

**Danksagung:** Der Verfasser bedankt sich bei der SLM Solutions Group AG, Lü-

beck, für die Herstellung der Titanhülsen, bei Rechtsanwältin Julia Stricker und Dr. jur. Jürgen Christoph, Ratzeburg, für die juristische Beratung im Zusammenhang mit der Verwendung von Medizinprodukten aus Eigenherstellung sowie bei Herrn Rüdiger Bachorski, Lübeck, für die Erstellung der STEP-3D-CAD-Dateien und die Anfertigung der Grafiken. Ein besonderer Dank gebührt auch Herrn Dr. Dr. Michael Bunte für die kritische Durchsicht des Manuskripts. ■

**Interessenkonflikt:** Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt im Zusammenhang mit seinem Beitrag besteht.



→ **DR. DR. JÜRGEN ROESE**  
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurg,  
MKG-Chirurgie Dr. Dr. Bunte/Partner, Lübeck  
[roese@buntepraxis.de](mailto:roese@buntepraxis.de)

## Literatur

- 1 \_\_Khoury F, Hanser T: Die laterale Knochenblockaugmentation. Ein biologisches Konzept. *Implantologie* 2014; 22: 233–246
- 2 \_\_Lin Z, Fateh A, Salem DM, Intini G: Periosteum: biology and applications in craniofacial bone regeneration. *J Dent Res* 2014; 93: 109–116
- 3 \_\_Merli M, Bernardelli F, Esposito M: Horizontal and vertical ridge augmentation: a novel approach using osteosynthesis microplates, bone grafts, and resorbable barriers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26: 581–587
- 4 \_\_Miron RJ, Gruber R, Hedbom E, Saulacic N, Zhang Y, Sculean A, Bosshardt DD, Buser D: Impact of bone harvesting techniques on cell viability and the release of growth factors of autografts. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 15: 481–489
- 5 \_\_Roese J: Anlagerungsosteoplastik. Therapieoption bei horizontalem Knochendefizit unter Verwendung von Miniosteosyntheseplatten und autologem partikulärem Knochen. *Z Zahnärztl Implantol* 2018; 34: 220–229
- 6 \_\_Trombelli L, Farina R, Marzola A, Itró A, Calura G: GBR and autogenous cortical bone particulate by bone scraper for alveolar ridge augmentation: a 2-case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23: 111–116
- 7 \_\_Verdugo F, D'Addona A, Pontón J: Clinical, Tomographic, and Histological Assessment of Periosteal Guided Bone Regeneration with Cortical Perforations in Advanced Human Critical Size Defects. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2012; 14: 112–120
- 8 \_\_Voss JO, Dieke T, Doll C, Sachse C, Nelson K, Raguse JD, Nahles S: Retrospective long-term analysis of bone level changes after horizontal alveolar crest reconstruction with autologous bone grafts harvested from the posterior region of the mandible. *J Periodontal Implant Sci* 2016; 46: 72–83