

DER ATROPHE UNTERKIEFER

Augmentation mit Titangitter in Kombination mit provisorischen Implantaten und Interimszahnersatz

Prof. Dr. Dr. Peer W. Kämmerer, M.A., Dr. Ingo Buttchereit

→ Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Bei größeren Defekten im Ober- und Unterkiefer ist ein zweizeitiges Vorgehen im Sinne einer Augmentation und einer späteren Implantation häufig die Therapie der Wahl. Allerdings ist in diesen Fällen oft eine hohe Patientencompliance und eine Schonung des augmentierten Gebiets inklusive Prothesenkarenz notwendig. In dem vorliegenden Fallbericht demonstrieren wir die Möglichkeit einer ausgedehnten Augmentation mit simultaner Insertion von provisorischen Implantaten, um während der Einheilzeit ein ästhetisches und funktionell zufriedenstellendes Ergebnis zu ermöglichen.

Ziel: In der vorliegenden Fallbeschreibung werden präprothetische Behandlungsoptionen zur Implantatversorgung im Unterkieferseitenzahnbereich unter Verwendung eines CAD/CAM-hergestellten Titanmeshs in Kombination mit provisorischen Implantaten und einer zweizeitigen späteren Insertion von definitiven Implantaten präsentiert.

Material und Methode: Bei einer 68-jährigen Patientin wurde eine kombiniert laterale und vertikale Implantation im atrophischen Unterkiefer mittels Titanmesh durchgeführt. Im selben Eingriff erfolgte die Insertion von provisorischen Implantaten, die mit einer herausnehmbaren Prothese versorgt wurden. Nach einer Einheilzeit von 6 Monaten fand die Insertion der definitiven Implantate und nach weiteren 4 Monaten die Inkorporation der definitiven Prothese statt. Bei einer Nachsorgezeit von 5 Jahren liegen stabile Verhältnisse vor.

Schlussfolgerung: Mit den oben genannten Materialien und den in diesem Fall gezeigten Techniken lassen sich voraussehbar gute Ergebnisse bei ästhetisch und funktionell befriedigendem Outcome erreichen.

Schlüsselwörter: laterale Augmentation; vertikale Augmentation; CAD/CAM; Titanmesh; provisorische Implantate

Zitierweise: Kämmerer PW, Buttchereit I: Der atrophe Unterkiefer. Z Zahnärztl Implantol 2023; 39: 32–37

DOI.org/10.53180/ZZI.2023.0032–0037

EINLEITUNG

Bei ausgeprägten Alveolarknochendefekten sind Augmentationsverfahren oftmals unumgänglich, um eine langfristige Stabilität der Implantate zu erreichen. Die Literatur beschreibt Überlebensraten von Implantaten in augmentiertem Knochen, ohne eine Überlegenheit einer Technik oder eine spezifische Indikation für jedes Verfahren herauszustellen [1, 6, 10, 11].

Die für Augmentation gewählte Technik hängt vor allem von der Defektgröße des Alveolarknochens ab. So schlussfolgerten Troeltzsch und Koautoren zum Beispiel, dass unter Verwendung von Knochenblöcken ein mittlerer horizontaler Knochenzuwachs von $4,5 \pm 1,2$ mm und ein mittlerer vertikaler Aufbau von $5,8 \pm 2,8$ mm erreicht werden kann. Im Gegensatz dazu ist das zu erreichende Ergebnis unter Verwendung partikulärer Materialien deutlich geringer (horizontal $3,7 \pm 1,2$ mm und vertikal $3,7 \pm 1,4$ mm) [12]. Der Gewinn an regeneriertem Knochen kann durch die Verwendung von Titanmeshes – die dafür bekannt sind, als



Abb. 1: Panoramaschichtaufnahme vor der Extraktion der parodontal geschädigten Zähne im anterioren Unterkiefer. Zum Zeitpunkt der Vorstellung (ca. 6 Monate nach Extraktion) waren Weich- und Hartgewebe gut verheilt.



Abb. 2: Zahnärzte am Kugelbrunnen, Rostock

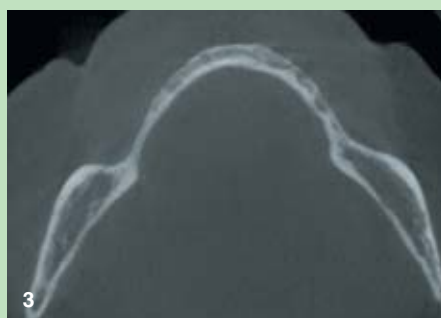


Abb. 3-17a: Kämmerer/Buttchereit

Abb. 2: Klinische Situation zum Zeitpunkt der Erstvorstellung

Abb. 3: Axialer Schnitt der präoperativen DVT-Aufnahme: Es zeigt sich ein ausgeprägtes horizontales Knochendefizit im Bereich des Unterkieferalveolarfortsatz.

mechanisches Gerüst zu fungieren und Stabilität für eine Knochenheilung bei großen dreidimensionalen Defekten zu ermöglichen – erhöht und besser vorhersehbar gemacht werden. Die herkömmlichen Titanmeshes mussten geschnitten, gebogen und getrimmt werden. Ein langwieriger chirurgischer Eingriff und ein von der Expertise des Chirurgen beziehungsweise der Chirurgin abhängiger Sitz des Netzes waren einige der Nachteile dieses Ansatzes.

Um diese Probleme zu überwinden, wurden digital gestaltete und patientenspezifische Titanmeshes eingeführt. Die neuere Literatur konnte zeigen, dass solche, via individualisierten Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) hergestellte Titanmeshes eine sichere und zeitsparende Augmentations-technik bieten, insbesondere bei vertikalen und kombinierten Defekten [1, 2, 7].

HINTERGRUND

Die im Folgenden beschriebene Behandlung erfolgte im Rahmen einer klinischen Studie mit dem Titel „Prospektive Evaluation eines Implantatsystems mit adhäsiver CaP-Beschichtung – chirurgische & prothetische Ergebnisse“ (Publikation geplant 02/24). Das verwendete Implantatssystem alphatech (FMZ GmbH, Rostock,

Deutschland/Henry Schein Dental, Langen, Deutschland) ist laut Hersteller ein multiindikatives System, das Optionen für die meisten chirurgischen und prothetischen Lösungen anbietet. Die bioaktive Oberfläche BONITex zeichnet sich durch die Kombination einer gestrahlten, geätzten Oberfläche in Verbindung mit einer extrem dünnen und gleichmäßigen bioaktiven CaP-Schicht aus [4, 8].

Hauptziel dieser kontrollierten Studie ist die Beurteilung von Überlebens- und Erfolgsrate der Implantate sowie Überlebens- und Erfolgsrate der Suprakonstruktionen. Durch eine Kooperation zwischen Klinik und niedergelassenen Zahnärzten soll zum einen der Implementierung einer dem zahnärztlichen Alltag entsprechenden Implantologie in die studentische Lehre und zum anderen dem Ansprechen eines breiten Patientenklintels durch praxistaugliche Versorgungskonzepte realisiert werden.

Ausgangssituation

Im Rahmen der Patientenrekrutierung stellte sich eine 68-jährige Patientin nach alio loco erfolgter Extraktion der nicht erhaltungswürdigen Zähne in der Unterkieferfront (Abb. 1) mit dem Wunsch nach einer festsitzenden Versorgung vor. Die Patientin berichtete wortwörtlich von einer „Odys-

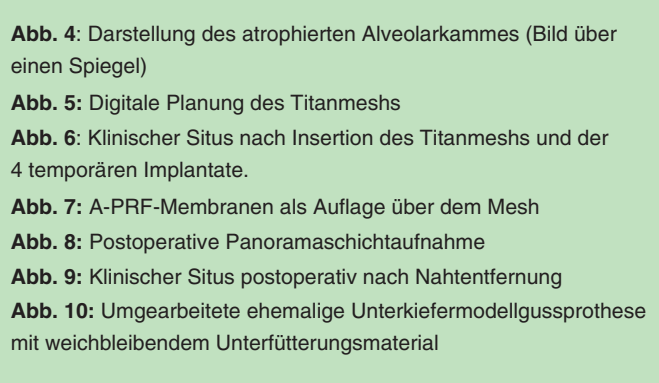
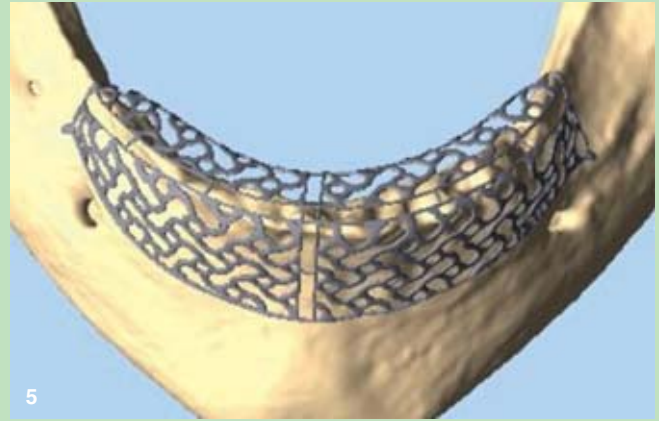
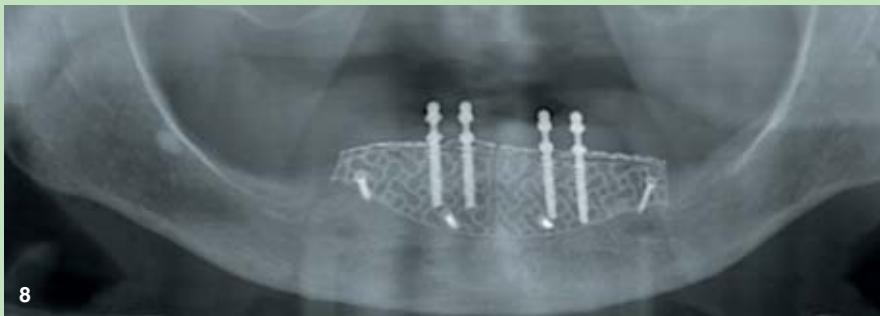
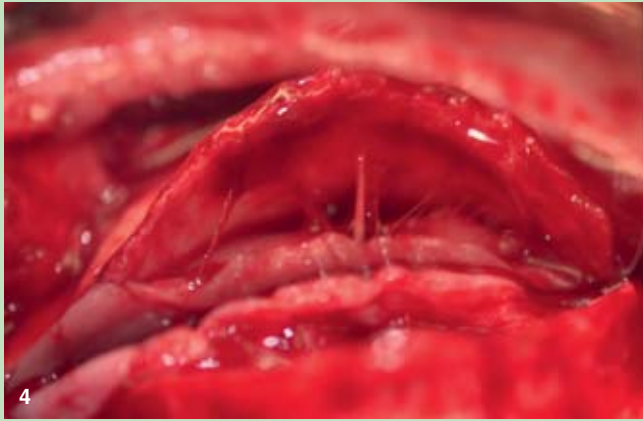
see“ in Form von unzähligen Vorstellungen bei lokalen MKG-Praxen sowie chirurgisch tätigen Zahnärzten im Vorfeld.

Für die ambulante Praxis stellen kombiniert vertikale und horizontale Knochendefizite sehr anspruchsvolle Defektkonfigurationen dar. Oftmals fehlt der dafür notwendige regionale autologe Knochen bzw. die Patienten wünschen keinen Zusatzeingriff für die Entnahme mit den damit verbundenen Risiken.

Im Rahmen der präoperativen Diagnostik stellte sich ein hoch atrophischer Unterkiefer mit einem signifikanten Verlust an horizontaler Breite und vertikaler Höhe dar (Abb. 2/3). Der Oberkiefer war mit einer Totalprothese suffizient versorgt.

Vorgehensweise

Die Patientin wurde ausführlich bezüglich der rekonstruktiven Optionen beraten, insbesondere hinsichtlich eines zweizeitigen Vorgehens (Augmentation und spätere Implantation). Sie wollte aber auf keinen Fall während der Gesamtbehandlungszeit auf eine dentale Versorgung im Unterkiefer verzichten. Daher entschieden wir uns nach sorgfältiger Aufklärung für eine im Rahmen der Augmentation durchzuführende Insertion von provisorischen Implantaten. Der erste Eingriff fand in einer ambulanten Intubationsnarkose statt. Kli-



- Abb. 4:** Darstellung des atrophierten Alveolarkammes (Bild über einen Spiegel)
- Abb. 5:** Digitale Planung des Titanmeshs
- Abb. 6:** Klinischer Situs nach Insertion des Titanmeshs und der 4 temporären Implantate.
- Abb. 7:** A-PRF-Membranen als Auflage über dem Mesh
- Abb. 8:** Postoperative Panoramaschichtaufnahme
- Abb. 9:** Klinischer Situs postoperativ nach Nahtentfernung
- Abb. 10:** Umgearbeitete ehemalige Unterkiefermodellgussprothese mit weichbleibendem Unterfütterungsmaterial

nisch stellte sich der Alveolarkamm erwartungsgemäß als dünn (< 2 mm) und mit einem vertikalen Verlust von 3–4 mm dar (Abb. 4).

Das im Vorab anhand des DVT-Datensatzes geplante Titanmesh (Abb. 5; Re-Oss, Filderstadt, Deutschland) wurde mit

einer Mischung aus enoral entnommenem partikulär-autologem Knochen und einem Knochenersatzmaterial (Verhältnis 20:80 (BioOss, Geistlich, Deutschland)) aufgefüllt und zusammen mit 4 provisorischen Implantaten (Templimplant, Straumann, Basel, Schweiz) inseriert (Abb. 6).

Zur Verbesserung der Wundheilung wurden auf das Mesh A-PRF-Membranen appliziert (Abb. 7). Die postoperative Röntgenkontrolle zeigte eine regelrechte Lage des Meshs und eine regelrechte Positionierung der provisorischen Implantate (Abb. 8).

Nach Abschluss der weichgeweblichen Wundheilung erfolgten eine Abdrucknahme und die Umarbeitung der vorhandenen Unterkiefermodellgussprothese, die auf den provisorischen Implantaten weichbleibend stabilisiert wurde (Abb. 9/10). Die Patientin wurde instruiert, mit dieser Prothese keine feste Nahrung zu sich zu nehmen.

Nach einer Einheilzeit von 6 Monaten wurde eine erneute DVT angefertigt (Abb. 11a/b) und die Insertion der definitiven Implantate digital geplant (Abb. 12). Die eigentliche Implantation erfolgte im Verlauf schablonengestützt in Intubationsnarkose (Abb. 13). In diesem Rahmen wurden das Titanmesh und 2 der 4 temporären Implantate entfernt (Abb. 14) und die definitiven Implantate (alphatech, FMZ GmbH, Rostock, Deutschland) mit einer Calciumphosphat-Beschichtung (BONITex, DOT, Rostock, Deutschland) inseriert (Abb. 15/16).

Nach einer Einheilzeit von 4 Monaten fand die Freilegung der definitiven und Entfernung der restlichen temporären Implantate (Abb. 17/18) sowie die Versorgung der definitiven Implantate mittels eines Steges statt (Abb. 19: prothetische Versorgung durch Gemeinschaftspraxis „Zahnärzte am Kugelbrunnen“, Rostock). Bei einer Nachsorgezeit von mehr als 5 Jahren stellt sich eine ästhetisch und funktionell befriedigende Situation dar (Abb. 20a/b). Eine Verbesserung der periimplantären Weichgewebsverhältnisse via Vestibulumplastik lehnte die Patientin ab.

SCHLUSSFOLGERUNG

Basierend auf den Prinzipien der Guided Bone Regeneration werden individualisierte Titanmeshes vorgeschlagen, um die Probleme der herkömmlichen Titanmeshes (vor allem intraoperative händische Anpassung und spätere Exposition) zu überwinden. Die Literatur offenbart die Vorteile dieser Technologie wie eine verkürzte und erleichterte Operationszeit im Sinne eines modernen digitalen Workflows.

Obwohl Sumida et al. unter Verwendung von patientenspezifischen Titanmeshes (statistisch nicht signifikant) weniger Expositionen zeigen konnten [11], bleibt das Weichgewebemanagement hier eines der größten Herausforderungen. Hartmann und Seiler schlussfolgerten, dass die Dehiszenzrate unter Verwendung von PRF-Membranen verringert werden könn-

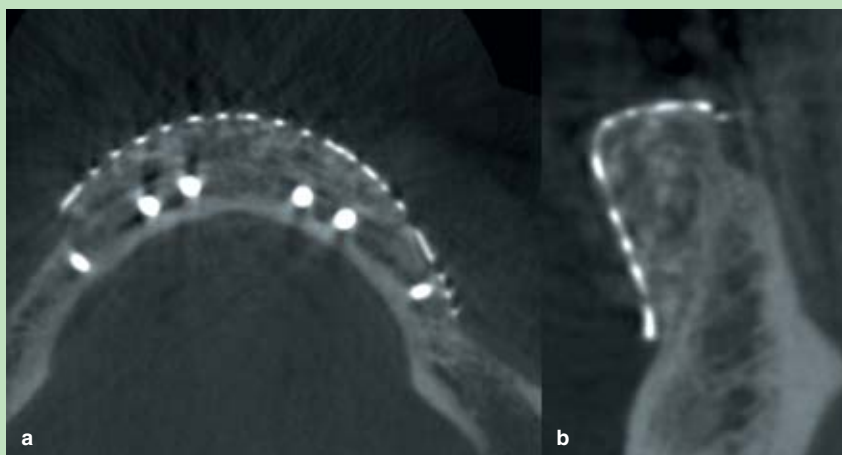


Abb. 11a/b: Regenerierter Knochen im axialen Schnitt (a) und im sagittalen Schnitt des DVTs (b) zur Demonstration der regenerierten horizontalen und vertikalen Komponente

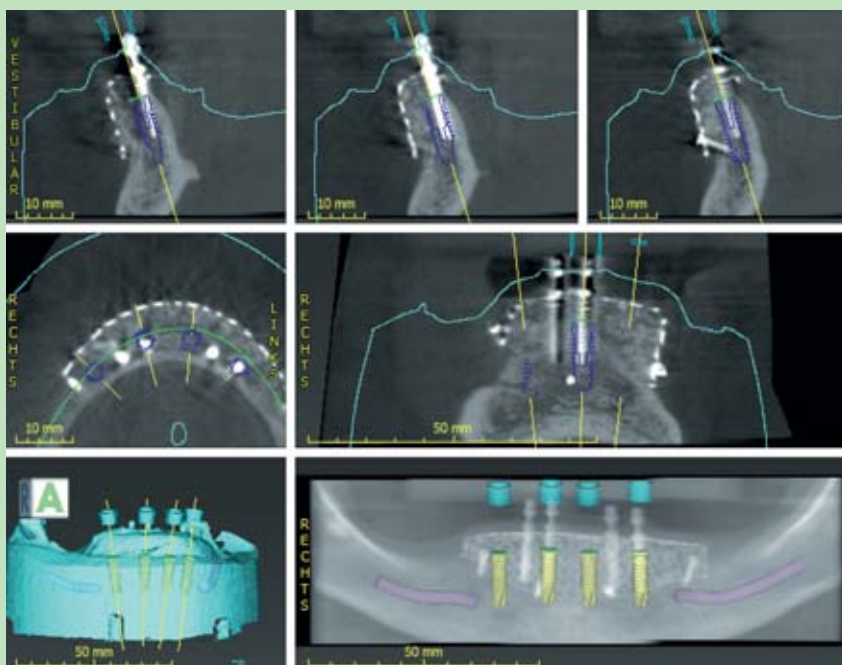


Abb. 12: Digitale Planung von 4 interforaminalen Implantaten (coDiagnostiX, Dental Wings GmbH, Chemnitz, Deutschland)



Abb. 13: Hilfsimplantat- und knochengetragene Bohrschablone auf Unterkiefer 3D-Modell

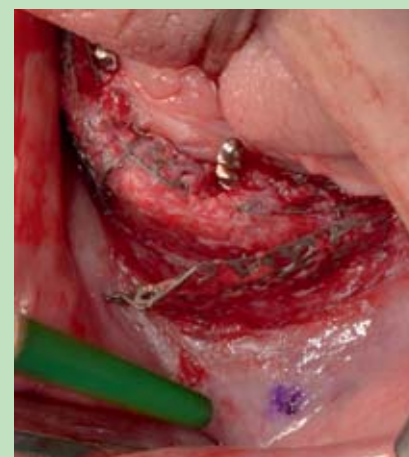


Abb. 14: Klinischer Situs bei Entfernung des Titanmeshs in Intubationsnarkose

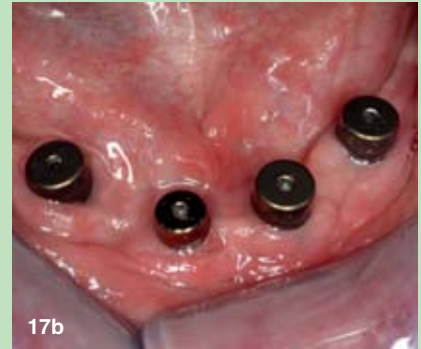
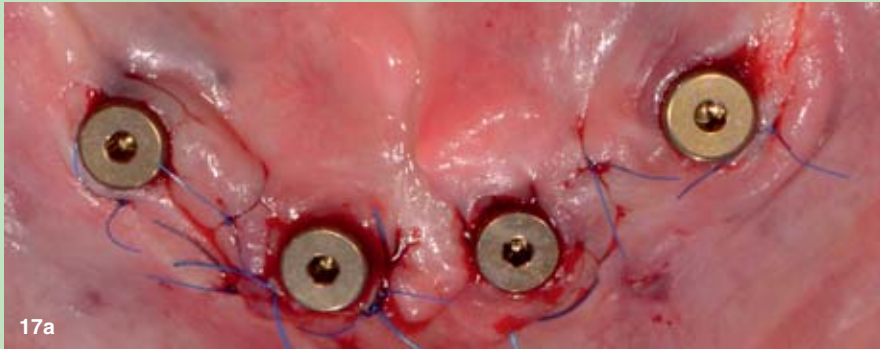
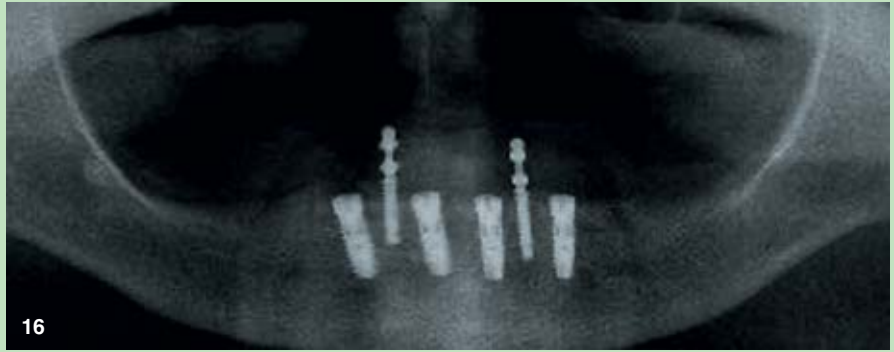
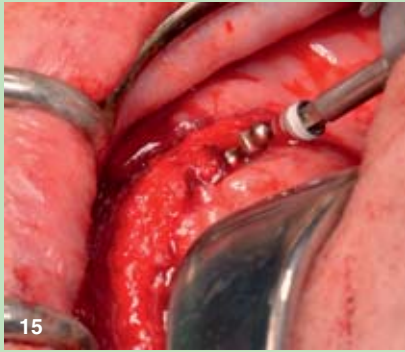


Abb. 17b: Zahnärzte am Kugelbrunnen, Rostock

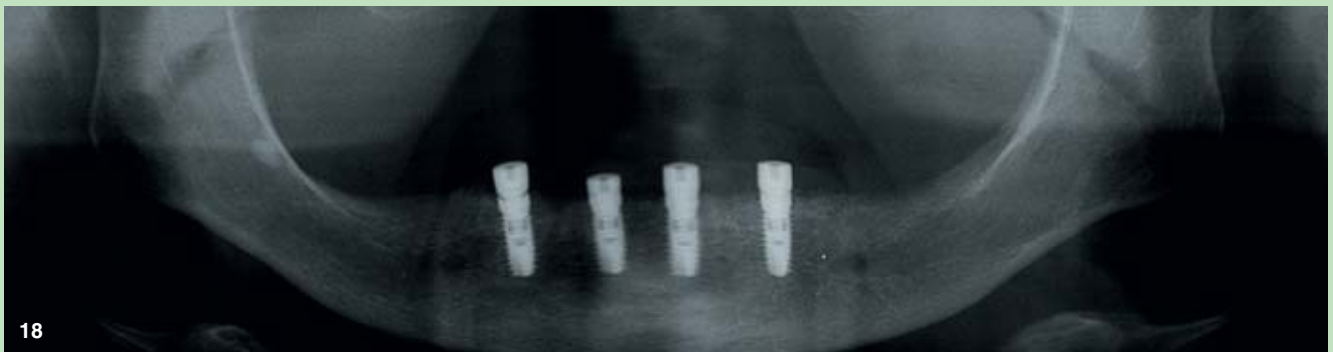


Abb. 18-19: Kämmerer/Buttchereit



Abb. 20a/b: Zahnärzte am Kugelbrunnen, Rostock



Abb. 15: Insertion der definitiven Implantate in den regenerierten Knochen

Abb. 16: Postoperative Panoramaschichtaufnahme

Abb. 17a/b: Klinischer Situs 4 Monate nach Insertion der definitiven Implantate (a) sowie 3 Wochen nach Freilegung und Entfernung der beiden verbliebenen temporären Implantate (b)

Abb. 18: Radiologische Situation direkt nach Freilegung (Gingivaformer Implantat 44 wurde nach der Aufnahme weiter eingedreht)

Abb. 19: Klinischer Situs mit Stegversorgung

Abb. 20a/b: Klinischer Situs 5 Jahre nach Anfertigung der steggetragenen Unterkieferprothese

te. Allerdings stellte sich auch in ihrer Studie eine Expositionsrate der Titanmeshes von 25 % dar, die jedoch das Ergebnis der Augmentationsprozedur nicht signifikant beeinflusste [3]. Im Vergleich zu diesen Ergebnissen gaben andere Autoren Expositionsraten von 15 bis hin zu 59 % an [3, 9]. Unter Beachtung der patientenimmanenten Faktoren mit Einfluss auf den Langzeiterfolg der Implantate scheint insbesondere das Vorliegen einer Parodontitis eine wichtige Rolle zu spielen [1].

Das Besondere an dem vorgestellten Fall ist neben der verhältnismäßig langen Nachsorgedauer die Tatsache, dass die Patientin über die gesamte Einheitszeit von Augmentat und Implantaten prothetisch versorgt wurde.

Interessenkonflikte: Die Patientin wurde in die klinische Studie „Prospektive Evaluation eines Implantatsystems mit adhäsiver CaP-

Beschichtung – chirurgische & prothetische Ergebnisse“ eingeschlossen. Es besteht für beide Autoren kein Interessenkonflikt. ■



Foto: privat

→ **PROF. DR. DR. PEER W. KÄMMERER**
Leitender Oberarzt und stellv. Klinikdirektor;
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie – Plastische Operationen –
der Universitätsmedizin Mainz
peer.kaemmerer@unimedizin-mainz.de



Foto: privat

→ **DR. INGO BUTTCHEREIT**
Oberarzt und Leiter der zahnärztlich-
chirurgischen Ambulanz; Klinik und Poliklinik
für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie der Universitätsmedizin Rostock
ingo.buttchereit@med.uni-rostock.de

Literatur

- Hartmann A, Hildebrandt H, Younan Z et al.: Long-term results in three-dimensional, complex bone augmentation procedures with customized titanium meshes. *Clin Oral Implants Res* 2022; 33: 1171–1181
- Hartmann A, Peetz M, Al-Nawas B et al.: Patient-specific titanium meshes: Future trend or current technology? *Clin Implant Dent Relat Res* 2021; 23: 3–4
- Hartmann A, Seiler M.: Minimizing risk of customized titanium mesh exposures – a retrospective analysis. *BMC Oral Health* 2020; 20: 36
- Kämmerer TA, Palarie V, Schiegnitz E et al.: A biphasic calcium phosphate coating for potential drug delivery affects early osseointegration of titanium implants. *J Oral Pathol Med* 2017; 46: 61–66
- Kämmerer P, Tunkel J, Gotz W et al.: The allogeneic shell technique for alveolar ridge augmentation: a multicenter case series and experiences of more than 300 cases. *Int J Implant Den*, 2022; 8: 48
- Kloss FR, Kämmerer PW, Kloss-Brandstatter A: Risk factors for complications following staged alveolar ridge augmentation and dental implantation: A retrospective evaluation of 151 cases with allogeneic and 70 cases with autogenous bone blocks. *J Clin Med* 2022; 12
- Lizio G, Pellegrino G, Corinaldesi G et al.: Guided bone regeneration using titanium mesh to augment 3-dimensional alveolar defects prior to implant placement. A pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2022; 33: 607–621
- Palarie V, Bicer C, Lehmann KM et al.: Early outcome of an implant system with a resorbable adhesive calcium-phosphate coating--a prospective clinical study in partially dentate patients. *Clin Oral Investig* 2012; 16: 1039–1048
- Sagheb K, Schiegnitz E, Moergel M et al.: Clinical outcome of alveolar ridge augmentation with individualized CAD-CAM-produced titanium mesh. *Int J Implant Den*, 2017; 3: 36
- Shah D, Chauhan C, Shah R: Survival rate of dental implant placed using various maxillary sinus floor elevation techniques: A systematic review and meta-analysis. *J Indian Prosthodont Soc* 2022; 22: 215–224
- Sumida T, Otawa N, Kamata YU et al.: Custom-made titanium devices as membranes for bone augmentation in implant treatment: Clinical application and the comparison with conventional titanium mesh. *J Craniomaxillofac Surg* 2015; 43: 2183–2188
- Troeltzsch M, Troeltzsch M, Kauffmann P et al.: Clinical efficacy of grafting materials in alveolar ridge augmentation: A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg* 2016; 44: 1618–1629



Natürliche Prophylaxe-Produkte von lege artis

VERTRÄGLICH
& VEGAN*



- ✓ Zur Vorbeugung von Gingivitis, Parodontitis, Periimplantitis & Mundschleimhautentzündungen
- ✓ Auch für Risikopatienten mit geschwächtem Allgemeinzustand geeignet:
z. B. geriatrische Patienten, Diabetiker, Krebspatienten, Raucher, Rheumatiker, Schwangere

*Pflanzliche Inhaltsstoffe auf veganer Basis

🏠 Für die Praxis und zu Hause