

# Beidseitige Kieferkammaugmentation

## Allogene Schalenteknik im Unterkiefer

Bei einer beidseitigen Kieferkammaugmentation mit der allogenen Schalenteknik im Unterkiefer wird chirurgisch versucht, den Kieferkamm auf beiden Seiten des Unterkiefers zu erweitern, wobei die allogene Knochen-schale in den Kieferkamm eingesetzt wird, um ausreichend Platz für Zahnimplantate zu schaffen. Dieser Eingriff ist weniger invasiv als eine Knochenblocktransplantation. Der Heilungsprozess verläuft schneller. In den letzten Jahren hat sich diese Technik als eine erfolgreiche Methode zur Kieferkammaugmentation etabliert. Dr. Markus Zeck, Fachzahnarzt für Oralchirurgie mit eigener chirurgischer Überweiserpraxis in Braunschweig, und Dr. Andreas Schütze, Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, besprechen im Folgenden einen Behandlungsfall mit autologer Knochenrekonstruktion.

Dr. Markus Zeck, Dr. Andreas Schütze

### Einleitung

Zweifelsfrei konnte durch die Fortschritte im Bereich der Konservierenden Zahnheilkunde mit Verbesserung endodontischer und parodontologischer Behandlungen das Risiko des Zahnverlustes gesenkt werden. Gleichwohl kommt es nach wie vor beim Zahnverlust bei Trauma – direkt oder durch physiologischen Umbau des zahnlosen Alveolarfortsatzes – zum Verlust knöcherner Strukturen. Eine vollständige Rehabilitation, wie sie durch Insertion dentaler Implantate angestrebt wird, setzt daher einen entsprechenden Wiederaufbau voraus.<sup>17</sup> Simultane Techniken von Aufbau mit Implantation sind Gegenstand aktueller Untersuchungen.<sup>20</sup> Etablierte Behandlungsmethoden sind die gesteuerte Knochenregeneration (GBR) sowie die Transplantation autologer Knochenblöcke mit reproduzierbaren, vorhersagbaren Ergebnissen.<sup>21</sup> Die Verwendung patienteneigenen Gewebes gilt weiterhin als Goldstandard.<sup>4,24</sup>

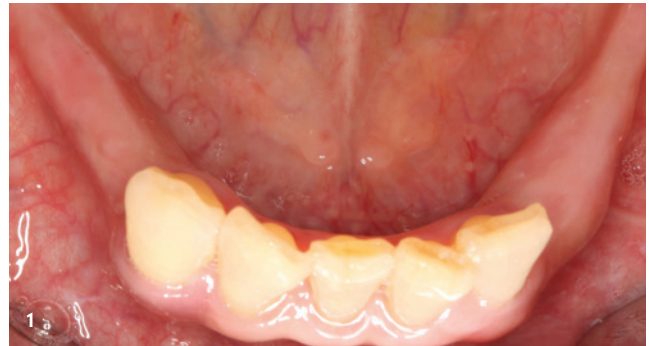
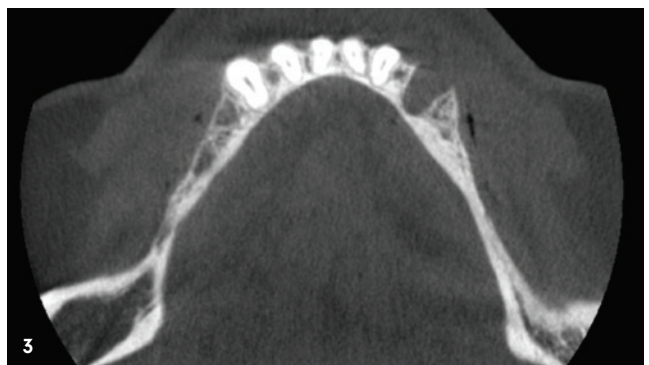
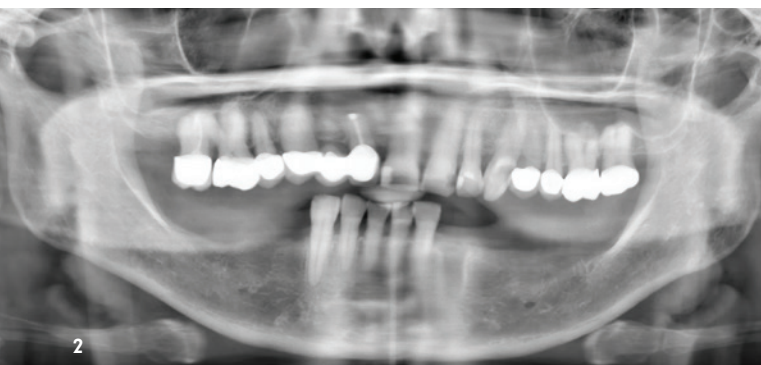
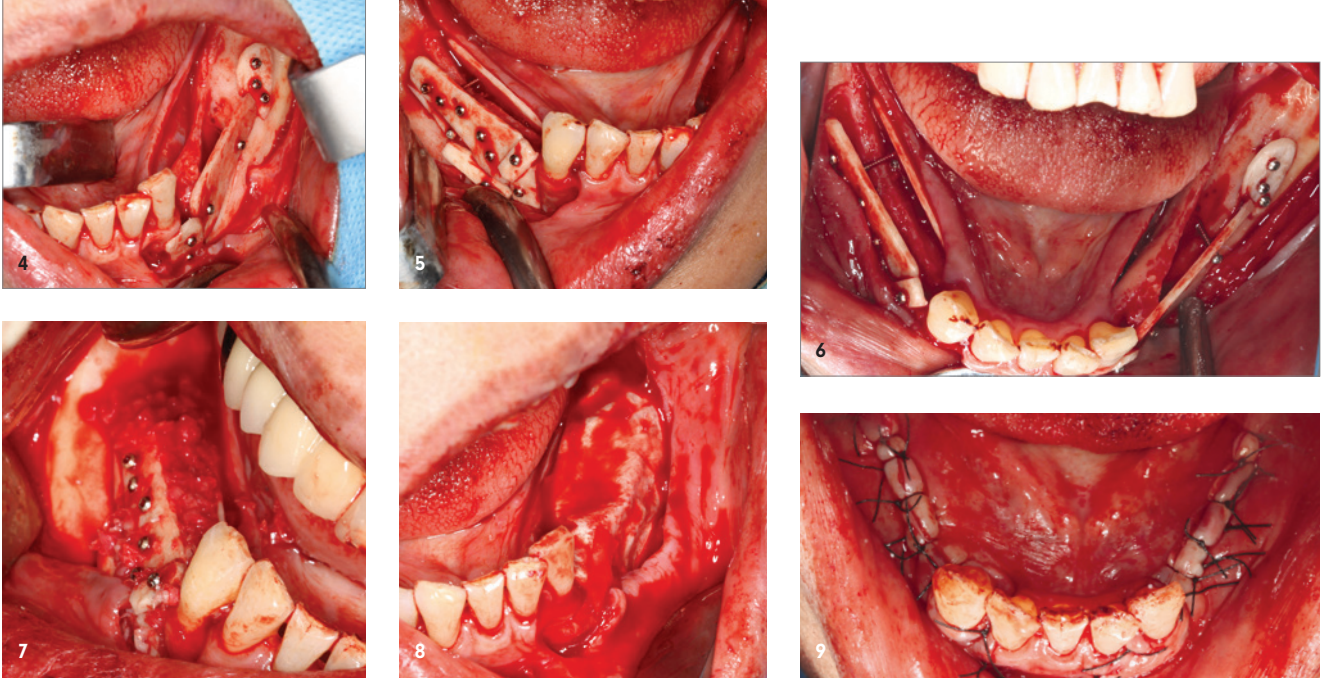
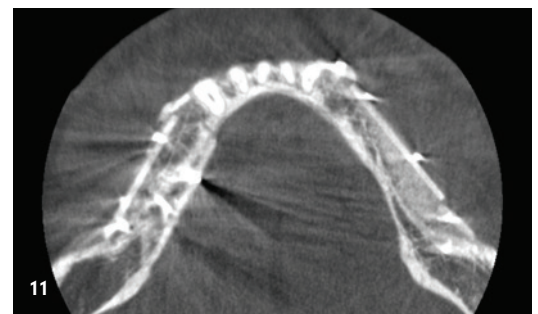
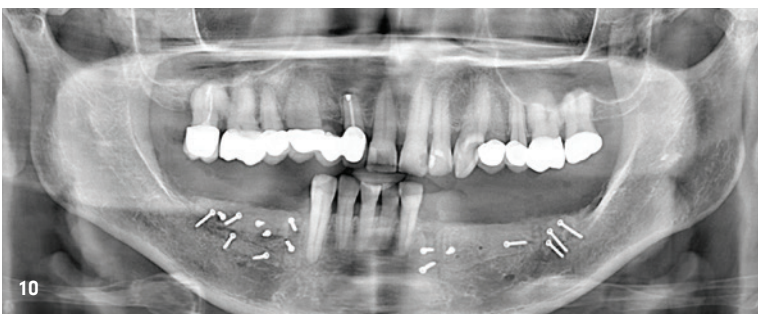


Abb. 1: Klinischer Ausgangsbefund. – Abb. 2: Präoperatives OPT. – Abb. 3: Präoperatives DVT (Horizontalschnitt).





**Abb. 4:** Dritter Quadrant nach Anlage der kortikalen Platten. – **Abb. 5:** Plattenanlage im vierten Quadranten. – **Abb. 6:** Unterkieferaufsicht nach Plattenanlage beidseits. – **Abb. 7:** Aufgefüllter Defekt mit maxgraft® spongiöse Granula (Straumann®) und autologen Spänen im vierten Quadranten. – **Abb. 8:** Abdeckung des Augmentates mit einer Jason® membrane (Straumann). – **Abb. 9:** Wundverschluss. – **Abb. 10:** OPT nach Augmentation. – **Abb. 11:** DVT-Horizontalschnitt nach Augmentation.



Bei der sogenannten Schalenteknik handelt es sich um eine besondere Form der autologen Knochenrekonstruktion. Mittels dünner kortikaler Knochenplatten werden zunächst die Konturen des Alveolarkammes wiederhergestellt und anschließend die entstandenen Spalträume mit autologen Knochenspänen gefüllt.<sup>12,13,15</sup> Die mittlerweile seit über einem Jahrzehnt bekannte Technik liefert auch in Langzeituntersuchungen stabile Ergebnisse hinsichtlich der horizontalen und vertikalen Knochendimension nach Augmentation.<sup>8,14,26,28</sup>

Um die ursprünglich aufgebauten Strukturen zu erhalten und Resorptionen zu minimieren, wurden auch Kombinationstechniken aus Knochenblocktransplantation und gesteuerter Geweberegeneration (GTR) entwickelt.<sup>6,30</sup> Nach initialer postaugmentativer Resorption von 5,5 bis 7,2 Prozent<sup>2,6,30</sup> blieb zehn Jahre nach der Implantation das Ergebnis bei einer weiteren Resorption von nur 0,8 Prozent praktisch stabil.<sup>2</sup> Besonders die hohe Dehisenzquote von teils über 25 Prozent und die teils fehlende Osseointegration bei Verwendung xenogenen Knochenersatzmaterials (KEM)<sup>6,30</sup> wurden kritisch bewertet und führten zur Weiterentwicklung und Optimierung des Verfahrens durch von de Stavola & Tunkel.<sup>7,8</sup>

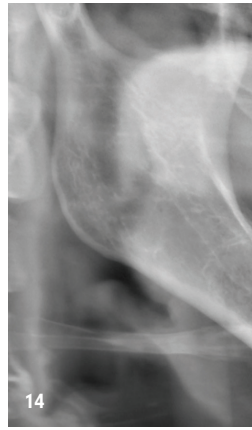
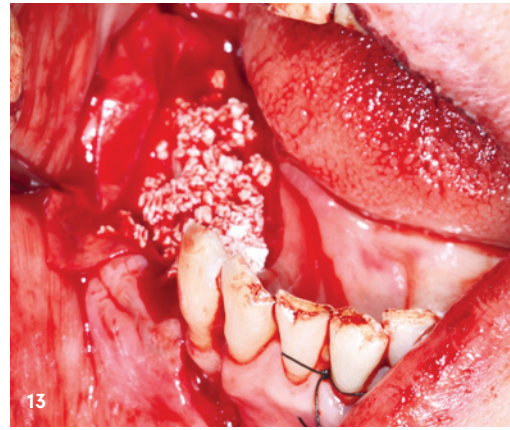
Nach Augmentation mit der Schalenteknik mit schon niedrigen Resorptionsquoten wurde bei der anschließenden Implantation eine zusätzliche GBR mit xenogenem Knochenersatzmaterial und Kollagenmembran durchgeführt. Bei die-

sem „augmentativen Relining“ konnte ein weiterer Zugewinn an vollständig inkorporiertem Material erreicht werden, ohne dass es zu einer weiteren Resorption des Knochens bis zur Eingliederung des Zahnersatzes gekommen wäre.<sup>7</sup> Minimalinvasive Behandlungskonzepte sind nicht nur patientenseitig gewünscht,<sup>23</sup> sondern stellen auch für den chirurgisch tätigen Behandler einen Vorteil hinsichtlich der Vermeidung von Komorbiditäten an der Entnahmestelle dar.<sup>11,20</sup> Auch das grundsätzlich durch patientenindividuelle anatomische Limitationen nicht immer gegebene Angebot an intraoral verfügbarem Knochen spricht für die Anwendung dieser Methode.

Statt xenogener Materialien sind daher allogene Spenderknochen gleichwertig.<sup>1,16,18,22,32</sup> Es fanden sich ähnliche Resorptionsraten der Knochenblöcke mit kortikalem und spongiösem Anteil.<sup>4-6,30,31</sup> Jedoch zeigten sich höhere Komplikationsraten bei allogenen Blöcken im Vergleich zu autologem Gewebe.<sup>25</sup> Bei Verwendung allogener kortikaler Knochenplatten für die Schalenteknik zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Integration, Resorption und Komplikationen gegenüber autologem Knochen.<sup>27</sup>

### Ausgangslage

Eine zum Erstvorstellungszeitpunkt 61-jährige Patientin stellte sich im Mai 2020 bei langjährigem Verlust der Molaren beidseits und jüngst erfolgter Exzision des Zahnes 33 und Prä-



molaren alio loco in unserer Praxis vor (Abb. 1). Als Zahnersatz wurde eine Teleskopprothese getragen, die durch die letzte Zahnentfernung insuffizient wurde. Es bestand der Wunsch nach feststehendem Zahnersatz.

**Vorgehensweise**

Standardmäßig erfolgte die Anfertigung eines DVT. Es konnte das klinisch schon deutliche vertikale und horizontale Knochendefizit verifiziert werden (Abb. 2 und 3).

**Behandlungsplanung**

Aufgrund des ausgedehnten Alveolarfortsatzdefektes wurde ein mehrzeitiges Vorgehen gewählt. Zunächst sollte mittels Schalenteknik nach Khoury<sup>12</sup> und bei fehlendem Eigenknochenangebot eine Augmentation mit Allografts (maxgraft<sup>®</sup> cortico sowie maxgraft<sup>®</sup> spongiöse Granula, beide Straumann<sup>®</sup>) und Eigenknochenspänen erfolgen. Nach Integration des Augmentates war die Implantatinsertion mit anschließender gedeckter Einheilung vorgesehen. Die prothetische Versorgung nach Freilegung sollte alio loco realisiert werden.

**Chirurgisches Verfahren**

Aufgrund der Komplexität der Augmentation fertigten wir zunächst ein 3D-gedrucktes Modell des Unterkiefers aus dem DVT-Datensatz an. Dieses diente zur OP-Simulation und konnte intraoperativ als Referenzobjekt genutzt werden. Die Augmentation erfolgte dann nach der von Khoury beschrie-

benen und Tunkel<sup>26</sup> modifizierten Schalenteknik. Dabei verwendeten wir insgesamt fünf kortikale Platten (maxgraft<sup>®</sup> cortico), die mit stoma micro-Schrauben<sup>®</sup> (Länge 8, 10 und 12 mm) fixiert wurden (Abb. 4–6). Den gewonnenen Raum zwischen den Platten sowie das Knochenlager füllten wir mit maxgraft<sup>®</sup> spongiöse Granula (Partikelgröße <2 mm) auf. Eine Deckschicht von 1 bis 1,5 mm mit Eigenknochenspänen bildete den Abschluss nach krestal (Abb. 7). Die Gewinnung der autogenen Knochenspäne erfolgte durch Verwendung eines Safescrapers<sup>®</sup>. Zur Abschirmung zum Weichgewebe hin wurde je eine Jason<sup>®</sup> membrane (30x40 mm, Straumann<sup>®</sup>) über das Augmentat gespannt und nach bukkaler Periostschlitzung am Periost mit resorbierbarem Nahtmaterial fixiert (Abb. 8). Abschließend erfolgte der plastische Wundverschluss mit Supramid 4/0<sup>®</sup> und die Röntgenkontrolle (Abb. 10 und 11).





Hier gibt's mehr  
**Bilder.**



Nach vier Monaten Einheilzeit erfolgte die Wiedereröffnung im dritten und vierten Quadranten durch jeweils kreistale Inzisionen und Lappenbildungen (Abb. 12). Zuerst erfolgte die Entfernung der insgesamt 16 stoma micro-Schrauben®. Danach wurden sieben BLX Implantate, Roxolid® SLActive® (Straumann®), navigiert über eine Bohrschablone nach Bohrprotokoll des Herstellers eingebracht (4,5x8 mm Regio 37, 36, 47; 4,5x10 mm Regio 46; 4,5x12 mm Regio 34, 33, 44). Um die Implantate besteht jeweils ein Knochenangebot von 1,5 bis 4 mm. Die Kieferkammabschnitte wurden Regio 37 bis 33 und 44 bis 47 anschließend mit bovinem Knochenersatzmaterial (cerabone®, Straumann®) Partikelgröße (1,0 bis 2,0 mm), 2 ml im Sinne eines augmentativen Relinings abgedeckt (Abb. 13). Die Abdeckung der augmentierten Kieferabschnitte erfolgte jeweils durch Kollagenmembranen (Jason® membrane 30x40 mm). Anschließend wurde



18

**Abb. 12:** Vierter Quadrant vor der Implantation. – **Abb. 13:** Relining im vierten Quadranten. – **Abb. 14:** OPT nach Implantation. – **Abb. 15:** Zur Freilegung beidseits durchgeführte Kazanjian-Plastik. – **Abb. 16:** OPT nach Freilegung. – **Abb. 17:** Dritter Quadrant mit Zahnersatz von lateral. – **Abb. 18:** Vierter Quadrant mit Zahnersatz von lateral.

nach Periostschlitzung der Wundbereich plastisch verschlossen und ein OPT angefertigt (Abb. 14).

Weitere sechs Monate später stellte sich die Patientin zur Freilegung wieder vor. Zur Optimierung der Weichteilverhältnisse und Schaffung eines Attached Gingiva-Saumes führten wir beidseits eine Kazanjian-Plastik durch (Abb. 15). Abbildung 16 zeigt das entsprechende OPT nach Versorgung mit den RB/WB-Gingivaformern (Straumann®).

### Prothetisches Verfahren

Die prothetische Phase nach Freilegung erfolgte alio loco. Es wurden monolithische Zirkonkeramikbrücken eingegliedert (Abb. 17 und 18).

### Resultat

Bei der Abschlusskontrolle nach Eingliederung des Zahnersatzes zeigte sich die Patientin äußerst zufrieden. Sämtliche Speisen konnten problemlos verzehrt werden, die Sprechfunktion war nicht eingeschränkt und auch ästhetisch entsprach der Zahnersatz den Vorstellungen der Patientin.

### Schlussfolgerung/Diskussion

Der gezeigte Fall stellt ein gutes Beispiel für mehrdimensionale Atrophie unbezahnter Kieferabschnitte nach länger zurückliegendem Zahnverlust dar. Bei fehlendem Eigenknochenangebot und technisch zwar möglicher, patientenseitig aber nicht gewünschter Augmentation mit Beckenknochen ist die Anwendung der Schalenteknik unter Verwendung von Spenderknochen eine hervorragende Möglichkeit, komplexe Fälle vorhersagbar zu lösen. Durch Verwendung dreidimensionaler Daten kann via Backward Planning eine optimale prothetische Position der Implantate gefunden und mittels navigierter Schablone realisiert werden. Das Verfahren ist technisch anspruchsvoll, aber auch bei weniger ausgedehnten Defekten gut anzuwenden, sodass sich vom chirurgisch tätigen Behandler rasch eine individuelle Lernkurve generieren lässt.

## **kontakt.**

**Dr. Markus Zeck**

Praxis für Kieferchirurgie und Implantologie  
Lange Straße 1 · 38100 Braunschweig

Tel.: +49 531 126118

praxis@kieferchirurgie-zeck.de

www.kieferchirurgie-zeck.de

Infos zum  
Autor



Literatur

