

# Anwendung eines neuen **xenogenen** Knochenersatzmaterials

## Erste klinische Ergebnisse

**Dr. Bastian Wessing**  
[Infos zum Autor]



**Literatur**



**Dr. Martin Emmerich,  
M.Sc.**  
[Infos zum Autor]



**Univ.-Prof. Dr.  
Werner Zechner**  
[Infos zum Autor]



Die gesteuerte Knochenregeneration (GBR – Guided Bone Regeneration) gehört mittlerweile zu den etablierten Verfahren in der Implantattherapie. Sie hat eine lange Historie und ist ehemals aus der gesteuerten Gewebsregeneration (GTR – Guided Tissue Regeneration) zur Regenerierung parodontaler Defekte entstanden.<sup>1-4</sup>

**Autoren:** Dr. Bastian Wessing, Dr. Martin Emmerich, M.Sc., Univ.-Prof. Dr. Werner Zechner

Infos zur CME-Fortbildung am Artikelende  
**2**  
CME-Punkte

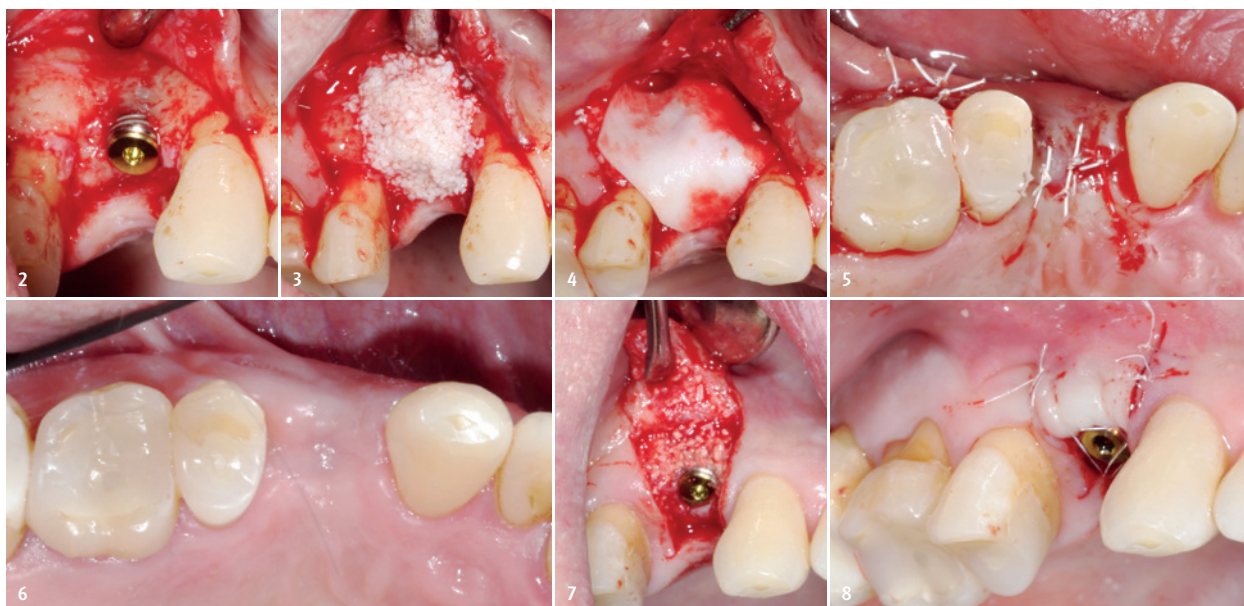


**Abb. 1:** Insertion eines NobelParallel CC Implantates mit 4,3 mm Durchmesser in regionem 14.

Bei der GBR wird per definitionem durch Bildung eines Mukoperiostallappens ein Hohlraum zwischen dem Periost und dem knöchernen Defekt geschaffen und durch eine Barrieremembran von schneller proliferierenden Bindegewebszellen abgeschirmt, um den langsamer proliferierenden Osteoprogenitorzellen die Möglichkeit zu geben, diesen Hohlraum zu besiedeln. Der so gebildete Hohlraum muss über die gesamte Regenerationszeit entweder durch eine mechanisch stabile Membran oder über ein mechanisch festes, nicht zu schnell resorbierbares Augmentat aufrechterhalten werden. So kann sich eine Knochenvor-

läufermasse bilden, die sich über Wochen und Monate zu einer neuen Knochenformation etabliert. Die GBR wurde erstmals Ende der 1980er-Jahre beschrieben.<sup>5</sup> Sie ist gut untersucht und durch systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit und reproduzierbaren Ergebnissen belegt.<sup>6,7</sup> Dabei ist sie signifikant erfolgreicher, wenn sie mit Knochen- oder einem geeigneten Knochenersatzmaterial (KEM) kombiniert wird.<sup>8</sup> Limitationen der GBR liegen im Bereich großer vertikaler und/oder horizontaler Kombinationsdefekte.<sup>9</sup> Die GBR ist eine behndlersensitive Technik, die besonders für die Regeneration vertikaler Defekte aufwendig zu erlernen ist und mit höheren Misserfolgsraten einhergeht. Gerade die Regeneration vertikaler Defekte bedarf entweder eines mechanisch stabilen Augmentats (z. B. fixierter Knochenblock) oder bei der Verwendung partikulärer Materialien einer eigenstabilen Membran (z. B. titanverstärkte d-PTFE-Membran). Die von Hardwick aufgestellten Anforderungen an Barrieremembranen für die GTR (Biokompatibilität, Zellokklusivität, Integration in das Wirtsgewebe und die klinische Handhabbarkeit wie etwa raumschaffende und raumerhaltende Eigenschaften) wurde ehemals für nicht resorbierbare mechanisch stabilere Membranen entwickelt.<sup>10</sup>

Für die heute zum Großteil verwendeten nativen Kollagenmembranen gelten, von Gottlow 1993 aufgestellt, zusätzliche weitere Kriterien.<sup>11</sup> Die völlig unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften der hier beschriebenen Barrieremembranen, aber auch der Augmentationsmaterialien bewirken jedoch, dass die GBR aus praktischer Sicht stark unterschiedlich zu handhaben ist. Große horizontale Kieferkammaugmentationen in Verbindung mit nativen Kollagenmembranen sind nur möglich durch eine Immobilisierung des Augmentats an der Defektstelle oder durch die Fixation und das Verspannen der Membran zur Immobilisierung bei der Verwendung von rein partikulären Augmentationsmaterialien.<sup>12,13</sup> Andernfalls kann es durch den Druck des Lappens nach Wundverschluss zu einem „Auspressen“ mit nachfolgender Migration von Augmentatpartikeln ins umliegende Gewebe kommen.<sup>14</sup> Bei der Verwendung von titanverstärkten PTFE-Membranen hält die Membran den Hohlraum über die Zeit offen, es können also auch mechanisch weniger stabile und schneller resorbierbare Materialien verwendet werden (z. B. autologe Knochenspäne). Die Membran sollte allerdings zwingend mit Osseosyntheseschrauben oder Titanpins in der Kortikalis fixiert werden. Das heißt, GBR mit TR d-PTFE ≠ GBR mit nativer Kollagenmembran!



**Abb. 2:** Bukkaler Dehiszenzdefekt von etwa 2 mm Länge am Implantat. – **Abb. 3:** Appliziertes Knochenersatzmaterial. – **Abb. 4:** Applizierte und rehydrierte Kollagenmembran. – **Abb. 5:** Spannungsfreier Wundverschluss mit PTFE-Nähten. – **Abb. 6:** Kieferkammdimension nach viermonatiger Abheilzeit. – **Abb. 7:** Vollständige Regeneration der Dehiszenz. Knochenersatzmaterialpartikel sichtbar vorhanden. – **Abb. 8:** Weichgewebsaufdickung mittels Rollappentechnik.

Lange Zeit galt der autologe Knochen als der Goldstandard zur Augmentation jeglicher knöcherner Defekte vor oder simultan mit der Implantation. Autologer Knochen ist zurzeit das einzige Augmentationsmaterial, welches osteokonduktive (Knochenleitung), osteoinduktive (Knochenneubildung) und osteogene (natürliche Knochenentstehung) Eigenschaften aufweist. Die in Deutschland erhältlichen Knochenersatzmaterialien gelten als lediglich osteokonduktiv. Die Inkorporation körperfremden Materials in neu gebildetem Knochen ohne vollständige Resorption bei der Verwendung langsam bzw. nicht resorbierbarer Knochenersatzmaterialien wird zudem bis heute aufgrund eines geringeren Knochenimplantatkontaktes (BIC – Bone to Implant Contact) kontrovers diskutiert. Mittlerweile sind jedoch auch Vorteile dieser Eigenschaft allgemein akzeptiert. So kommt es bei der Verwendung mechanisch festerer und langsam resorbierbarer partikulärer Knochenersatzmaterialien, beispielsweise bei anorganischen bovinen Knochenmineralien (ABBM – Anorganic Bovine Bone Mineral), alleine oder in Kombination mit autologen Knochenspänen zu einer besseren Membranunterstützung bei der Verwendung von nativen Kollagenmembranen als mit rein autologen Knochenchips oder -spänen. Eine Vielzahl von augmentativen Maßnahmen wird daher heutzutage alleine mit solchen KEM oder als Mischaugmentat mit autologem Knochen durchgeführt. Regenerative Maßnahmen wie GBR bei Dehiszenzdefekten simultan mit Implantatinserktion,

„Socket- oder Ridge Preservation“, Sinusliftoperationen sowie horizontaler Knochenaufbau mittels GBR auch von Kieferkambereichen mit mehreren fehlenden Zähnen durch die Verwendung partikulärer anorganischer boviner Knochenmineralien werden in der rezenten Literatur mittlerweile umfassend und mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit beschrieben.<sup>12,13,15–18</sup>

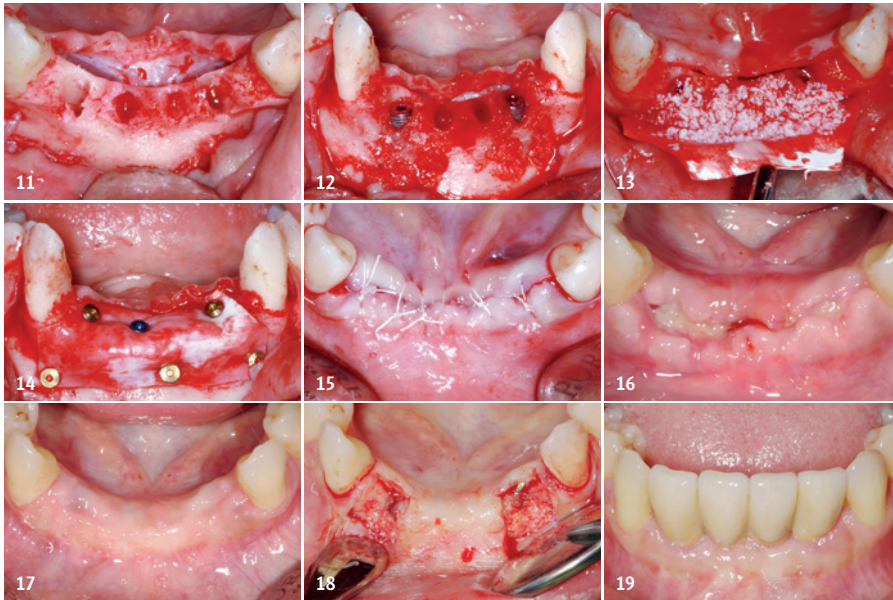
Eigene Untersuchungen zur GBR mit partikulären KEM und Kollagenmembranen, in Form eines systematischen Review und Metaanalyse, ergaben eine Implantatüberlebensrate für die GBR mit ABBM von 98,34 % bei einer durchschnittlichen Nachuntersuchungszeit von 13 Monaten.<sup>19</sup> Hier konnte eine durchschnittliche vertikale Defektreduktion von 3,05 mm bei der alleinigen Verwendung eines anorganischen bovinen Knochenminerals (Bio-Oss®, Geistlich Pharma) in Verbindung mit Kollagenmembranen nachgewiesen werden.

### Anwendungsbeobachtung

Ziel der vorliegenden Anwendungsbeobachtung war es, die klinische Anwendbarkeit eines neuen partikulären anorganischen (entproteinisierten) bovinen Knochenminerals (creos™ xenogain, Nobel Biocare) in verschiedenen Indikationen zu testen. Das KEM wurde zum Zeitpunkt der Anwendungsbeobachtung unter dem Namen OCS-B® (NIBEC Co.) vertrieben und war bereits für die klinische Anwendung in Deutschland genehmigt und CE-zertifiziert. Das vorliegende KEM wird laut Herstellerangaben in einem mehrstufigen chemischen und thermischen Aufbereitungsprozess gereinigt und von organischen Bestandteilen befreit, danach besteht es aus reinem Carbonat-Hydroxylapatit (HA/CaOH). Der thermische Aufbereitungsprozess ist dabei besonders wichtig, da dieser bei unter 600 °C durchgeführt wird. Bei dieser Temperatur bleibt die nanokristalline Struktur der



**Abb. 9:** Fertiggestellte implantatprothetische Versorgung (Procera Zirkonoxidkrone auf Procera Zirkonoxid Ästhetikabutment, Nobel Biocare) von okklusall. – **Abb. 10:** Fertiggestellte implantatprothetische Versorgung von bukkal.



**Abb. 11:** Zustand der Alveolen nach Exaktion der Zähne 32 bis 42 und Bildung eines Mukoperiostallappen. – **Abb. 12:** Zwei NobelActive® Implantate mit 3,5 mm Durchmesser in regionem 32 und 42. Bukkale Dehiszenzen von etwa 3 mm Länge vorhanden. – **Abb. 13:** Apikal mit Titanpins fixierte Kollagenmembran und appliziertes Knochenersatzmaterial. – **Abb. 14:** Über dem Augmentat mit weiteren kristallinen Titanpins gespannte Kollagenmembran. – **Abb. 15:** Wundverschluss mit PTFE-Nähten. – **Abb. 16:** Große Nahtdehiszenz zwei Wochen postoperativ. – **Abb. 17:** Kieferkamm 4,5 Monate nach GBR. – **Abb. 18:** Implantateröffnung, beachte Knochen- und KEM-Partikel über der Implantatschulter. (Titanpin in regionem 32 wurde zeitgleich entfernt). – **Abb. 19:** Fertiggestellte metallkeramisch verblendete zementierbare Brückenkonstruktion.

Karbonate erhalten. Bei der thermischen Aufbereitung xenogener KEM mit zu hohen Temperaturen von über 1.000 °C kommt es zu einer sogenannten „Sinterung“ (Schmelzen) des Materials und einer daraus resultierenden Zerstörung der nanokristallinen Karbonatstruktur – eine hochkristalline „glasartige“ Struktur entsteht. Die Erhaltung einer dem menschlichen Knochen ähnlichen nanokristallinen Oberflächenstruktur des Karbonatapatits ist jedoch wichtig für den Grad der Osteokonduktivität des Materials.<sup>20,21</sup> Barbeck et al. konnten zudem 2015 im Tierversuch eine erhöhte, entzündlich bedingte Gewebsreaktion mit dem Vorliegen von mehrkernigen Riesenzellen bei einem Hochtemperatur-gesinterten xenogenen KEM nachweisen.<sup>22</sup> Elektronenrastermikroskopische Aufnahmen zur Begutachtung der Oberflächenstruktur, röntgendiffraktometrische Auswertungen zur Bewertung der Karbonatstruktur, eine In-vitro-Analyse bio-

chemischer Marker wie die Phosphatase-Aktivität, Kalziumgehalt und Pro-Collagen-Gehalt sowie histologische Aufnahmen und histomorphometrische Auswertungen einer Tierstudie zur Bestimmung der Knochenzusammensetzung nach GBR zu verschiedenen Zeitpunkten wurden den Autoren vor der Verwendung des Materials vorgelegt und versprachen eine sichere Durchführung der klinischen Behandlungen.

Die Anwendungsbeobachtung wurde in einer niedergelassenen deutschen Zahnarztpraxis durchgeführt ohne Änderung der bestehenden Konzepte bzw. Routinebehandlungen bei knochen aufbauenden Maßnahmen im Zuge der Implantattherapie. Die verwendeten Knochenersatzmaterialien wurden den Patienten kostenfrei zur Verfügung gestellt. Eine Honorarzah- lung für die Anwendungsbeobachtung an die durchführenden Ärzte durch die Herstellerfirma wurde nicht geleistet. Es wurden keine Daten

durch zusätzliche „studienbedingte“ Therapie- oder Diagnoseverfahren bzw. Untersuchungen erhoben, die Befunderhebungen folgten einheitlichen Praxisstandards.

Mit dem neuen KEM sollten insgesamt zehn verschiedene Operationen in unterschiedlichen Indikationen durchgeführt werden, um die klinische Anwendung des neuen Produktes zu untersuchen.

#### Indikation 1:

##### Spätimplantation mit simultaner GBR

Ein 44-jähriger männlicher Patient in gutem Allgemeinzustand benötigte nach Entfernung des Wurzelrestes in regionem 14 eine Versorgung der Zahn- lücke. Aufgrund des karies- und füllungs- freien Zahnes 13 entschied er sich für eine im- plantatprothetische Versorgung. Diese wurde als Spätimplantation mit gleichzeitigem Knochen- aufbau in Form einer GBR durchgeführt. Es wurde ein Implantat (NobelParallel CC 4,3 mm x 11,5 mm, Nobel Biocare) gesetzt. Aufgrund der vorausge- gangen Entzündung des Wurzelrestes sowie der langen Zeit zwischen Exaktion und Implan- tation (zwei Jahre) lag eine bukkale und palatale Resorption vor. Das Implantat wurde mittig auf dem Kieferkamm inseriert, wodurch sich bukkal und palatal eine Dehiszenz von etwa 2 mm am Implantat ergab. Der atrophierte Bereich wurde mit Knochenersatzmaterial (creos™ xenogain, Nobel Biocare) aufgebaut und mit einer trapez- förmig geschnittenen Kollagenmembran (creos™ xenoprotect, Nobel Biocare) abgedeckt. Das Ganze wurde spannungsfrei mit PTFE-Naht- material vernäht. Die gesamte Abheilzeit verlief komplikationslos. Nach einer Abheilzeit von vier Monaten wurde das Implantat mittels Rolllap- penteknik freigelegt. Dabei konnte festgestellt werden, dass der gesamte Bereich bis hin zur Implantatschulter knöchern regeneriert war. Par- tikel des KEM waren noch sichtbar, fest im neu gebildeten Knochen inkorporiert. Der Zahn wurde sechs Wochen später mit einer zementierten Pro- cera Zirkonoxidkrone (Nobel Biocare) auf einem Procera Zirkonoxidabutment versorgt (Abb. 1–10).



**Abb. 20:** Messerscharfer Kieferkamm in regionem 44 bis 47. – **Abb. 21:** Kieferkamm nach Mukoperiostallappenbildung circa 2 bis 3 mm breit. – **Abb. 22:** Punktuelle Dekortikationen zur besseren „Ernährung“ des Augmentats.

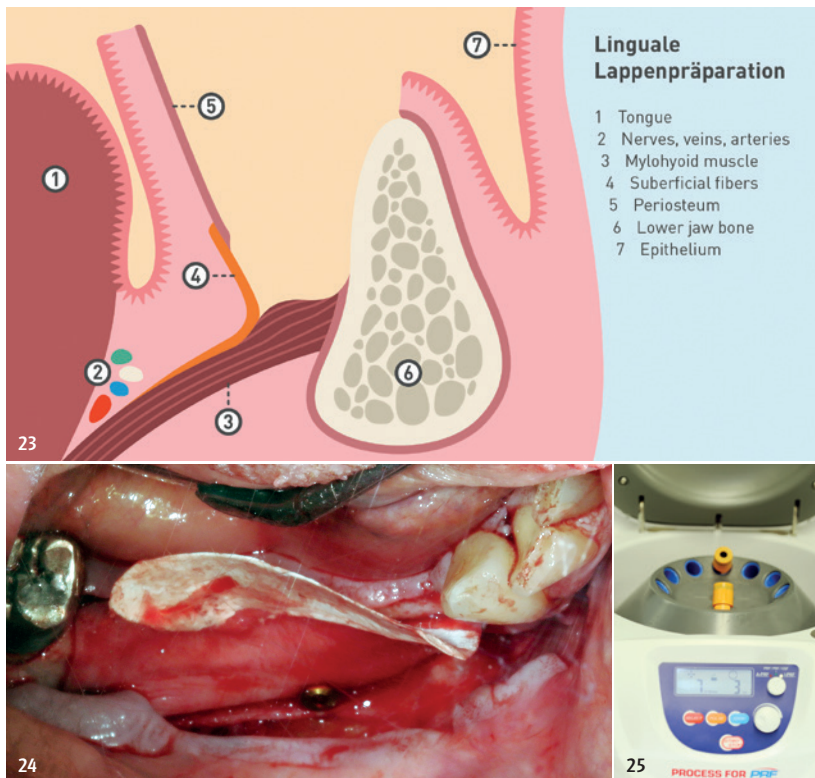


Abb. 23: Schemazeichnung zur lingualen Lappenpräparation nach Ronda & Stacchi (eigene Grafik). – Abb. 24: Apikal mit Titanpins fixierte Membran. – Abb. 25: Herstellung von flüssigem I-PRF zur Konditionierung des partikulären Augmentats.

## Indikation 2:

### Sofortimplantation mit simultaner GBR

Eine 36-jährige Patientin wies parodontal und endodontisch hoffnungslose Unterkieferfrontzähne 32 bis 42 nach ansonsten erfolgreicher systematischer Parodontitisbehandlung auf. Die Zähne 33 und 43 waren karies- und füllungsfrei. Die Zähne 32 bis 42 wurden extrahiert und in der gleichen Sitzung wurden Sofortimplantate (zweimal NobelActive 3,5 x 13 mm, Nobel Biocare) in regionem 32 und 42 inseriert. Aufgrund bukkaler Dehiszenzen von etwa 3 mm Länge an beiden Implantaten wurde simultan ein Knochenaufbau im Sinne der GBR durchgeführt. Nach Bildung eines Mukoperiostallappens und punktueller Dekortikation im Operationsbereich wurde eine 30 mm x 40 mm große Kollagenmembran apikal des OP-Bereichs mit Titanpins fixiert und der Bereich wurde mit KEM aufgebaut. Nach Rehydrierung der Membran wurde diese krestal mit Titanpins erneut fixiert und verspannt sowie damit das partikuläre KEM am Ort der gewünschten Regeneration immobilisiert. Der Wundverschluss erfolgte spannungsfrei mit Matratzen- und Einzelknopfnähten aus PTFE. Nach circa zwei Wochen kam es hier zu einer Wunddehiszenz mit Membranexposition von 15 mm x 5 mm. Daraufhin wurde der Recall zur Nachsorge wieder

erhöht und die Wunde zwei Wochen lang mehrfach gereinigt und mit einprozentigem Chlorhexidin-Gel desinfiziert. Eine chirurgische Intervention erfolgte nicht. Innerhalb von drei Wochen nach Dehiszenzbildung erfolgte ein sekundärer Wundverschluss, ohne dass ein vollständiges Auflösen der Membran, mit Verlust von KEM-Partikeln, beobachtet wurde. Nach viereinhalb Monaten erfolgte die Implantateröffnung. Der neu gebildete Knochen war bis über die Verschlusschrauben

gewachsen und musste mit dem Rosenbohrer entfernt werden. Nach insgesamt sechs Monaten wurde die Patientin mit einer metallkeramisch verblendeten zementierbaren Brückenkonstruktion versorgt (Abb. 11–19).

## Indikation 3:

### Horizontale GBR des posterioren Unterkiefers

Eine 57-jährige Patientin hatte nach erfolgreicher Parodontistherapie den Wunsch einer implantatprothetischen Versorgung der Zahn-lücke 44 bis 47 bei ansonsten vollständig konservierend und prothetisch versorgtem Restgebiss. Die Höhe des posterioren Unterkieferknochens über dem Nervus alveolaris inferior war suffizient für die Aufnahme von drei 10 mm langen Implantaten, es lag jedoch eine erhebliche horizontale Resorption des Kiefers vor, weswegen ein zweizeitiges Vorgehen mit vorherigem Knochenaufbau geplant wurde. Nach Bildung eines Mukoperiostallappens im angegebenen Bereich stellte sich der Kieferkamm als sogenannter „Knife-edge-Ridge“ mit etwa 2 bis 3 mm Breite dar. Der Knochenaufbau wurde im Sinne der „Sausage Technique“ nach I. Urban vorgenommen, bei dem eine rehydrierte Kollagenmembran unter Zuhilfenahme von kortikalen Titanpins fest über das partikuläre Augmentationsmaterial gespannt wird, um es am gewünschten Ort zu immobilisieren und dem das Erscheinungsbild des Augmentats unter der verspannten Membran zum Namen verhalf.<sup>12</sup> Das Augmentat wurde aus circa 30% autologen Knochenchips und 70% Knochenersatzmaterial gemischt. Vor der Augmentation wurden punktuelle Dekortikationen vorgenommen. Zur besseren Stabilisierung des Augmentates sowie der Zufuhr wei-

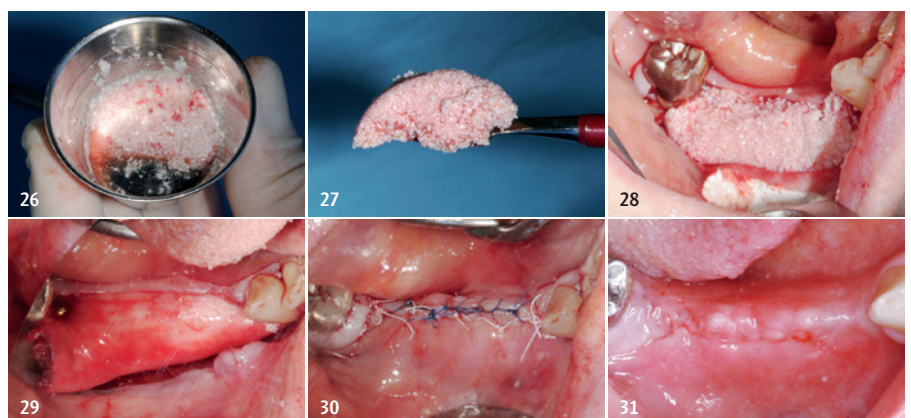
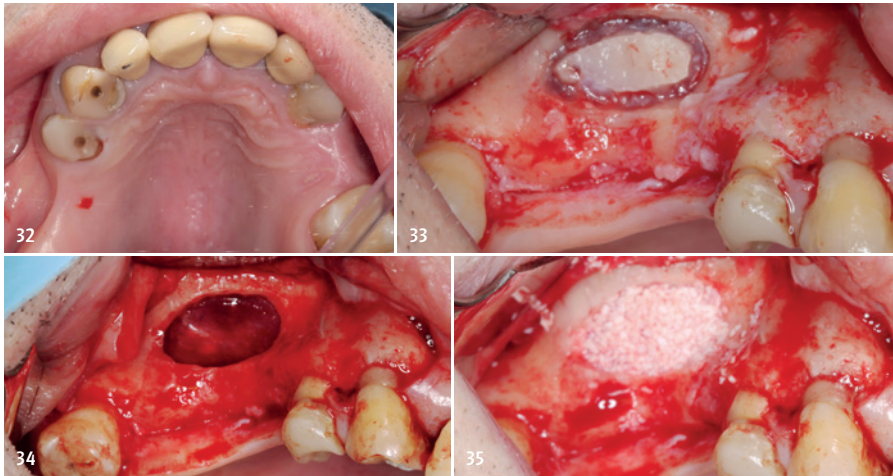


Abb. 26: Gemisch aus etwa 30% autologen Knochenchips und 70% xenogenem Knochenmineral mit I-PRF, „angeteigt“. – Abb. 27: Die „feste“ Augmentatmasse vor der Applikation. – Abb. 28: Das applizierte Augmentat. – Abb. 29: Mit drei weiteren lingualen Titanpins über dem Augmentat verspannte Kollagenmembran. – Abb. 30: Spannungsfreier Wundverschluss. Einzelknopf- und Matratzennähte aus PTFE (weiß). Monofilamentäre Polypropylennaht (blau) als überwindlich fortlaufende Naht zur gleichmäßigen Druckverteilung auf den Lappen. – Abb. 31: Reizfreie, geschlossene Wundverhältnisse drei Wochen postoperativ.



**Abb. 32:** Starke Alveolarkammatrophy in regionem 15 bis 17 – **Abb. 33:** Bildung eines Knochendeckels in der fazialen Kieferhöhlenwand mittels Piezochirurgie. – **Abb. 34:** Zustand nach Präparation der Schneider'schen Membran. – **Abb. 35:** In den Sinus maxillaris appliziertes KEM.

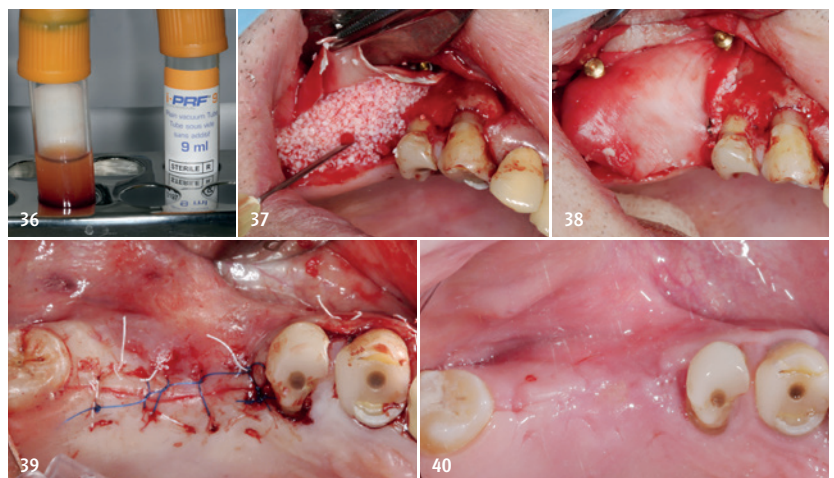
terer körpereigener Wachstumsproteine wurde der Patientin venöses Blut entnommen und in einer Zentrifuge liquides plättchenreiches Fibrin gewonnen (I-PRF™, Mectron Dental). Durch das Anmischen der Augmentatpartikel mit I-PRF kam es nach wenigen Minuten zu einem Verkleben des Fibrins und das Augmentat wurde zu einer teigigen Masse, die sicher an Ort und Stelle appliziert werden konnte. Im Anschluss wurde eine Kollagenmembran unter Zuhilfenahme von Titanpins über das Augmentat verspannt. Aufgrund der voluminösen Augmentation war die alleinige bukkale Lappenmobilisation durch Periostschlitzung nicht ausreichend zur spannungsfreien Deckung. Aus diesem Grunde wurde eine linguale Lappenpräparation nach Ronda vorgenommen.<sup>23</sup> Hierbei wird der linguale Lappenanteil auf den superfiziellen Fasern des Musculus mylohyoideus präpariert, bis eine ausreichende Mobilisation zum spannungsfreien Wundverschluss vorliegt. Die primäre Wundheilung verlief ohne Zwischenfälle, es traten weder Nahtdehiscenzen noch Membranexpositionen auf. Die geplante Einzelzeit bei einem Knochenaufbau dieser Größe mit xenogenen KEM bis zur Implantation lag in der angegebenen Praxis bei acht Monaten (Abb. 20–31).

#### Indikation 4:

##### Offener Sinuslift und horizontale GBR

Ein 44-jähriger männlicher Patient wies eine lange bestehende Zahnücke 15 bis 17 auf. Nach Aufklärung über die Alternativtherapie mittels herausnehmbarer Prothetik entschied sich der Patient für eine implantatprothetische Lösung. Aufgrund des jahrelangen Fehlens der Zähne lag eine ausgeprägte horizontale Alveolarkammatrophy

vor. Dies und der zusätzlich weit belüftete Sinus maxillaris machten eine offene Sinusliftoperation sowie eine horizontale Kieferkammaugmentation vor Implantation nötig. Es wurde eine Sinusliftoperation mit Fensterung der fazialen Kieferhöhlenwand vorgenommen. Der präparierte Hohlraum unter der Schneider'schen Membran wurde mit Knochenersatzmaterial aufgefüllt. Nach weiterer horizontaler Augmentation wurde das Augmentat mit I-PRF® rehydriert. Zur weiteren Stabilisierung des Augmentats wurde mithilfe von Titanpins eine Kollagenmembran darüber verspannt. Ein spannungsfreier Wundverschluss wurde hier durch Periostschlitzung auf mehreren Ebenen erreicht. Die Abheilzeit bis zum primären Wundverschluss verlief komplikationslos. Die geplante Abheilzeit bis zur Implantation lag auch hier bei acht Monaten (Abb. 32–41).



**Abb. 36:** Aus venösem Eigenblut hergestelltes I-PRF. **Abb. 37:** Applikation von I-PRF nach apikaler Fixation der Kollagenmembran und lateraler Augmentation mit KEM. – **Abb. 38:** Krestal mit zwei weiteren Titanpins fixierte und über dem Augmentat verspannte Kollagenmembran. – **Abb. 39:** Zweilagiger Wundverschluss mit Matratzennähten (PTFE, weiß) und einer fortlaufend überwindlichen Naht (Polypropylen blau). – **Abb. 40:** Reizfreie geschlossene Wundverhältnisse drei Wochen postoperativ.

## Ergebnisse und Diskussion

Mit dem neuen KEM wurden sechs Patienten aus dem Patientenstamm einer deutschen niedergelassenen Zahnarztpraxis (vier weiblich, zwei männlich) an insgesamt zehn verschiedenen Stellen operiert und behandelt. Es lagen keine Indikationsbeschränkungen vor und es wurden Routinebehandlungen vorgenommen, die zuvor mit anderen KEM in der Praxis durchgeführt wurden, ohne bestehende Konzepte und Techniken zu verändern.

Es wurden folgende Operationen unter Verwendung des neuen KEM's durchgeführt:

1x „Socket Preservation“ (in regionem 11), 1x Sofortimplantation mit auffüllen des „Gaps“ (in regionem 11), 1x Sinuslift simultan mit Implantation in regionem 26, 3x GBR zur Behandlung von Dehiscenzdefekten simultan mit Implantation unter Verwendung einer nativen Kollagenmembran (1x Oberkieferprämolare, 1x Unterkieferfront, 1x posteriorer Unterkiefer), 1x offener Sinuslift vor Implantation (in regionem 14–17), 2x horizontale GBR vor Implantation (2x posteriorer Unterkiefer), 1x horizontale und vertikale GBR vor Implantation (posteriorer Unterkiefer). Die praktische Anwendung des hier vorgestellten neuen partikulären xenogenen Knochenminerals stellte sich als anwenderfreundlich dar, nicht zuletzt aufgrund der Wahlmöglichkeit mehrerer Darreichungsformen – als klassisches Glasfläschchen, Spritze oder als verschließbares Mischgefäß (Abb. 42). Die Spritze eignet sich zur Applikation z. B. in den präparierten Sinus maxillaris oder in eine Alveole. Am Ende der Spritze befindet sich ein Siebchen, welches ein „He-

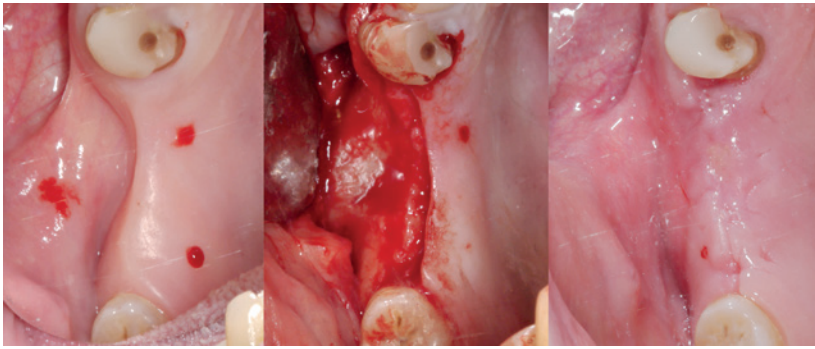


Abb. 41: Alveolarkamm 15 bis 17 vor, während und nach Augmentation.

rausrieseln“ des Granulates bei Rehydrierung oder Entfernen überschüssiger Flüssigkeiten verhindert und vor Applikation entfernt werden kann. Das Mischgefäß hat den Vorteil des Entfalls des Umfüllens aus dem Glasfläschchen in ein sterilisiertes chirurgisches Mischgefäß zum Anmischen mit Eigenknochen und/oder Flüssigkeiten wie Blut, steriler Kochsalzlösung oder I-PRF. Der subjektive Eindruck beim Augmentationsvorgang war vergleichbar mit dem bisher verwendeten, vergleichbaren Referenzprodukt Bio-Oss® (Geistlich Pharma): Schnelle Rehydrierung mit steriler Kochsalzlösung, Blut oder I-PRF. Gutes Anhaften auch größerer Mengen an Knochen und Implantat. Ausreichende mechanische Stabilität zur Unterstützung von nativen Kollagenmembranen.

Während der Wundheilung zeigte sich ebenfalls kein Unterschied zum Referenzprodukt. Die Indikationen „Socket Preservation und Auffüllen des ‚Gaps‘ bei der Sofortimplantation“ zeigten ähnlich geringe Resorptionsraten in bukkopalatinaler Richtung. In zwei der sieben GBR-Fällen kam es zu einer Dehiszenz bzw. Membranexposition. Eine Nahtdehiszenz mit folgender Membranexposition trat nach Sofortimplantation mit simultaner GBR auf, eine häufiger auftretende Komplikation nach Sofortimplantation bedingt durch den erschwerten Wundverschluss und mögliche Epithelreste nach Entepithelisierung der marginalen Alveolenränder. Es kam jedoch innerhalb von drei Wochen zu einem spontanen sekundären Wundverschluss ohne vollständige Biodegradation der Membran, die Knochenregeneration nach Abheilung war davon unabhängig erfolgreich: Bei Implantatöffnung lag keine Dehiszenz am Implantat mehr vor, neu gebildeter Knochen imponierte bis über die Deckschrauben. Dieses positive Verhalten bei einer ansonsten geringen Membranexpositionsrate von nur 12 % bei der Verwendung der creos™

xenoprotect Kollagenmembran wurde bereits mehrfach in der Vergangenheit beobachtet.<sup>17</sup> Eine große Membranexposition mit Verlust des Augmentates trat lediglich bei der horizontalen und vertikalen Augmentation im posterioren Unterkiefer bei Verwendung einer titanverstärkten d-PTFE-Membran auf. Bei der Verwendung dieser Membranen werden jedoch in der Literatur Membranexpositionsraten von über 40 % beschrieben, Augmentatverluste sind dabei nicht selten der Fall.<sup>24</sup>

Beide Komplikationen sind nach Einschätzung der Autoren nicht mit der Verwendung des neuen Knochenersatzmaterials in Verbindung zu bringen, sondern sind dem allgemein höheren Komplikationsrisiko bei diesen Operationen geschuldet.

Die Knochenneubildung bei Eröffnung der bisher beendeten Behandlungen sowie die geringere Alveolarkammresorption bei Alveolen erhaltenden Maßnahmen zeigten ebenfalls vergleichbare Ergebnisse wie das zuvor verwendete Referenzprodukt. Alle Patienten mit Behandlungsabschluss konnten mit einer hohen Zufriedenheit versorgt werden.

### Zusammenfassung

Das neue Knochenersatzmaterial creos™ xenogain (Nobel Biocare) konnte in dieser ersten klinischen Anwendungsbeobachtung seine Leistungsfähigkeit positiv unter Beweis stellen. Es konnten erste vielversprechende Ergebnisse beobachtet werden. Die praktische Handhabung, Wundheilungsverlauf sowie das

Abb. 42: Darreichungsformen des Knochenersatzmaterials creos™ xenogain.



regenerative und strukturerhaltende Potenzial bei der Durchführung der oben genannten Operationen wurde aus klinischer Sicht als vergleichbar mit einem zuvor verwendeten Referenzprodukt eingestuft. Es sollten in weiterer Folge in validierten, klinischen Studien evidenzbasierte Daten zur weiteren Objektivierung erhoben werden.

## CME-FORTBILDUNG

### Anwendung eines neuen xenogenen Knochenersatzmaterials – Erste klinische Ergebnisse

Dr. Bastian Wessing,  
Dr. Martin Emmerich, M.Sc.,  
Univ.-Prof. DDr. Werner Zechner



CME-ID: 79319

Zum Beantworten des Fragebogens registrieren Sie sich bitte unter:  
[www.zwp-online.info/cme-fortbildung](http://www.zwp-online.info/cme-fortbildung)

## KONTAKT

### Dr. Bastian Wessing

Praxisklinik der Zahnheilkunde  
am Luisenhospital Aachen  
Boxgraben 99  
52064 Aachen  
Tel.: 0241 40072-77  
Fax: 0241 40072-78  
[bastian.wessing@googlemail.com](mailto:bastian.wessing@googlemail.com)

### Dr. Martin Emmerich, M.Sc.

Praxisklinik der Zahnheilkunde  
am Luisenhospital Aachen  
Boxgraben 99  
52064 Aachen

### Univ.-Prof. DDr. Werner Zechner

Oberarzt an der Abteilung  
für Orale Chirurgie  
Bernhard-Gottlieb-Universitätsklinik  
Ges.m.b.H.  
Sensengasse 2a  
1090 Wien  
Österreich  
Tel.: +43 1 40070-4101  
[werner.zechner@meduniwien.ac.at](mailto:werner.zechner@meduniwien.ac.at)  
[www.oegi.org/home.htm](http://www.oegi.org/home.htm)