



maxgraft[®] cortico

VORGEFERTIGTES ALLOGENES KNOCHENPLÄTTCHEN

Chirurgisches Verfahren

innovativ

effizient

atraumatisch

Hartgewebe

Einleitung

Dieser chirurgische Leitfaden stellt Informationen über die Anwendung und Handhabung von maxgraft® cortico bereit. Er wurde in enger Zusammenarbeit mit erfahrenen Anwendern erstellt, um Sie im chirurgischen Verfahren zu unterstützen.

maxgraft® cortico ist ein vorgefertigtes kortikales Knochenplättchen, das aus humanem kortikalem Knochengewebe von Multiorganspendern gewonnen wird und für die Schalenteknik verwendet werden kann. Das Prinzip der Schalenteknik ist die Konstruktion eines biologischen Containers als Spaltraum für die vollständige Inkorporation von partikulärem Knochenregenerationsmaterial, um den Knochenkamm zu augmentieren, sodass ein Dentalimplantat gesetzt werden kann. Diese Augmentationstechnik wird in der Fachliteratur auch als *cortical lamina technique*¹ oder *framework technique*² bezeichnet.

maxgraft® cortico wurde entwickelt, um dem Patienten die Entnahmestellenmorbidity und dem Behandler die zeitintensive Entnahme sowie das Zerteilen und Ausdünnen der Knochenplättchen zu ersparen. Das Knochenplättchen erfüllt die Funktion einer biokompatiblen, avitalen kortikalen Knochenlamelle, die vollständig in das körpereigene Gewebe integriert wird und so das partikuläre Augmentationsmaterial optimal stabilisiert^{3,4}.

INDIKATIONEN

Implantologie — Oralchirurgie — Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie

- Vertikale Augmentation
- Horizontale Augmentation
- Komplexe dreidimensionale Augmentation
- Einzelzahnlücke
- Fenestrationsdefekt

Gute Erfolgsraten wurden bei Augmentationen von horizontalen oder vertikalen Defekten mit einer Breite oder Höhe von bis zu 6 mm berichtet⁵.

PRODUKTEIGENSCHAFTEN

- Azellulärer kortikaler Knochen aus der femoralen Diaphyse (Multiorganspender)
- Normierte Größe von 25 x 10 x 1 mm
- Vollständig mineralisiert für natürliche Stabilität ohne Flexibilität
- 5 Jahre Haltbarkeit bei 5-30°C

SPEZIFIKATIONEN

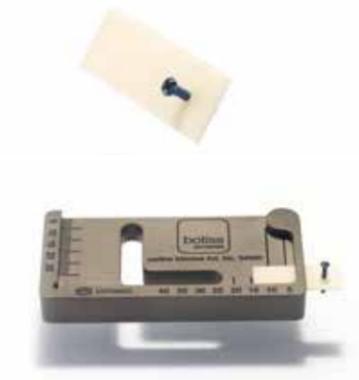
maxgraft® cortico

Art.-Nr.	Abmessungen	Inhalt
BO-31251	Kortikale Platte*, 25 x 10 x 1 mm	1 x

Arzneimittelzulassungsnr.: PEI.H.11671.01.1
*: Post-mortem Spender
Zugelassen seit 2014 durch das Paul-Ehrlich-Institut,
Hergestellt durch: Cells-Tissuebank Austria, Krems, Österreich

cortico trimmer

Art.-Nr.	Produkt	Inhalt
BO-34000	cortico trimmer	1 x



VERWENDUNG VON MAXGRAFT® CORTICO IN VERBINDUNG MIT ANDEREN BIOMATERIALIEN

Zum Auffüllen des zwischen dem ortsständigen Knochen und maxgraft® cortico geschaffenen Spaltraums wird eine Mischung aus allogenen und autogenen Knochenpartikeln empfohlen. Allogene Materialien (z. B. maxgraft® Granula) verfügen über exzellente osteokonduktive Eigenschaften und durch das enthaltene humane Kollagen über ein vollständiges *Remodeling*potential. Um die Osteoneogenese zu beschleunigen, kann das partikuläre Material mit autogenen Knochenspänen vermischt werden.

Alternativ kann der Spaltraum mit Gemischen aus anderen Materialien (z.B. bovine oder synthetische Biomaterialien) aufgefüllt werden. Die letztendliche Entscheidung hängt von der Morphologie des Defekts und den Präferenzen des Patienten und des Behandlers ab.

PRÄOPERATIVE BEURTEILUNG UND BEHANDLUNGSPLANUNG

Kritische Schlüsselfaktoren für das Ergebnis des chirurgischen Verfahrens und den langfristigen Behandlungserfolg sind u.a.:

- Sorgfältige Patientenauswahl
- Betrachtung möglicher Begleiterkrankungen, die die Knochenheilung beeinträchtigen können (z.B. schlecht eingestellte Diabetes/Raucher)
- Beurteilung der Weichgewebesituation, eventuell präoperatives Weichgewebemanagement nötig
- Behandlung jeder Entzündung und Infektion vor der Operation
- Eventuelle Antibiotikabehandlung einen Tag vor der Operation
- Umfassende Aufklärung des Patienten über Behandlungsplan und Herkunft der Knochenersatzmaterialien

Vor der ersten Anwendung sollte der Behandler entsprechende Schulungen, Vorlesungen oder praktische Workshops besuchen und vorzugsweise Erfahrung in der Entnahme autogener Knochentransplantate sammeln. Der Schwierigkeitsgrad der Schalentchnik steigt mit vermindertem Knochenkontakt bis zur Fixierung zweier Platten auf kontralateralen Seiten des Kieferkamms⁵.

Chirurgisches Verfahren

Schritt 1 LAPPENPRÄPARATION

Es muss ein ausreichend großer Lappen abpräpariert werden, um einen guten Zugang zum gesamten Defekt zu gewährleisten. Darüber hinaus ist eine adäquate Revaskularisation des partikulären Knochenregenerationsmaterials entscheidend und unbedingt zu gewährleisten.

Die passende Größe und Position des Knochenplättchens kann mittels digitaler Operationsplanung oder in situ nach dem Abheben des Lappens bestimmt werden.



Schritt 2 ZUSCHNEIDEN

maxgraft® cortico wird mit dem cortico trimmer und einer rotierenden Diamantscheibe extraoral auf die geeignete Größe zugeschnitten. Der cortico trimmer erleichtert zudem das Setzen der Vorbohrungen für die spätere Fixierung von maxgraft® cortico am ortständigen Knochen. Das Vorbohren der Löcher reduziert das Bruchrisiko.



Hinweis: Die Rehydrierung von maxgraft® cortico wird empfohlen. Es hat sich gezeigt, dass eine Rehydrierung von maxgraft® cortico (10 Minuten in Kochsalzlösung) zu mehr Flexibilität und Verbesserung der Bruchfestigkeit führt⁶.

Schritt 3 PLATZIEREN UND BEFESTIGEN

maxgraft® cortico sollte bewegungsfrei in adäquater Distanz aber noch im Kontakt (nicht freistehend) zum ortständigen Knochen zur Schaffung eines stabilen Spaltraums fixiert werden. Basierend auf der idealen Implantatposition sollte die Positionierung bei lateraler Platzierung in mindestens 1 mm Abstand zur Implantatoberfläche erfolgen. Die spannungsfreie Fixierung ohne Biegen des Plättchens ist sehr wichtig.

maxgraft® cortico ist vollständig mineralisiert und nicht flexibel formbar. Bei der Anwendung im Frontzahnbereich kann das Plättchen in der Mitte durchgeschnitten und in zwei Teilen fixiert werden.



Hinweis – Schrauben: Vorbohrungen sind empfehlenswert. Dabei sollte der Bohrkopf kleiner als der Schraubendurchmesser sein (z. B. 1,0 mm Bohrkopf bei 1,2 mm Schraube), um die Stabilität der Platte zu wahren. Es wird geraten, Osteosyntheseschrauben mit flachem Kopf zu verwenden. Titanschrauben mit einem Durchmesser von 1,2–1,4 mm und einer Länge von 8–11 mm sind für die meisten Defekte geeignet.

Selbstschneidende Schrauben sollten nicht verwendet werden. Das aggressive Gewindedesign kann zum Bruch des Plättchens führen. Das Versenken des Schraubenkopfes im Knochenplättchen kann zu Stabilitätsverlust führen und ist daher zu vermeiden.



OPTIONAL: NUT-FEDER-TECHNIK

Erfahrene Chirurgen können die Primärstabilität des Plättchens mithilfe einer Nut-Feder-Präparation verbessern. Dazu wird mit piezoelektrischen oder rotierenden Instrumenten eine 1 mm breite gerade Nut aus dem ortständigen Knochen geschnitten, in den maxgraft® cortico wie eine Feder eingebracht und anschließend fixiert wird.



Schritt 4 BEARBEITEN DER KANTEN

Um Weichgewebeporforationen zu vermeiden, müssen scharfe Kanten, so z. B. mit einem diamantbeschichteten Kugelfräser geglättet oder abgetragen werden und eventuell mit partikulärem Knochenersatzmaterial konturiert werden.



Schritt 5 **AUFFÜLLEN DES DEFEKTS**

Der zwischen dem ortständigen Knochen und dem kortikalen Plättchen geschaffene Spaltraum wird mit partikulären Knochenregenerationsmaterialien aufgefüllt. Die Verwendung einer Mischung aus autogenen und allogenen Materialien wird empfohlen.



Schritt 6 **ABDECKEN MIT EINER BARRIEREMEMBRAN**

Das Augmentat muss mit einer Barrieremembran (z. B. Jason® membrane) abgedeckt werden. Diese Membran verhindert das Einwachsen von Weichgewebe in das partikuläre Regenerationsmaterial.



Schritt 7 **WUNDVERSCHLUSS**

Die Wunde muss spannungsfrei und speicheldicht verschlossen werden. Ein spannungsfreier Wundverschluss und eine adäquate Weichgewebequalität tragen dazu bei, das Risiko für Komplikationen wie beispielsweise Dehiszenzen signifikant zu reduzieren. Eine überlappende Mobilisierung des Weichgewebes vor dem Nähen sollte möglich sein.



Spannungsfreie Nahttechnik

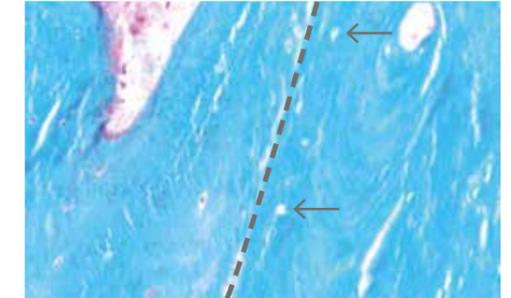
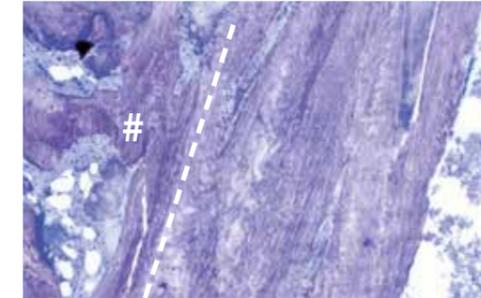
Für den primären Wundverschluss werden Einzelknopfnähte oder fortlaufende Nähte (oder fortlaufende Schlingen-nähte) empfohlen. Zur Immobilisierung der Gewebelappen können tiefe apikale Rückstichnähte mit Gore-Tex®-Nahtmaterial gesetzt werden, um jegliche Spannungen an den Wundrändern, die zu einer Dehiszenz führen können, zu vermeiden.

POSTOPERATIVE NACHSORGE

- Der Patient sollte angewiesen werden, mechanisch bedingte Reizungen des operierten Bereichs, etwa durch Zähneputzen oder das Kauen harter Speisen, zu vermeiden und dem Arzt unerwünschte Ereignisse, wie beispielsweise Weichgewebeporationen und Wunddehiszenzen, sofort zu melden. Ein postoperatives DVT oder eine Röntgenaufnahme wird empfohlen.
- Nach ca. 10 Tagen werden die Nähte entfernt.
- Weitere Nachuntersuchungen zur Kontrolle der frühen Wundheilung sollten im Rahmen der postoperativen Überwachung erfolgen.

EINHEILUNG, KNOCHENREMODELING UND INTEGRATION

Postoperativ wird maxgraft® cortico primär integriert. Da das Knochenplättchen aus kortikalem Knochen besteht, wird es vom Körper nicht schnell resorbiert, sondern allmählich in körpereigene Substanz umgebaut. Resorption findet im Wesentlichen in den Bereichen außerhalb des Spaltraums statt. Direkt an der dem ortständigen Knochen zugewandten Seite des allogenen Plättchens bildet sich neuer vitaler Knochen. Im Vergleich zu autogenen Knochenplättchen zeigt maxgraft® cortico anhaltende Stabilität⁵.



Die hier abgebildeten histologischen Aufnahmen zeigen ein integriertes maxgraft® cortico Knochenplättchen (rechts) mit den im Spaltraum stabilisierten allogenen Partikeln (#) nach fünf Monaten Einheilzeit. maxgraft® ist durch leere Osteozyt-Lakunen (Pfeile) gekennzeichnet; an das Plättchen angrenzend ist die neu gebildete Knochensubstanz zu erkennen. Die Allograft-Oberflächen zeigen eine hohe Anzahl vitaler Osteozyten.

Gewebeprobe zur Verfügung gestellt von Jan Kielhorn (Öhringen, Deutschland), verarbeitet von Prof. Smeets (UKE, Hamburg, Deutschland).

WIEDERERÖFFNUNG UND SETZEN DES IMPLANTATS

Wenn ein Gemisch aus allogenen partikulärem Material und autogenen Knochenspänen verwendet wurde, beträgt die gesamte Einheilzeit, abhängig von Lage, Typ und Ausmaß des Defekts, vier bis sechs Monate. Der geeignete Zeitpunkt zur Wiedereröffnung wird vom Behandler individuell bestimmt.



Das Implantat muss sicher im spongiosen Knochen verankert werden und sollte keinerlei Kontakt mit dem Plättchen haben, um eine adäquate langfristige Funktion im vitalen Knochengewebe zu gewährleisten.

AUGMENTATIVES RELINING NACH IMPLANTATION

Die zusätzliche Verwendung des augmentativen Relinings, des Überaufbaus mit xenogenem Knochenersatzmaterial (z.B. cerabone®) und Kollagenmembran (z.B. Jason® membrane), setzt auf die Vermeidung von Knochenresorptionen im Zeitraum zwischen Implantation und prothetischer Versorgung, insbesondere in den ersten 24 Monaten nach Augmentation, in denen der Knochen einem kontinuierlichen Umbau unterliegt^{5,7}.

Komplikationsmanagement

Plattenbruch

maxgraft® cortico ist ein äußerst stabiles Knochenplättchen. Es muss absolut bewegungsfrei, spannungsfrei und ohne übermäßigen Druck fixiert werden. Im unwahrscheinlichen Fall einer Fraktur des Plättchens muss es mit einer zusätzlichen Schraube fixiert oder durch ein neues Knochenplättchen ersetzt werden. Der cortico trimmer (Art.-Nr. BO-34000) reduziert das Risiko einer Plättchenfraktur beim Zuschneiden und beim extraoralen Vorbohren der Schraubenlöcher und eignet sich ideal für die präzise Anpassung an die individuelle Situation.

Wunddehiszenz

maxgraft® cortico ist azellulär; selbst freiliegendes maxgraft® cortico ist widerstandsfähig gegen bakterielle Degradation. Sofern keine Anzeichen einer Infektion vorliegen, sollte in den ersten vier bis sechs Wochen nach dem Eingriff mit einer Desinfektionslösung (Rinavol®)/H₂O₂ gespült werden.

Wenn möglich, sollten scharfe Kanten geglättet und freistehende Plattenteile auf eine Höhe unterhalb des Weichgewebeniveaus gekürzt werden. Es ist zusätzlich möglich, den Dehiszenzspalt mit Socketol®- oder, wenn der Spalt zu flach ist, mit Solcoseryl®-Paste aufzufüllen.

Die Behandlung wird fortgesetzt, bis die sekundäre Wundheilung abgeschlossen ist oder gesunde Weichgewebeverhältnisse erreicht sind.

Weichgewebeporationen

Späte Weichgewebeporationen nach normaler Wundheilung:

Sofern keine Anzeichen für eine Infektion vorliegen, sollten scharfe Kanten geglättet und freistehende Plattenteile entfernt werden. maxgraft® cortico muss nicht vollständig entfernt werden. Hervorstehende Teile des Plättchens können mit Solcoseryl™-Paste abgedeckt werden. Im Fall von Irritationen des umgebenden Weichgewebes kann das oben beschriebene Spülprotokoll angewendet werden.

Sofern eine Weichgewebekonditionierung erforderlich ist, sollte diese frühestens nach sechs Wochen erfolgen.

Lockere Platte zum Zeitpunkt der Wiedereröffnung

In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass das Plättchen bei der Wiedereröffnung nicht mit dem Knochen verbunden ist und entfernt werden muss.

Der Augmentationsbereich ist in der Regel vollständig regeneriert.

KLINISCHER FALL VON

Dr. Kai Höckl, Freiburg, Deutschland

KOMBINIERTER PALATINALER UND FAZIALER DEFEKT



Präoperative klinische Situation



Fixierung je eines maxgraft® cortico Plättchens fazial und palatinal



Entfernen scharfer Kanten



Auffüllen des Defekts mit autogenen Knochenspänen und Abdecken der Augmentation mit Jason® membrane



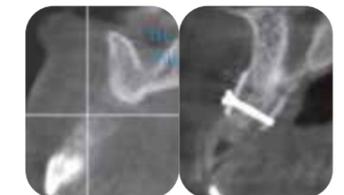
Situation nach einer Einheilzeit von zehn Tagen



Wiedereröffnung nach fünf Monaten



Solide Integration von maxgraft® cortico und Setzen des Implantats



DVT prä- und postoperativ

KLINISCHER FALL VON

Dr. Christoph Keller, Stuttgart, Deutschland

EINZELZAHNVERSORGUNG



Schmaler Alveolarkamm im Bereich der Molaren



Großer bukkaler Knochendefekt



Stabile Fixierung von maxgraft® cortico mit anguliert (d. h. nicht parallel) eingebrachten Schrauben für eine maximale Immobilisierung



Auffüllen des Defekts mit allogenen Spongiosapartikeln und Auflagerung einer Kollagenmembran. Situation nach einer Einheilzeit von vier Monaten



Solider Knochen

KLINISCHER FALL VON

Jan Kielhorn, Öhringen, Deutschland

FREIENDSITUATION IM UNTERKIEFER



Klinische Situation



Fixierung von maxgraft® cortico unter Berücksichtigung des Knochniveaus des benachbarten Zahns und sorgfältiges Entfernen scharfer Kanten



Adäquate Distanz zum ortständigen Knochen, angulierte Schraubeninsertion und Anwendung der Nut-Feder-Technik



Gemisch aus allogenen und autogenen Knochenspänen



Auffüllen des Defekts



Konturieren mit partikulärem Regenerationsmaterial außerhalb von maxgraft® cortico, um Weichgewebeporationen zu vermeiden



OPG nach Augmentation



Komplikationsfreie Weichgewebeheilung



Setzen des Implantats acht Monate nach dem Augmentationsverfahren



Auflagerung einer PRF Matrix



Weichgeweberegeneration mit mucoderm®, krestal und lateral



Spannungsfreier Wundverschluss



OPG nach Implantation



Emergenzprofil vor Einsetzen der Provisorien

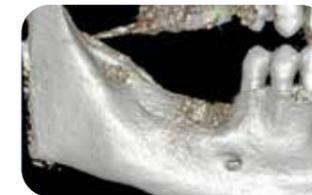


Eingesetzte provisorische Versorgung

KLINISCHER FALL VON

Dr. Robert Würdinger, Marburg, Deutschland

KOMPLEXE DREIDIMENSIONALE AUGMENTATION



Präoperatives Volumentomogramm; Ansicht von vestibulär



Zustand nach Eröffnung: Stumpfes Ablösen der lingualen Schleimhaut von der Mundbodenmuskulatur zur Mobilisation von lingual



Fixierung der angepassten cortico-Platten mit 1 mm Mikroschrauben



Befüllen der Spalträume mit autologen und allogenen Granulaten (maxgraft®); Abdeckung des Augmentats mit Jason® membrane



Zusätzliche Abdeckung des Augmentats mit L-PRF Fibrinmembranen



Speicheldichter und spannungsfreier Verschluss mit horizontalen Matratzen- und Einzelknopfnähten



Implantation von zwei Straumann® Bone Level Tapered Implantaten auf Attachmentniveau der Nachbarzähne



Zustand nach Freilegung durch Stichinzision mit Verdrängung, Straumann® Conical Shape 6,5 Höhe 4 mm



Finale Kronen mit provisorischem Verschluss der Schraubenkanäle

REFERENZEN

1. Deepika-Penmetsa S, Thomas R, Baron T, Shah R & Mehta D. (2017). Cortical lamina technique: A therapeutic approach for lateral ridge augmentation using guided bone regeneration. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 9(1), e21-26.
2. Wallowy P & Dorow A. (2012). Lateral Augmentation of the Maxilla and Mandible Using Framework Technique With Allogeneic Bone Grafts. The Journal of Oral Implantology, 38(6), 661-667.
3. Würdinger R, Donkiewicz P. (2020) Allogeneic cortical struts and bone granules for challenging alveolar reconstructions: An innovative approach toward an established technique. J Esthet Restor Dent. 32(8):747-756.
4. Stavar S. (2018) Predictable horizontal ridge augmentation and soft tissue thickening using and allogeneic bone strut and porcine collagen membrane. International Dentistry - African Edition. 8(5):14-22.
5. Tunkel J, de Stavola L, Kloss-Brandstätter A. (2020) Alveolar ridge augmentation using the shell technique with allogeneic and autogenous bone plates in a split-mouth design- A retrospective case report from five patients. Clin Case Rep, 9(2):947-959.
6. Pabst A, Ackermann M, Thiem D, Kämmerer P. (2021) Influence of Different Rehydration Protocols on Biomechanical Properties of Allogeneic Cortical Bone Plates: A Combined in-vitro/in-vivo Study. Journal of Investigative Surgery, 34:10, 1158-1164.
7. De Stavola L, Tunkel J (2013) A new approach for regenerated autogenous bone volume maintenance by a delayed relining with xenograft and resorbable membrane. Int J Oral Maxillofac Implants 28: 1062-1067.

bone & tissue
regeneration

botiss
biomaterials

Innovation. Regeneration. Aesthetics.

Weichgewebe

Fortbildung

Hartgewebe

Vertrieb durch:

Straumann GmbH
Heinrich-von-Stephan-Str. 21
79100 Freiburg
Deutschland

Tel.: +49 761 / 4501 333
Fax: +49 800 / 4501 400

www.straumann.de

Pharmazeutischer Unternehmer:

botiss biomaterials GmbH
Hauptstr. 28
15806 Zossen
Deutschland

Tel.: +49 33769 / 88 41 985
Fax: +49 33769 / 88 41 986

www.botiss.com
www.botiss-dental.com
facebook: [botissdental](https://www.facebook.com/botissdental)

Bestimmte Produkte, die in dieser Broschüre erwähnt werden, sind möglicherweise nicht oder noch nicht in allen Ländern verfügbar. Bitte wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihren lokalen Straumann-Partner, um Informationen zur Produktverfügbarkeit zu erhalten.

Datenschutzhinweis:

Ihr Widerspruchsrecht: Wenn Sie der Verarbeitung Ihrer Daten für Werbezwecke widersprechen oder eine erteilte Einwilligung widerrufen möchten, genügt jederzeit eine Nachricht an unseren Datenschutzbeauftragten per E-Mail an datenschutz.de@straumann.com oder per Post an Straumann GmbH, Datenschutzbeauftragter, Heinrich-von-Stephan-Straße 21, 79100 Freiburg. Dies gilt ebenso, wenn Sie aus Gründen die sich aus Ihrer besonderen Situation ergeben, der Verarbeitung Ihrer Daten widersprechen wollen.