



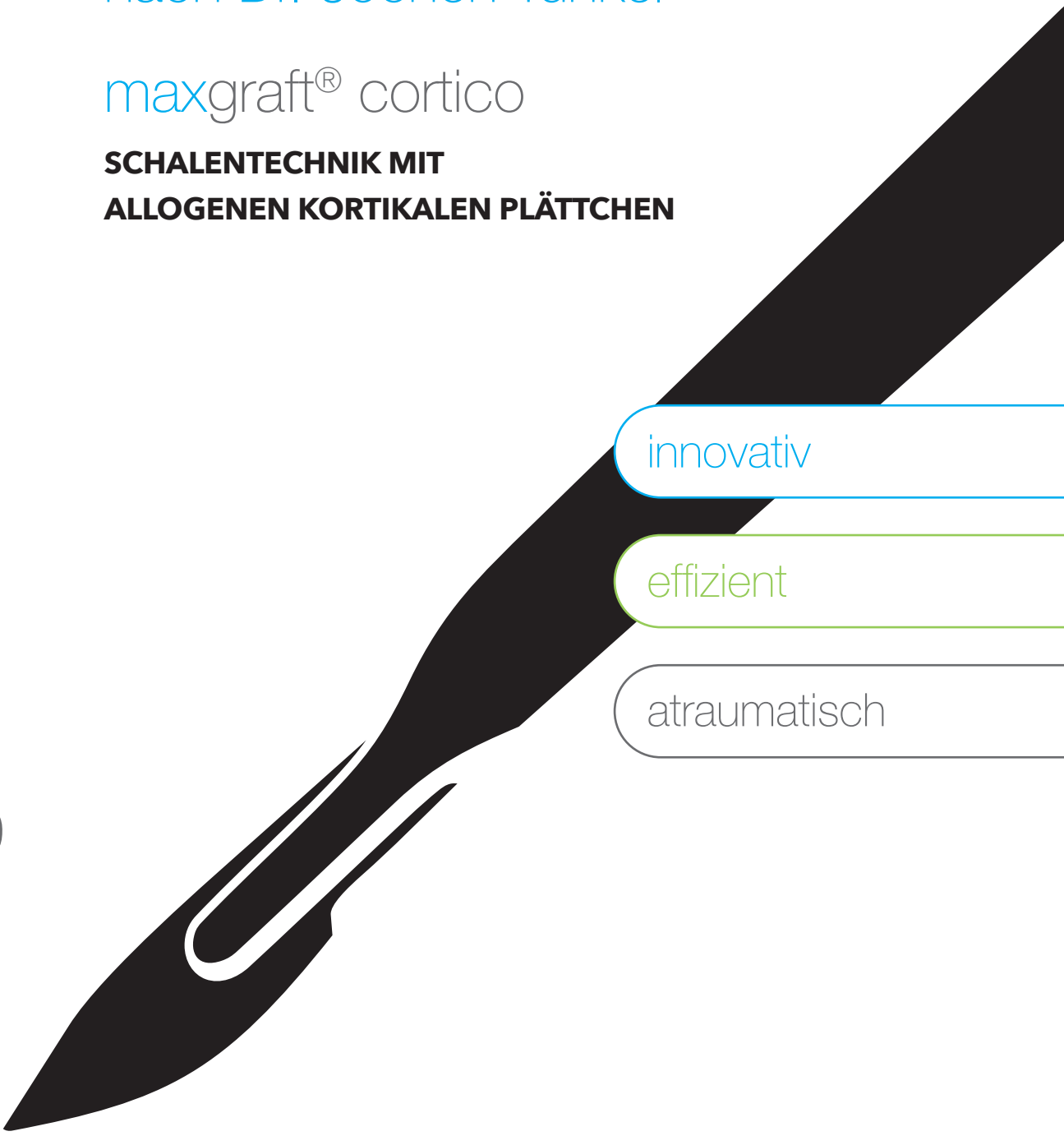
CHIRURGISCHER LEITFADEN

nach Dr. Jochen Tunkel

maxgraft[®] cortico

**SCHALENTECHNIK MIT
ALLOGENEN KORTIKALEN PLÄTTCHEN**

Hartgewebe



innovativ

effizient

atraumatisch

Dr. Jochen



“Die Frage, welches augmentative Verfahren als Goldstandard bezeichnet werden kann, **hat sich in den letzten Jahren geändert und wird sich weiter ändern müssen.**

Die Kombination aus Schalenteknik mit maxgraft® cortico und anschließendem augmentativen Relining mit cerabone® und Jason® membrane ermöglicht es mir, auch bei ausgeprägten Knochendefekten vorhersagbar und weniger invasiv zu augmentieren, ohne auf die Ergebnisse des Goldstandards autogener Knochen verzichten zu müssen.

Dies ist ein nachhaltiger Gewinn für meine alltägliche Praxis.“

Tunkel

Fachzahnarzt für Parodontologie

Fachzahnarzt für Oralchirurgie

Master of Oral Medicine in Implantology

Spezialist der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie

2020 Gründung der Social Media Plattform „Regenerative Bioversity“

2020 Ernennung der Privatpraxis zum maxgraft® cortico Kompetenzzentrum

2019 Ernennung zum ITI speaker

2018 Ernennung zum ITI fellow

2004-2015 Lehrauftrag und Gastdozent an der Poliklinik für Parodontologie des Universitätsklinikums Münster

seit 2008 1. Vorsitzender des Referats „Chirurgische Parodontologie“ im Berufsverband Deutscher Oralchirurgen

seit 2007 Niederlassung in spezialisierter Praxis für Parodontologie, Implantologie & Oralchirurgie zusammen mit Dr. Carolin Tunkel, Fach Zahnärztin für Kieferorthopädie in Bad Oeynhausen, Ostwestfalen, Deutschland

2007 Fachzahnarzt für Oralchirurgie, ZÄKWL

2006 Master of Oral Medicine in Implantology

2004-2006 Weiterbildungsassistent in der Privatzahnklinik Schloß Schellenstein/Olsberg (Chefarzt Prof. Dr. Fouad Khoury)

2003 Spezialist der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie

2003 Fachzahnarzt für Parodontologie, ZÄKWL

2000-2003 Wissenschaftlicher Assistent der Poliklinik für Parodontologie, Universitätsklinikum Münster (Direktor Prof. Dr. Thomas F. Flemmig)



Präoperative Beurteilung und Behandlungsplanung

Wesentliche Elemente für ein optimales chirurgisches Verfahren und einen langfristigen Behandlungserfolg sind:

- Sorgfältige Patientenauswahl im Hinblick auf den Gesundheitszustand, die Compliance und den Zahnstatus des Patienten
- Berücksichtigung von patientenbezogenen Faktoren, die die Knochenheilung beeinträchtigen können (z. B. Diabetes, Rauchen)
- Berücksichtigung der Weichgewebe, da ein präoperatives Weichgewebemanagement erforderlich sein könnte
- Behandlung von Entzündungen und Infektionen vor der Operation (insbesondere die parodontalen Erkrankungen sollten vollständig behandelt werden, um einen entzündungsfreien Zustand zu erreichen)
- Antibiotikabehandlung, beginnend vor der Operation und fortgesetzt für 7-10 Tage
- Postoperative Spülung mit Chlorhexidinlösung ist empfohlen
- Ausführliche Patienteninformation über den Behandlungsplan und die Herkunft der Knochenersatzmaterialien

Vor der ersten Anwendung sollten Kurse oder praktische Workshops besucht werden. Vorzugsweise sollte der Behandler Erfahrung mit der Entnahme von autogenen Knochentransplantaten haben. Der Schwierigkeitsgrad der Schalenteknik nimmt mit der Größe des Defekts, mit vermindertem Knochenkontakt oder wenn eine zweite Kortikalisplatte auf der gegenüberliegenden Seite des Kieferkammes befestigt wird, zu.

Verwendung von maxgraft® cortico in Verbindung mit anderen Biomaterialien

maxgraft® cortico ist eine dünne, stabile Kortikalisplatte aus menschlichem Spenderknochen, die speziell für die Schalenteknik entwickelt wurde. Durch die Schalenteknik wird ein stabiler biologischer Raum geschaffen, der mit partikulärem Knochenersatzmaterial gefüllt werden kann. Dies erleichtert die Revaskularisierung und die Migration von knochenbildenden Zellen in die Defektzone für eine schnelle Knochenregeneration¹. Es wird empfohlen, autogene Knochenspäne mit maxgraft® Granula zu mischen². Das in maxgraft® Granula enthaltene Kollagen ermöglicht eine sehr gute Osteokonduktion und ein vollständiges Remodelling der Partikel³. Eine zusätzliche Verwendung von cerabone®, einem volumenstabilen bovinen Knochenersatzmaterial, unmittelbar nach der Implantation kann eine frühzeitige Resorption verhindern und das gewonnene Knochenvolumen um bis zu 17% erhöhen⁴. Die augmentierte Seite muss dann mit einer Barrieremembran, z. B. einer Jason® membrane, abgedeckt werden, um das Einwachsen von Weichgewebe in das partikuläre Material zu verhindern.

Referenzen

1. Tunkel et al. Clin Case Rep. 2020;9(2):947-959.
2. Kämmerer et al. Int J Implant Dent. 2022. 1;8(1):48.
3. Trajkovski et al. Materials 2018, 11(2).
4. De Stavola & Tunkel. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28(4):1062-7.
5. Pabst et al. J Investig Surg, 2020, 1158-1164.

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

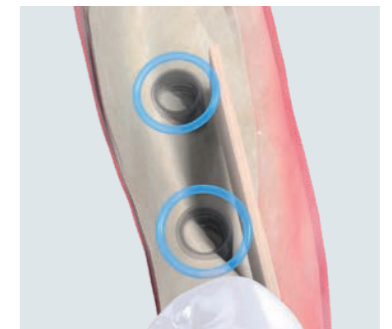
maxgraft® cortico kann nicht gebogen werden, um der Kontur des Alveolarkamms zu folgen. Die Platte besteht aus vollständig mineralisiertem kortikalem Knochen und ist nicht flexibel. Bei der Verwendung im Frontzahnbereich oder bei extrem gekrümmten Kieferkammern kann die Kortikalisplatte geteilt und in mehreren Stücken fixiert werden. Mit dem cortico trimmer und einer rotierenden Diamantscheibe wird maxgraft® cortico extraoral auf die entsprechende Größe zugeschnitten. Die richtige Formgebung ist unerlässlich, siehe Seite 8.



Hinweis: Die Rehydrierung von maxgraft® cortico wird empfohlen. Es wurde nachgewiesen, dass die Rehydrierung von maxgraft® cortico (10 Minuten in Kochsalzlösung) zu mehr Flexibilität und einer verbesserten Bruchfestigkeit führt⁵.

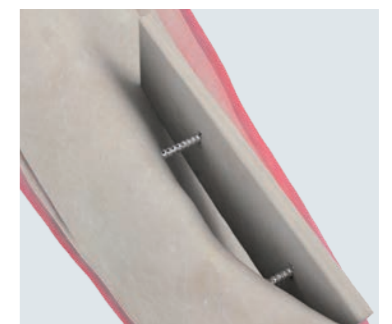
Schritt 3 PLATZIEREN UND BEFESTIGEN

Um einen stabilen Spaltraum zu schaffen, muss maxgraft® cortico in adäquater Distanz zum ortständigen Knochen fixiert werden. Basierend auf der idealen Implantatposition sollte das Plättchen bei lateraler Platzierung in mindestens 1 mm Abstand zur Implantatoberfläche positioniert werden. Die spannungsfreie Fixierung ohne Biegen des Plättchens ist sehr wichtig.



Hinweis: Eine Augmentation außerhalb der Kieferkammkontur sollte vermieden werden, da dies entweder zu einer fehlenden Integration der Platte oder sogar zu einer Dehiszenz führen kann².

Hinweis - Schrauben: Das Vorbohren ist obligatorisch, um das Risiko eines Plattenbruchs zu verringern². Der Bohrkopf muss kleiner sein als der Durchmesser der Schraube (z. B. 0,8 mm Bohrer bei einer 1 mm Schraube), um die Stabilität der Kortikalisplatte zu erhalten. Es wird empfohlen, Osteosyntheseschrauben mit flachem Kopf zu verwenden. Schrauben mit einem konisch geformten Kopf sind unbedingt zu vermeiden. Schrauben mit einem Durchmesser von 1 - 1,2 mm und einer Länge von 6 bis 14 mm sind für die meisten Defekte geeignet. Selbstschneidende Schrauben sollten vermieden werden, da sie aufgrund des aggressiven Gewindedesigns zu einer Fraktur der Knochenplatte führen können. Das Versenken des Schraubenkopfes in der Knochenplatte sollte ebenfalls vermieden werden, da dies zu einem Stabilitätsverlust führen kann, was wiederum das Risiko von Frakturen erhöht.



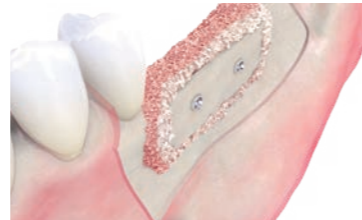
Schritt 4 **BEARBEITEN DER KANTEN**

Um Weichgewebep perforationen zu vermeiden, müssen scharfe Kanten geglättet oder abgetragen werden, z. B. mit einem diamantbeschichteten Kugelfräser. Das sollte extraoral erfolgen, kann aber natürlich auch nach dem Anbringen der Platten durchgeführt werden.



Schritt 5 **AUFFÜLLEN DES DEFEKTS**

Der Raum zwischen dem lokalen Knochen und der Kortikalisplatte wird mit partikulärem Knochenersatzmaterial aufgefüllt. Empfohlen wird entweder die Verwendung rein autologer Späne oder eine schichtweise Auffüllung des Defekts mit allogenen Partikeln (z. B. maxgraft®), die von autologen Knochen-spänen bedeckt sind².



Schritt 6 **ABDECKEN MIT EINER BARRIEREMEMBRAN**

Nur für den Fall, dass ausschließlich allogene Partikel zur Defektauffüllung verwendet wurden, muss die Augmentationsseite mit einer Membran abgedeckt werden (z. B. Jason® membrane). Die Barrieremembran verhindert das Einwachsen von Weichgewebe in das partikuläre Material.



Schritt 7 **WUNDVERSCHLUSS**

Die Naht muss spannungsfrei und speicheldicht sein. Ein korrektes Weichgewebemanagement ist entscheidend für den Erfolg der Operation. Ein spannungsfreier Wundverschluss und eine adäquate Weichgewebequalität reduzieren das Risiko von Komplikationen wie z. B. Dehissenzen erheblich. Eine überlappende Mobilisierung des Weichgewebes vor dem Nähen sollte möglich sein.



Spannungsfreie Nahttechnik

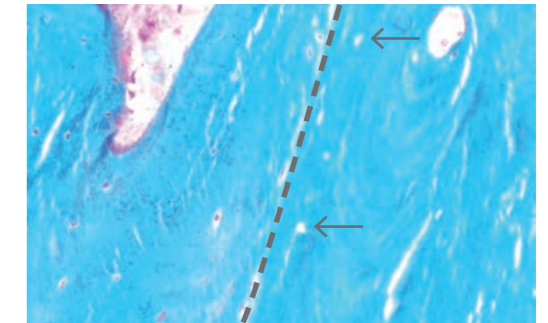
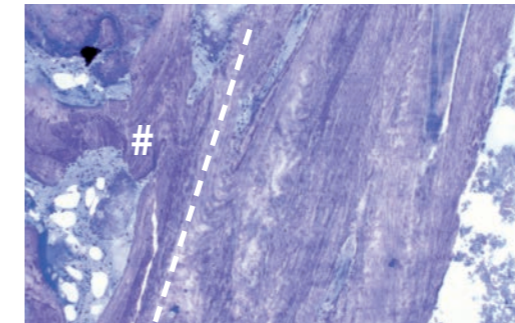
Für den primären Wundverschluss sollten einzelne unterbrochene Nähte im Wechsel mit horizontalen Matratzennähten verwendet werden. Tiefe apikale Nähte mit elastischen Gore-Tex®-Fäden können zur Ruhigstellung der Lappen verwendet werden, um jegliche Spannung an den Wundrändern, die zu einer Dehissenz führen könnten zu vermeiden.

POSTOPERATIVE NACHSORGE

- Postoperatives DVT oder Röntgen wird empfohlen.
- Eine postoperative Röntgenaufnahme ist zwingend erforderlich, um die richtige Platzierung der Schrauben zu kontrollieren.
- Unmittelbar nach der Operation sollte ein gründliches Analgetikaprotokoll befolgt werden.
- Bis zur Entfernung der Nähte sollte dreimal täglich eine Chlorhexidinspülung verordnet werden.
- In der Regel sollte eine Antibiotikaprophylaxe für 3-10 Tage fortgesetzt werden.
- Die Fäden sollten nach 14 Tagen entfernt werden.
- Vereinbaren Sie Nachuntersuchungen in Abständen von 4-6 Wochen, um frühe Wundheilungsprobleme zu kontrollieren.

EINHEILUNG, KNOCHENREMODELING UND INTEGRATION

Postoperativ wird maxgraft® cortico primär integriert. Da die Knochenplatte aus kortikalem Knochen besteht, wirkt sie als Resorptionsschutz und wird allmählich in körpereigene Substanz umgebaut. Die Resorption erfolgt vor allem in Bereichen außerhalb der Kontur. Neuer vitaler Knochen wird direkt neben der allogenen Platte auf der dem lokalen Knochen zugewandten Seite gebildet. Im Vergleich zu autogenen Knochenplättchen weist maxgraft® cortico eine anhaltende Stabilität auf.



Die histologischen Aufnahmen zeigen eine integrierte maxgraft® cortico Knochenplatte (rechts der gestrichelten Linie) mit allogenen Partikeln (#), die nach 5 Monaten Einheilzeit im Container stabilisiert sind. maxgraft® cortico ist durch leere Osteozytenlücken (Pfeile) gekennzeichnet, während der neu gebildete Knochen eine große Anzahl vitaler Osteozyten aufweist.

Die Biopsie wurde von Jan Kielhorn (Öhringen, Deutschland) zur Verfügung gestellt und von Prof. Ralf Smeets (UKE Hamburg, Deutschland) bearbeitet.

WIEDERERÖFFNUNG UND SETZEN DES IMPLANTATS

Abhängig von Lage, Art und Ausmaß des Defekts beträgt die gesamte Einheilzeit bei Verwendung einer Mischung aus allogenen und autogenen Knochenpartikeln 4 bis 6 Monate. Der richtige Zeitpunkt zur Wiedereröffnung muss jedoch individuell vom Behandler festgelegt werden. Nach der Lappenpräparation ist in der Regel eine leichte Glättung der Platten erforderlich, bevor die Implantate eingesetzt werden.



Das Implantat muss sicher im spongiösen Knochen verankert werden und sollte nicht mit der Platte in Kontakt kommen.

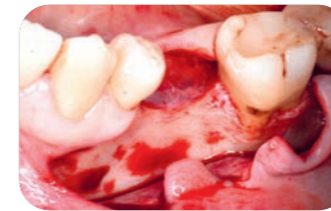
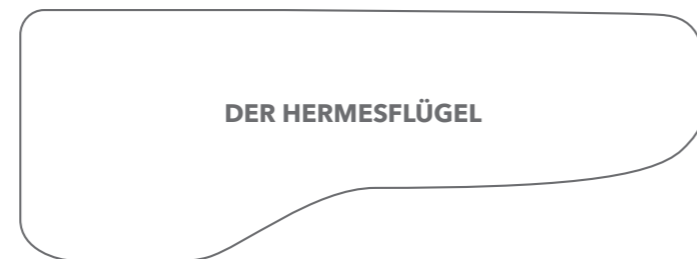
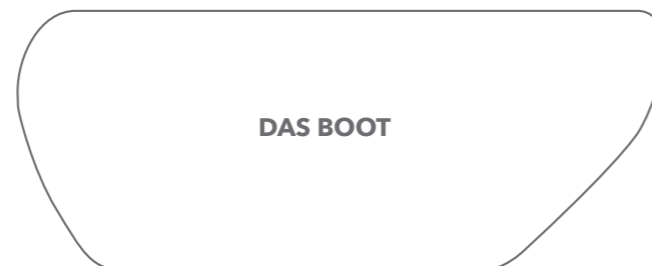
AUGMENTATIVES RELINING NACH IMPLANTATION

Die zusätzliche Verwendung des augmentativen Relining, des Überaufbaus mit xenogenem Knochenersatzmaterial (z. B. cerabone®) und einer Kollagenmembran (z. B. Jason® membrane) wird empfohlen. Es soll die Knochenresorption in der Zeit zwischen Implantation und prothetischer Versorgung verhindern, insbesondere in den ersten 24 Monaten nach der Augmentation, in denen der Knochen kontinuierlich umgebaut wird^{1,4}.

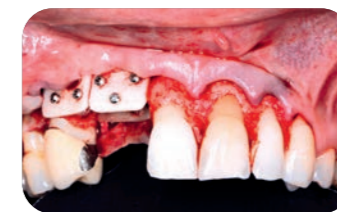
FORMGEBUNG DER KNOCHENPLATTEN

nach Dr. Jochen Tunkel

Eine gut passende Knochenplatte ist fast nie rechteckig, daher braucht jeder Fall defektabhängige Formen.



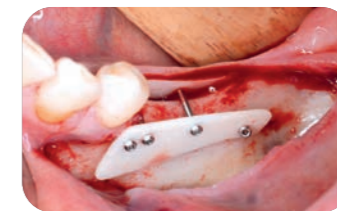
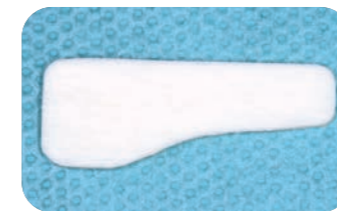
DAS TRAPEZ Wird meist im bukkalen und oralen Bereich eingesetzt, sowohl im Front- als auch im Seitenzahnbereich, insbesondere bei Einzelzahnücken.



DAS RECHTECK Wird meist an bukkalen Stellen im ästhetischen Bereich und auch bei großen Augmentationen in stark gekrümmten Defekten verwendet.



DAS BOOT Wird meist palatinal und lingual, aber auch bukkal im Oberkiefer eingesetzt.



DER HERMESFLÜGEL Wird meist an bukkalen Stellen verwendet, insbesondere im posterioren Bereich der externen Linea obliqua oder an der lateralen Seite des Sinus.

Komplikationsmanagement

Fraktur der Knochenplatte

maxgraft® cortico ist eine äußerst stabile Knochenplatte. Sie muss absolut bewegungsfrei und ohne übermäßigen Druck oder Zug fixiert werden. Im unwahrscheinlichen Fall einer Fraktur des Plättchens muss es mit einer zusätzlichen Schraube fixiert oder durch eine neue Knochenplatte ersetzt werden. Die Verwendung des cortico trimmers verringert zudem das Risiko eines Bruchs beim Zuschneiden und eignet sich ideal für eine präzise Anpassung.

Wunddehiszenz

maxgraft® cortico ist azellulär; selbst freiliegendes maxgraft® cortico ist widerstandsfähig gegen bakterielle Degradation. Bei fehlenden Anzeichen einer Infektion sollte die Mundhygiene in Kombination mit Mundspüllösungen (0,2% Chlorhexidin, bis zu dreimal täglich) optimiert werden². Vermeiden Sie die Entfernung der Kortikalisplatte, wenn keine eitrige Infektion oder Schmerzen oder andere zwingende Gründe vorliegen. Scharfe Kanten sollten geglättet bzw. freistehende Teile der Kortikalisplatte nach Möglichkeit unter das Gewebeniveau reduziert werden.

Weichgewebeporforationen

Späte Weichgewebeporforationen nach normaler Wundheilung: Bei fehlenden Anzeichen einer Infektion sollten scharfe Ränder geglättet oder freistehende Teile der Knochenplatte entfernt werden. Vermeiden Sie die Entfernung der Kortikalisplatte in Fällen, in denen keine eitrige Infektion vorliegt oder Schmerzen oder andere zwingende Gründe vorliegen. Bei Irritationen des umgebenden Weichgewebes Spülprotokoll wie oben beschrieben anwenden.

Lockere Platte zum Zeitpunkt der Wiedereröffnung

In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass die Platte nicht mit dem Knochen verbunden ist und daher entfernt werden muss. Die Augmentationsstelle ist in der Regel vollständig regeneriert. Normalerweise ist die Ablösung der Platte eine Komplikation, wenn sie außerhalb der Kontur platziert wird.

KLINISCHER FALL VON Dr. Jochen Tunkel

EINZELZAHNVERSORGUNG



Präoperative Situation



Klinische Situation



Adaption von maxgraft® cortico und Fixierung bukkal und lingual mit 1 mm Mikro-Schrauben



Auffüllen und Konturieren des Defekts mit autogenen Spänen



Speicheldichter und spannungsfreier Wundverschluss



Teil des postoperativen Panoramaröntgens



Solide Integration von maxgraft® cortico und Implantation



Relining Technik mit cerabone® plus



Abdecken der Augmentationsstelle mit Jason® membrane



Komplikationsfreie Heilung des Weichgewebes



Vestibuloplastik nach Kazanjian



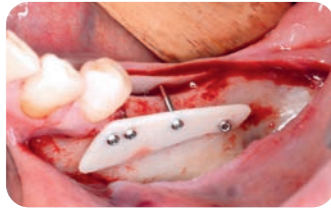
Finale Röntgenaufnahme

KLINISCHER FALL VON
Dr. Jochen Tunkel

FREIENDSITUATION IM UNTERKIEFER



Klinische Situation



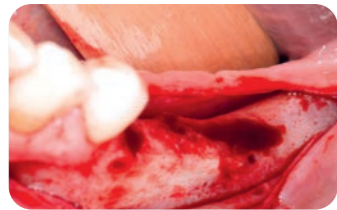
Anpassung von maxgraft® cortico und bukkale und linguale Fixierung mit 1 mm Mikro-Schrauben



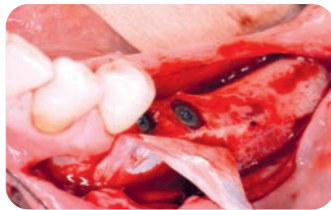
Auffüllen und Konturieren des Defekts mit autologem und allogenen Granulat in einem schichtweisen Vorgehen



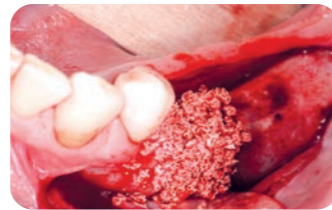
Speicheldichter und spannungsfreier Wundverschluss



Stabile Knochenbildung und Integration von maxgraft® cortico



Setzen des Implantats 4 Monate nach Augmentation



Relining-Technik mit cerabone®



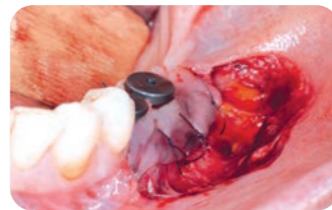
Abdecken mit Jason® membrane



Speicheldichter und spannungsfreier Wundverschluss



Unauffällige Weichgewebeheilung 4 Monate nach der Implantation



Wiedereröffnung mit Stichinzision kombiniert mit Vestibuloplastik nach Kazanjian



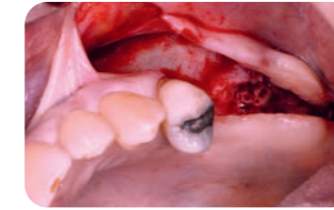
Finale Zahnkronen



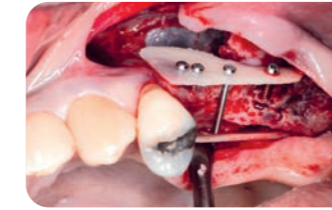
Finale Röntgenaufnahme

KLINISCHER FALL VON
Dr. Jochen Tunkel

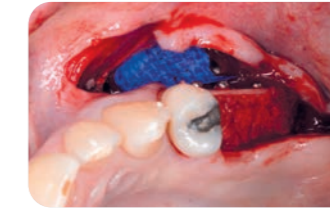
KIEFERKAMMAUGMENTATION IM OBERKIEFER UND GLEICHZEITIGER SINUSLIFT



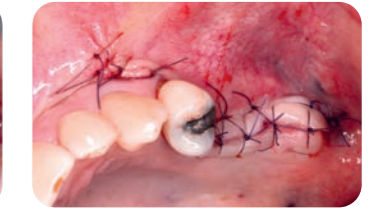
Klinische Situation präoperativ



Mobilisierung der Schneiderschen Membran und Adaptation von maxgraft® cortico, bukkale und linguale Fixierung mit 1 mm Mikro-Schrauben



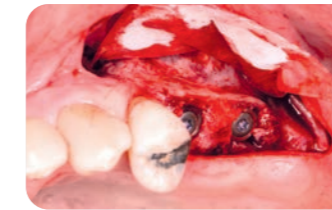
Auffüllen und Konturieren des Defekts mit autologen und allogenen Spänen in einem schichtweisen Vorgehen und Verschießen des lateralen Fensters mit permamem®



Speicheldichter und spannungsfreier Wundverschluss



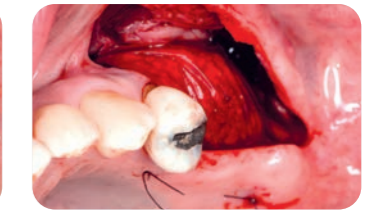
Stabile Knochenbildung und Integration von maxgraft® cortico und Entfernung von permamem®



Setzen des Implantats 4 Monate nach der Augmentation



Relining-Technik mit cerabone®



Abdecken mit Jason® membrane



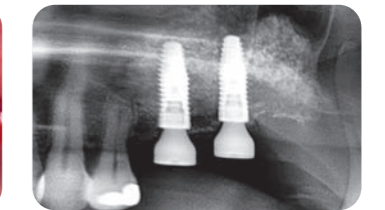
Speicheldichter und spannungsfreier Wundverschluss



Unauffällige Weichgewebeheilung 4 Monate nach der Augmentation



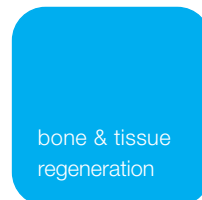
Reentry mit einem apikal repositionierten Lappen



Finale Röntgenaufnahme



Finale Zahnkronen



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

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