

bone & tissue  
regeneration

botiss  
biomaterials

# muco<sup>®</sup>derm

3D-Kollagenmatrix für die Weichgeweberegeneration

Wissenschaftliche und klinische Grundlagen

Weichgewebe

nativ

stabil

dreidimensional



**straumann**group  
Certified Partner

# botiss Regenerations-System



## Forschung / Entwicklung / Herstellung

|                             |                        |                                 |                                               |                       |                                        |                                            |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
|                             |                        |                                 |                                               |                       |                                        |                                            |
| cerabone®                   | maxgraft® cortico      | maxgraft®                       | maxgraft® bonebuilder                         | maxgraft® bonering    | maxresorb® inject                      | maxresorb®                                 |
| Natürlicher boviner Knochen | Allogene Knochenplatte | Prozessiertes humanes Allograft | Patientenindividueller allogener Knochenblock | Allogener Knochenring | Synthetische injizierbare Knochenpaste | Synthetisches biphasisches Calciumphosphat |

|                       |                                          |                                |                                            |                        |                        |                      |
|-----------------------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
|                       |                                          |                                |                                            |                        |                        |                      |
| Straumann® Emdogain®  | collacone® max                           | collacone® / Jason® fleece     | mucoderm®                                  | collprotect® membrane  | Jason® membrane        | permamem®*           |
| Schmelzmatrixproteine | Alveolar-Kegel (CaP / Kollagen Komposit) | Kollagenkegel / Kollagenfleece | Natürliche dreidimensionale Kollagenmatrix | Native Kollagenmembran | Native Perikardmembran | PTFE Barrieremembran |

# Parodontalchirurgie und Weichgewebetransplantate

**Bedeutung der plastischen Parodontalchirurgie**

Die wachsende Nachfrage von Patienten nach ästhetischen Lösungen hat in den letzten Jahren die Bedeutung der plastischen Parodontalchirurgie gestärkt und zur Entwicklung neuer chirurgischer Techniken und Konzepte beigetragen. Maßgeblich beeinträchtigt wird die dentale Ästhetik durch gingivale Rezessionen, Rückbildung der Mukosa um Brücken oder dentale Implantate und durch eine reduzierte Breite der keratinisierten Gingiva. Zudem können auch verschiedenste nicht-ästhetische Indikationen die Behandlung von Weichgewebedefekten erforderlich machen.



**Klinische Folgen einer Reduktion des Weichgewebes**

Obwohl die Bedeutung der keratinisierten Gingiva noch nicht abschließend geklärt ist, stimmen die Meinungen der meisten Wissenschaftler und Ärzte dahingehend überein, dass ein ausreichend breites Band keratinisierter Gingiva einen wichtigen Einfluss auf die Zahngesundheit und Langzeitstabilität von Implantaten hat. Die befestigte Gingiva bietet Schutz vor mechanischen Traumata und wirkt als Barriere gegen das Eindringen von Bakterien und Nahrungspartikeln. Studien haben zudem gezeigt, dass eine Reduktion der Breite der keratinisierten Gingiva mit einem gesteigerten Infektionsrisiko, Attachmentverlust und Plaqueakkumulation verbunden ist. Diese wiederum kann Gingivarezessionen begünstigen, und zur Hypersensitivität von Zahnwurzeln, Wurzelkaries oder sogar Zahnverlust führen.

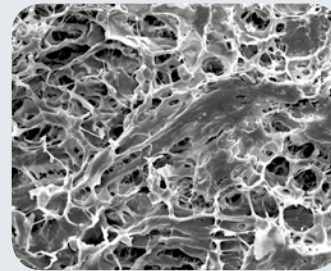
## Mukosa- und Bindegewebstransplantate

Die modernen Techniken der plastisch-ästhetischen Parodontalchirurgie ermöglichen eine verbesserte Regeneration von Weichgewebedefekten. Verwendet werden dabei vorwiegend freie Schleimhauttransplantate und subepitheliale Bindegewebstransplantate, die üblicherweise dem Gaumen entnommen werden. Trotz ihres großen klinischen Erfolgs ist diese Methodik mit erheblichen Nachteilen verbunden: Durch Entnahme des autologen Transplantats wird ein zweites Operationsgebiet eröffnet, was zu größeren postoperativen Schmerzen führen kann und das Infektions- und Komplikationsrisiko erhöht. Darüber hinaus variiert die Qualität des entnommenen Gewebes und seine begrenzte Verfügbarkeit kann insbesondere bei der Korrektur größerer Weichgewebedefekte und multipler Rezessionen zu Problemen führen. Um Patienten dies zu ersparen wurden allogene und xenogene azelluläre Kollagenmatrizen entwickelt: Die mucoderm® von botiss ist eine solche xenogene Matrix und stellt bei verschiedenen Indikationen eine zuverlässige Alternative zu autologen Weichgewebetransplantaten dar.

# Natürliche dreidimensionale Kollagenmatrix

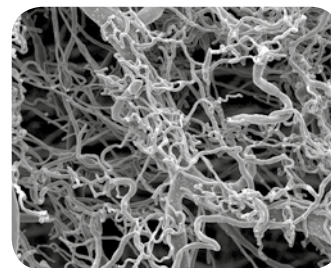
mucoderm® ist eine natürliche Typ I/III Kollagenmatrix ohne künstliche/chemische Quervernetzung, die der Kollagenstruktur der menschlichen Haut sehr ähnlich ist.

mucoderm® wird in einem natürlichen, enzymatischen Prozess in das umliegende Weichgewebe integriert und zu Bindegewebe umgebaut. Die natürliche Kollagenstruktur von mucoderm®, die in einem mehrstufigen Aufreinigungsverfahren hergestellt wird, dient als Leitschiene für Weichgewebezellen und Blutgefäße.



Die poröse Struktur der mucoderm® Oberfläche ermöglicht das Einwachsen von Mikrogefäßen und Weichgewebezellen

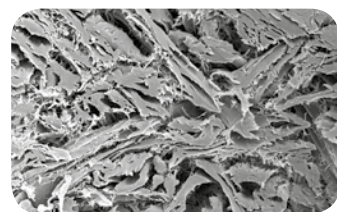
Während des Heilungsverlaufes wird die mucoderm® Kollagenmatrix vaskularisiert und in das umgebende Gewebe integriert. mucoderm® bietet sich als eine sichere Alternative zum autologen Weichgewebetransplantat für viele Indikationen im Bereich der Weichgewebeaugmentation an.



3D-Korrosionspräparat zeigt Gefäßnetz, das die mucoderm® durchzieht

## Natürliche, dreidimensionale Kollagenstruktur

Die mucoderm® Matrix besteht aus reinem Kollagen ohne künstliche/chemische Quervernetzung. REM-Bilder der mucoderm® zeigen ihre raue und offenporige Kollagenstruktur, die als Leitschiene für Weichgewebezellen und Blutgefäße dient.



Kompakte Kollagenstruktur der mucoderm®

## Eigenschaften

- Native Kollagenmatrix
- Schnelle Vaskularisierung und Integration
- Bindegewebeersatz ohne Weichgewebeentnahme vom Patienten
- Vollständige Umwandlung in patienteneigenes Bindegewebe in sechs bis neun Monaten
- Einfache Handhabung
- Schnelle Rehydrierung
- Dicke ca. 1,2 bis 1,7 mm



# Handhabung der mucoderm® Matrix

## Allgemeine Anwendung

### Rehydrierung

Vor der Anwendung sollte die mucoderm® Matrix ausreichend lange rehydriert werden. Die Rehydrierung kann in steriler Kochsalzlösung oder Blut erfolgen und sollte für fünf bis 20 Minuten durchgeführt werden. Die Rehydrierungszeit hängt von der Art der Anwendung ab und beeinflusst die Flexibilität der Matrix. Die Flexibilität der mucoderm® steigt mit verlängerter Rehydrierungszeit.



Trimmen der rehydrierten mucoderm® mit einem Skalpell

### Trimmen

Form und Größe der Matrix sollten an die Defektgröße angepasst werden. Nach der Rehydrierung kann die mucoderm® Matrix einfach mit einer Schere oder einem Skalpell in die gewünschte Form geschnitten werden. Wenn die Matrix nur kurz rehydriert werden soll, kann das Abrunden der Ecken eine Perforation des gingivalen Gewebes nach dem Lappenverschluss verhindern.

Für die Deckung von multiplen Rezessionen ist es möglich die mucoderm® auszudehnen, indem die Matrix abwechselnd auf beiden Seiten eingeschnitten und dann in die Länge gezogen wird (Mesh-Graft-Technik).

### Exposition

Die mucoderm® sollte nur dann offen einheilen, wenn die Revitalisierung durch das umgebende oder darunter liegende Wundbett sichergestellt ist. Bei Rezessionsdeckungen sollte eine Exposition stets vermieden werden. Ein offenes Einheilen der mucoderm® ist möglich, wenn diese im Rahmen einer Vestibulumplastik auf dem Periost vernäht wird.



Sehr gutes Handling der mucoderm® nach Rehydrierung mit Blut

## Handling Tipps

### Rehydrierung

Fünf bis 20 Minuten

### Trimmen

Benutzung eines Skalpells/Schere um gewünschte Form zu erhalten

### Exposition

Die mucoderm® sollte nur dann offen einheilen, wenn die Revitalisierung durch das umgebende oder darunter liegende Wundbett sichergestellt ist

### Fixierung

Vernähen der mucoderm® empfohlen um Mikrobewegungen zu vermeiden

### Fixation

Wenn ein Spalllappen präpariert wird, sollte ein enger Kontakt der immobilisierten mucoderm® mit dem periostalen Wundbett sichergestellt werden, indem die mucoderm® Matrix mit dem intakten Periost vernäht wird. Dazu können Einzelknopfnähte oder Kreuznähte verwendet werden.

### Vernähen

Die Lappen sollten immer spannungsfrei vernäht werden.



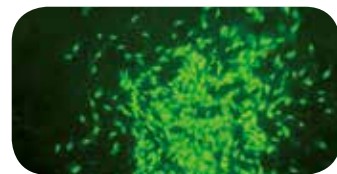
mucoderm® zu-recht geschnitten für die Anwendung mit der Mesh-Graft-Technik



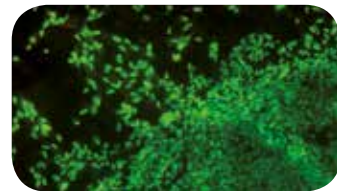
# Wissenschaftliche Ergebnisse

## Nachweis der Biokompatibilität durch MTT-Viabilitätsassay<sup>1</sup>

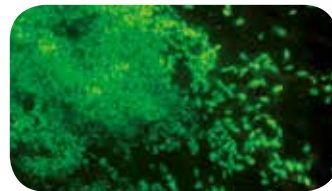
Die MTT-Viabilitätsstudie bestätigt eine hohe Biokompatibilität der 3D-Kollagenmatrix mucoderm® *in vitro*.



Gingivale Fibroblasten auf mucoderm®

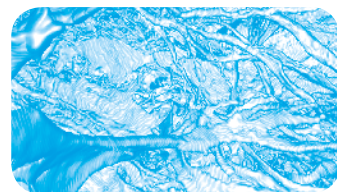
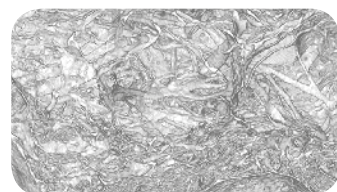


HUVEC Zellen auf mucoderm®



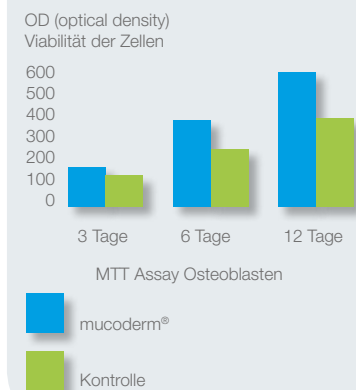
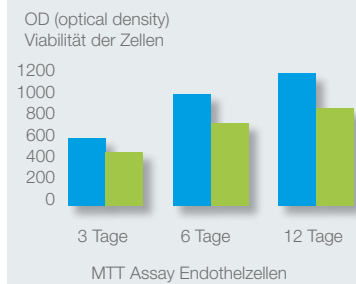
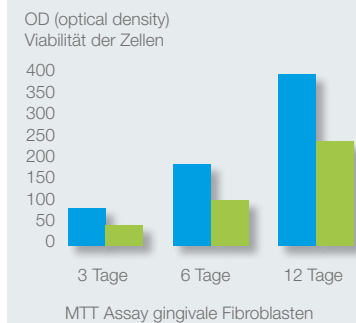
Osteoblasten auf mucoderm®

## Die offen-poröse Kollagenstruktur ist charakteristisch für mucoderm®



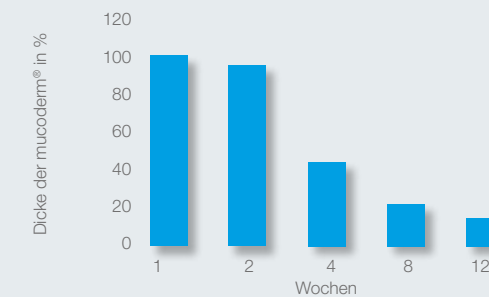
Visualisierung der offenporösen Kollagenstruktur der mucoderm® mittels der innovativen Synchrotron-Röntgentomografie<sup>2</sup>. Die einzigartige Struktur der Matrix ähnelt stark der humanen Dermis und fördert das Einwachsen von Zellen und Blutgefäßen, wodurch eine schnelle Gewebeintegration der mucoderm® gefördert wird.

## In vitro Testung



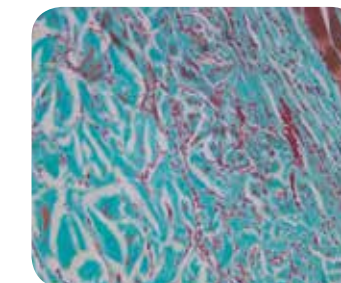
# Gewebeintegration und Degradation der mucoderm®

## Ergebnisse von Prof. Dr. Dr. Daniel Rothamel nach subkutaner Implantation der mucoderm® in Ratten<sup>3</sup>

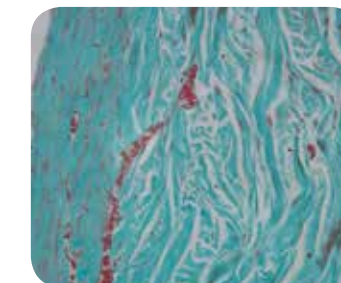


Nach nur zwei Wochen zeigte die mucoderm® ein ausgeprägtes Einwachsen von Blutgefäßen sowie ein entzündungsfreies Einheilen mit oberflächlicher Zellinvasion. In den folgenden vier bis acht Wochen konnte zudem eine kontinuierliche Degradation mit zunehmender homogener Zellverteilung beobachtet werden.

Nach acht Wochen wirkten noch 20% des Matrixvolumens als Gerüst für die Bildung und Reorganisation von Bindegewebe, 12 Wochen nach der Implantation war die mucoderm® fast vollständig durch neu gebildetes Bindegewebe ersetzt (ein Monat im Rattenmodell entspricht drei Lebensmonaten des Menschen).

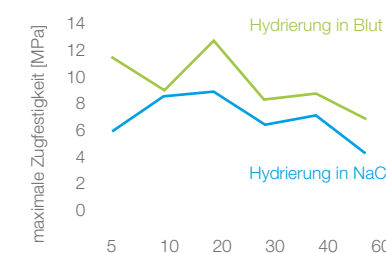


Nach zwei Wochen zeigte die mucoderm® bereits eine sehr gute Gewebeintegration und initiale Zellinvasion



Vollständiges *Remodeling* der mucoderm® und entzündungsfreies Bindegewebe wurden *in vivo* nach 12 Wochen beobachtet

## Biomechanik und Rehydrierung der mucoderm®



Das Rehydrierungsprotokoll und dessen Einfluss auf die biomechanischen Eigenschaften der mucoderm® wurden in einer Studie von Prof. Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj untersucht<sup>4</sup>. In dieser Studie zeigte die mucoderm® optimale mechanische Eigenschaften nach zehn- bis 20-minütiger Rehydrierung. Eine Rehydrierung in Blut trug zur Verbesserung der biomechanischen Eigenschaften bei. Eine verlängerte Rehydrierungszeit von 30 bis 60 Minuten hatte keinen wesentlichen Einfluss auf die biomechanischen Eigenschaften der Kollagenmatrix.



<sup>1</sup> Pabst et al. (2014): In vitro and in vivo characterization of porcine acellular dermal matrix for gingival augmentation procedures. In: *J Periodont Res* 49 (3), S. 371–381. DOI: 10.1111/jre.12115.

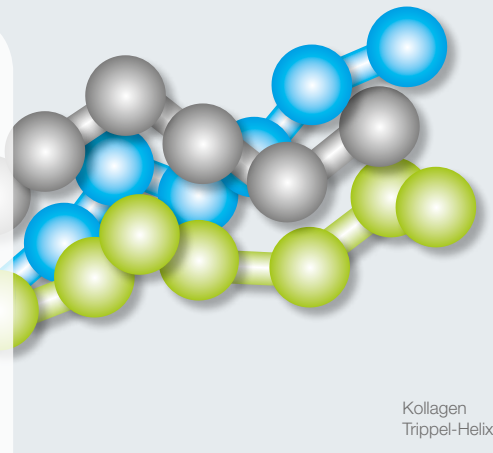
<sup>2</sup> Pabst et al. (2014): Synchrotron-based X-ray tomographic microscopy for visualization of three-dimensional collagen matrices. In: *Clinical oral investigations*. DOI: 10.1007/s00784-014-1312-4.

<sup>3</sup> Rothamel et al. (2014): Biodegradation pattern and tissue integration of native and cross-linked porcine collagen soft tissue augmentation matrices – an experimental study in the rat. In: *Head Face Med* 10 (1), S. 10. DOI: 10.1186/1746-160X-10-10.

<sup>4</sup> Kasaj et al. (2015): The influence of various rehydration protocols on biomechanical properties of different acellular tissue matrices. *Clin Oral Investig*. 20(6):1303-15. doi: 10.1007/s00784-015-1614-1.

# Anwendung der mucoderm® in der plastisch-ästhetischen Parodontalchirurgie

Gingivale Rezessionen stellen nicht nur ein ästhetisches Problem dar, sondern können auch zu klinischen Problemen wie z.B. Hypersensitivität der Zahnwurzeln, Wurzelkaries oder Abrasion der Zahnwurzeln führen. Autologe Weichgewebetransplantate stellen heute den „Goldstandard“ für die Behandlung von parodontalen Rezessionen dar, obwohl deren Entnahme vom Patienten meist als unangenehm und schmerzhaft empfunden wird. Die Verwendung eines xenogenen Weichgewebetransplantats erspart dem Patienten die Entnahme des autologen Bindegewebstransplantats und erhöht somit die Akzeptanz des Patienten für den chirurgischen Eingriff.



Kollagen  
Trippel-Helix

Die korrekte Anwendung und Handhabung der Matrix sind eine Voraussetzung, um optimale, klinische und ästhetische Ergebnisse zu erzielen. Die folgenden Richtlinien für die Anwendung der mucoderm® Matrix basieren auf klinischen Ergeb-

nissen und wurden in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj, Spezialist für Parodontologie in der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der Universitätsmedizin Mainz, erarbeitet.

## Patientenauswahl

mucoderm® bietet eine sichere und effektive Alternative zur Deckung von Rezessionsdefekten, vor allem dann, wenn der Patient der Entnahme eines palatinalen Weichgewebetransplantats nicht zustimmt. In jedem Fall sollten die Erwartungen an das klinische und ästhetische Resultat der Behandlung sorgfältig überprüft und mit dem Patienten diskutiert werden. Die Einwilligung des Patienten sich an den Nachsorgeplan zu halten, sowie ein unbeeinträchtigter oder kontrollierter Gesundheitszustand stellen eine Grundvoraussetzung für den Erfolg der Behandlung dar.

## Produktspezifikationen

Unabhängig von der angewendeten Technik ist der klinische Erfolg der Behandlung von Rezessionen der Miller-Klassen I und II besser als für die Miller-Klassen III und IV. Grundsätzlich ist eine vollständige Rezessionsdeckung nur für die Behandlung von Miller-Klasse I und II Defekten zu erwarten. Des Weiteren ist bei Rezessionsde-

fekten in der Maxilla mit besseren Resultaten zu rechnen, als bei der Behandlung von mandibulären Defekten. Die mucoderm® kann in Kombination mit allen gängigen mukogingivalen, chirurgischen Techniken angewendet werden, einschließlich des koronalen Verschiebelappens, der Envelope-Technik und der Tunneltechnik.

## Postoperative Nachsorge

Nach der Operation sollte jegliche mechanische Traumatisierung des behandelten Gebietes vermieden werden. Der Patient sollte für vier Wochen auf das Zähneputzen in der betroffenen Region verzichten. Eine Plaque-Vorsorge kann durch das Mundspülen mit 0,2%iger Chlorhexidinlösung erreicht werden. Der Patient sollte nach der Operation wöchentlich zur Visite bestellt werden, um den Heilungsfortschritt zu beurteilen und eine Plaque-Kontrolle durchzuführen.

# Klinische Fälle mucoderm®

Prof. Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj, Universität Mainz, Deutschland

## Rezessionsdeckung durch einen modifizierten koronalen Verschiebelappen (Zuchelli-Technik)



Multiple Gingivarezessionen an den Zähnen 12, 13 und 14 vor der Behandlung mit mucoderm®



Sulculäre Inzision von Zahn 11 bis 15 und Präparation eines Split-Full-Split Lappens



mucoderm® wird rehydriert, zugeschnitten, auf den freiliegenden Wurzeln aufgebracht und mit resorbierbaren Nähten auf dem Periost fixiert



Koronale Repositionierung des Lappens über den Wurzeln und der Matrix sowie Fixierung mit Schlingnähten



Drei Monate nach der OP: Signifikante Deckung der Zahnwurzeln und deutliche Gewebeverdickung



Klinische Situation 18 Monate nach der OP

## Handling Tips

- Um einen engen Kontakt der mucoderm® mit dem periostalen Wundbett und eine Immobilisierung der Matrix sicherzustellen, sollte diese durch Einzelknopf- oder Kreuznähte mit dem Periost vernäht werden
- Bei nur kurzer Rehydrierung der Matrix kann ein Abrunden der Ecken dabei helfen eine Perforation der Gingiva nach dem Lappenverschluss zu verhindern

## Rezessionsdeckung mit mucoderm® mittels eines koronalen Verschiebelappens



Klinische Ausgangssituation mit gingivaler Rezession und Muskelzug an Zahn 24



Rehydrierte, in Form geschnittene und mit dem Periost vernähte mucoderm®



Repositionierung und Vernähen des Lappens über der mucoderm® und der Zahnwurzel



Situation nach einer Heilungszeit von drei Monaten



Prof. Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj, Universität Mainz, Deutschland

Rezessionsdeckung mit mucoderm® mittels Tunneltechnik



Gingivarezession an Zahn 13 vor der Behandlung mit mucoderm®; FST einer früheren Operation zur Wurzeldeckung sichtbar



mucoderm® wird rehydriert, zugeschnitten und über der Zahnwurzel platziert



Eine subepitheliale Tasche wird mittels Spaltlappen-Inzision präpariert und die mucoderm® in der Tasche platziert



Nach Positionierung der mucoderm® wird der Lappen so fixiert, dass er die Matrix vollständig bedeckt



Drei Monate nach der Behandlung zeigt sich eine signifikante Wurzeldeckung und eine Verdickung des marginalen Weichgewebes



Situation nach Gingivaplastik zur Nivellierung des FST's

## Handling Tips

- Für die Tunneltechnik wird eine verlängerte Rehydrierung der mucoderm® empfohlen (zehn bis 20 Minuten)
- Fixierung der Matrix durch Einzelknopf- oder Kreuznähte ist erforderlich

Deckung multipler Rezessionen mit mucoderm® mittels Tunneltechnik



Klinische Situation vor der mucoderm® Behandlung, Gingivarezession an Zahn 23 und 24



Präparation der Wurzeln durch Scaling und Wurzelglättung mittels Schallscaler



Konditionierung der Wurzeln mit 24%igem EDTA-Gel für zwei Minuten



Sulkuläre Inzision um die Zähne 22 bis 25, Spaltlappenpräparation durch Unterminieren der Papillen mit Tunnelinstrumenten



Passform der rehydrierten und zurechtgeschnittenen mucoderm® wird überprüft und die Matrix platziert, indem sie durch den Gewebetunnel gezogen wird



Repositionierung und Vernähen des Gewebes über der mucoderm®



Drei Monate nach der OP: Deutliche Deckung der zuvor freiliegenden Zahnwurzeln und Verdickung des marginalen Gewebes



Klinische Situation 12 Monate nach der OP

Dr. Dávid Botond Hangyási,

Hódmezővásárhely-Szeged, Ungarn

Rezessionsdeckung mit mucoderm® durch die modifizierte Tunneltechnik (MCAT)



Klinische Situation vor der Operation



Vermessung des Rezessionsdefektes



Modifizierte Tunneltechnik mit mucoderm®; die dermale Matrix wird in den Tunnel gezogen



Repositionierung und Vernähen des Gewebes über der mucoderm® und den Zahnwurzeln



Situation nach drei Monaten Heilungszeit



Klinisches Ergebnis drei Jahre nach der OP

## Handling Tips

Exposition der mucoderm® sollte bei der Behandlung gingivaler Rezessionen stets vermieden werden. Stellen Sie daher sicher, dass der repositionierte Lappen die mucoderm® vollständig bedeckt. Ein primärer Wundverschluss ermöglicht Penetration und Inkorporation von Blutgefäßen in die Matrix. Eine frühe Exposition kann zu einem Verlust des Transplantats führen.



# Klinische Fälle mucoderm®

Dr. Raluca Cosgarea, Universität Marburg, Deutschland und  
Prof. Dr. Dr. Anton Sculean, Universität Bern, Schweiz

Deckung multipler Rezessionen im Unterkiefer mit  
der modifizierten Tunneltechnik und mucoderm®



Klinische Situation vor der OP



Präparation des Tunnels



mucoderm® rehydriert und in  
Form geschnitten



Durch den Tunnel gezogene  
und vernähte mucoderm®



Repositionierung des Lappens  
über der mucoderm® und  
vernähen



Heilung nach einer Woche



Heilung bei der Nahtentfernung,  
nach vier Wochen



Situation nach zwei Monaten



Situation nach 12 Monaten

## Handling Tips

- Für die Tunneltechnik wird eine verlängerte Rehydrierung der mucoderm® empfohlen (zehn bis 20 Minuten)
- Fixierung der Matrix durch Einzelknopf- oder Kreuznähte ist erforderlich

# Klinische Fälle mucoderm®

Dr. Raluca Cosgarea, Universität Marburg, Deutschland und  
Prof. Dr. Dr. Anton Sculean, Universität Bern, Schweiz

Behandlung multipler Rezessionen  
mit der modifizierten Tunneltechnik (MCAT)<sup>5</sup>



Klinische Situation vor der Operation; multiple Rezessionen



Präoperative Bestimmung der Tiefe der Rezessionen



Mit Hilfe einer mikrochirurgischen Klinge und Tunnelierungsinstrumenten wird der Mukoperiostlappen für jeden betroffenen Zahn über die Mukogingivalgrenze hinweg präpariert



Die Lappen werden nach lateral erweitert, so dass ein Mukoperiosttunnel entsteht. Die Interdentalspapillen bleiben dabei intakt und werden unterminiert



Ca. 5-minütige Rehydrierung der mucoderm® in Saline und Anpassung der Größe entsprechend der Breite des Rezessionsdefektes bzw. der Ausdehnung des Defektgebietes



Muskelzüge und Kollagenfasern wurden durchtrennt, um eine spannungsfreie koronale Verschiebung des Lappens zu erreichen. mucoderm® wird mit Hilfe von Matratzennähten in den Tunnel gezogen und an der Innenseite des Lappens fixiert



mucoderm® wurde mit Schlingnähten um jeden behandelten Zahn auf Ebene der Schmelz-Zement-Grenze fixiert. Der Tunnelappen wurde koronal verschoben und mit Schlingnähten fixiert, um die Matrix vollständig zu bedecken



Stabile klinische Situation 24 Monate nach der Operation

<sup>5</sup> Cosgarea et al. (2016): Clinical evaluation of a porcine acellular dermal matrix for the treatment of multiple adjacent class I, II, and III gingival recessions using the modified coronally advanced tunnel technique. Quintessence Int. 2016;47(9):739-47.



# Klinische Fälle mucoderm®

Prof. Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj, Universität Mainz, Deutschland  
Rezessionsdeckung mittels eines koronalen Verschiebelappens  
und Kombination von mucoderm® und Straumann® Emdogain®



Situation vor der OP: Rezession an Zahn 13 und 14



Klinische Ausgangssituation, laterale Ansicht



Konditionierung der Wurzeloberfläche mit 24%igem EDTA-Gel



Präparation eines Lappens durch vertikale Entlastungsinzisionen



Applikation von Straumann® Emdogain® auf die Wurzeloberfläche



Die rehydrierte und zurechtgeschnittene mucoderm® wird an das Donorbett adaptiert und mit dem Periost vernäht



Koronale Repositionierung und Vernähen des Lappens über der mucoderm® und den Zahnwurzeln



Heilung nach sechs Wochen



Klinische Situation drei Monate nach der OP



Klinische Situation drei Monate nach der OP, laterale Ansicht

# Klinische Fälle mucoderm®

Prof. Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj, Universität Mainz, Deutschland  
Rezessionsdeckung durch eine Kombination von mucoderm® und Straumann® Emdogain®<sup>6</sup>



Multiple Gingivarezessionen an Zahn 21, 22 und 23 vor der operativen Behandlung



Sulkuläre Inzision von Zahn 21 bis 23



Präparation einer Kombination aus Spalt- und Vollappen und Deepithelisierung der anatomischen Papille



Applikation von Emdogain® auf die konditionierten Wurzeloberflächen



Einpassung der rehydrierten und zurechtgeschnittenen mucoderm® und deren Vernähung mit dem Periost



Repositionierung des Lappens über der mucoderm® und den Wurzeloberflächen



Wundverschluss, okklusale Ansicht



Heilung vier Wochen nach der OP



Klinische Situation acht Wochen nach der OP



Zufriedenstellende Bedeckung der Wurzeloberfläche und Verdickung der marginalen Gingiva neun Monate nach der OP

**Handling Tip**  
Emdogain® kann direkt auf die Wurzeloberflächen appliziert und mit mucoderm® abgedeckt werden. Alternativ dazu kann die mucoderm® vor der Applikation mit Emdogain® benetzt werden.

<sup>6</sup> Kasaj et al. (2016): Gingival recession coverage: Do we still need autogenous grafts? Quintessence Int 2016;47:775-783.



## Befestigte Gingiva – Schutz von Zähnen und Implantaten

Im gesunden Parodont werden die Zähne von einem ca. fünf Millimeter breiten Band befestigter Gingiva umschlossen. Diese befestigte Gingiva ist durch Bindegewebsfasern mit dem darunter liegenden Alveolarknochen und dem Zementum verankert und wirkt als Barriere, welche die Zahnwurzeln vor dem Eindringen von Bakterien und Nahrungspartikeln schützt.



Zudem dämpft die befestigte Gingiva mechanische Belastungen von Lippen-, Wangen- und mimischen Muskeln und schützt dadurch die Zähne vor Zugspannungen. Eine Reduktion oder ein Fehlen befestigter Gingiva kann die Entstehung von Wurzelrezessionen und Entzündungen (Parodontitis) begünstigen, das zu anschließender Knochenresorption und zum Verlust von Zähnen führen kann. Insbesondere vor oder nach Implantationen wird daher die Augmentation der befestigten Gingiva oft empfohlen.

## Augmentation der befestigten Gingiva

Die Vestibulumplastik mit freiem Schleimhauttransplantat stellt heute die Standardtechnik für die Verbreiterung der befestigten Gingiva dar<sup>7</sup>. Dabei wird nach Präparation des Mukosalappens das Weichgewebetransplantat auf dem exponierten Periost (Donorbett) fixiert und heilt offen ein.

Die Entnahme des Transplantats stellt eine zusätzliche Belastung für den Patienten dar und kann mit erhöhten Schmerzen, Schwellungen, Blutungen, Parästhesien und Entzündungen einhergehen<sup>8</sup>. Die postoperativen Beschwerden können mehrere Wochen bestehen. Demgegenüber, können xenogene Transplantate, wie die mucoderm® Matrix, dem Patienten die Entnahme des autologen Transplantats ersparen und damit die Akzeptanz des Behandlungsplans erhöhen.

## Nutzung der mucoderm® anstelle eines freien Schleimhauttransplantats

Bei der Vestibulumplastik kann die mucoderm® analog zum Schleimhauttransplantat zur Abdeckung des präparierten Donorbetts verwendet werden. Nach dem Rehydrieren und Zurechtschneiden wird die Kollagenmatrix an das Periost angepasst und durch Nähte fixiert.

Ein enger Kontakt zwischen Periost und mucoderm® ist dabei essenziell, um eine schnelle Integration und Revitalisierung der Matrix durch das Einwachsen von Blutgefäßen und Zellen zu gewährleisten. Die mucoderm® dient als Leitgerüst für die Bindegewebebildung und wird innerhalb von Wochen vollständig in patienteneigenes Gewebe umgewandelt.

<sup>7</sup> Fröschl und Kersch (1997): The optimal vestibuloplasty in pre-prosthetic surgery of the mandible. In: *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 25 (2), S. 85–90. DOI: 10.1016/S1010-5182(97)80050-9.

<sup>8</sup> Griffin et al. (2006): Postoperative complications following gingival augmentation procedures. In: *J Periodontol* 77 (12), S. 2070–2079. DOI: 10.1902/jop.2006.050296.

## Augmentation befestigter Gingiva mit mucoderm® Ergebnisse einer klinischen Studie von Dr. Dr. Andres Stricker, Konstanz, Deutschland<sup>9</sup>

Dr. Dr. Andres Stricker erforscht die Leistungsfähigkeit der mucoderm® bei der Augmentation periimplantärer keratinisierter Gingiva. Die Breite der keratinisierten Gingiva, der Zustand des periimplantären Gewebes und die Patientenmorbidity wurden bis zu einem Zeitraum von 12 Monaten nach der Operation beurteilt.

Sechs Monate nach der Augmentation wurden eine deutliche Verbreiterung der befestigten Gingiva sowie ein verbesserter Gesundheitszustand des periimplantären Gewebes beobachtet. Die klinische Situation war sowohl nach sechs als auch nach 12 Monaten stabil.



Klinische Situation mit einem Fehlen keratinisierter Gingiva



Präparation des Mukosalappens



Rehydrierung der mucoderm® in steriler Saline



Anpassung der mucoderm® an die Empfängerstelle



Mit dem Periost vernähte mucoderm®



Klinische Situation nach zwei Wochen



Klinische Situation nach vier Wochen



Klinische Situation nach drei Monaten

<sup>9</sup> Stricker et al. (2014): Valuation of a porcine collagen matrix to create new keratinized tissue at deficient implant sites: 12 months results from a controlled prospective clinical study. In: *Clin. Oral Impl. Res.* 25, S. 490.

Dr. Attila Horváth, Budapest, Ungarn<sup>10</sup>

Verbreiterung der periimplantären keratinisierten Mukosa mit mucoderm®



Mangel an keratinisierter Mukosa als Folge einer großflächigen Augmentation



Präparation des Spaltlappens; die bewegliche periimplantäre Mukosa wurde apikal positioniert um ein periostales Empfängerbett herzustellen



mucoderm® in Form geschnitten und in steriler Saline rehydriert



Immobilisierung der mucoderm® mit modifizierten tiefen Periostnähten und oberflächlichen Matratzennähten, um einen engen Kontakt sicherzustellen



Keine allergischen Reaktionen, Abstoßung, Eiterbildung oder Ulzerationen wurden beobachtet. Nach der Heilung wurden gemäß der prothetischen Indikation drei Straumann® SLActive® Implantate inseriert



Ausreichend periimplantäre keratinisierte Mukosa und tiefes Vestibulum um alle Implantate



Klinische Situation sechs Monate nach Applikation der mucoderm®, die neue periimplantäre keratinisierte Mukosa ist ausdifferenziert und stabil

<sup>10</sup> Horváth et al. (2014): Comparison of different approaches aiming at increasing peri-implant keratinized mucosa. ITI Poster presentation.

Dr. Bálint Mólnar und Prof. Péter Windisch,  
Universität Budapest, Ungarn

Augmentation der befestigten Gingiva mit mucoderm®

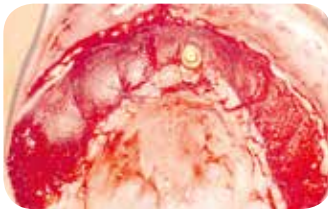
Behandlung des gesamten Kiefers bei ungenügender vestibulärer Tiefe und Mangel an keratinisiertem Gewebe. Anwendung der mucoderm® mit einem apikal verschobenen Spaltlappen



Mangel an keratinisierter Mukosa und extrem flaches Vestibulum in der zahnlosen Maxilla nach bilateralem Sinuslift und horizontaler GBR-Therapie



Apikal verschobener Lappen durch palatinale Inzisionen entlang der Maxilla. Präparation eines Spaltlappens mit intaktem Periost über dem augmentierten Knochen



Fixierung des bukkalen Lappens auf dem exponierten Periost tief im Vestibulum. Fixierung der mucoderm® Matrix mit resorbierbaren monofilen Einzel- und Kreuznähten (Monolac)



mucoderm® fixiert auf dem Periost mit Einzel- und Kreuznähten



Klinische Situation eine Woche post-OP: Sekundäre Epithelialisierung und neugebildete Kapillaren erkennbar



Zwei Wochen post-OP: Sekundäre Heilung schreitet fort in den mit mucoderm® behandelten Bereichen. Verbleibende Nähte wurden entfernt



Klinische Situation vier Wochen post-OP: Sekundäre Heilung ist abgeschlossen

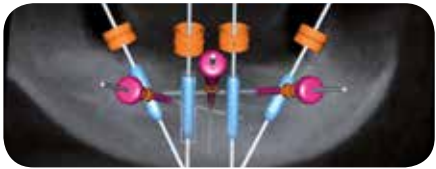


Klinische Situation sechs Monate post-OP: Exzellente Gewebereifung, gute Farbe und Dicke des neugebildeten Weichgewebes rund um die Implantate



# Klinische Fälle mucoderm®

Dr. Dávid Botond Hangyási, Hódmezővásárhely-Szeged, Ungarn  
Kammaugmentation mit späterer Weichgewebeaugmentation  
mittels mucoderm®



CBCT-Planung für navigierte Implantologie



Prä-operative klinische Ansicht des Operationsbereiches



Unterkieferkamm dünner als erwartet, Setzen der Implantate unmöglich



Modifizierte „Sausage-Technik“: Horizontale Kammaugmentation (GBR) mit einer Mischung aus Eigenknochenpartikeln und cerabone®, die mit Jason® membrane abgedeckt und durch resorbierbare periostale Nähte fixiert wird



Lappenverschluss fortlaufender monofiler 6/0 Umschlingungsnaht



Klinische Situation sechs Monate nach der Operation



Neu aufgebauter Unterkieferkamm zum Zeitpunkt des Re-entry



Knochensubstanz reicht für das Platzieren von Implantaten in Standardgröße



Rehydrierte mucoderm® (ca. drei Millimeter) vor der Gingivaaugmentation



Periost ist über den Implantaten verschlossen und mit mucoderm® bedeckt; der Lappen ist an die dermale Matrix genäht (6/0 monofile Nähte), die mucoderm® liegt teilweise frei



Klinische Situation drei Wochen nach dem zweiten Eingriff



Gingivakontur fünf Monate nach der Implantation, Implantate sind von ausreichender Menge keratinisierter Gingiva umgeben

# Klinische Fälle mucoderm®

Stefan Scherg, Karlstadt, Deutschland  
GBR und simultane Weichgewebeaugmentation mit mucoderm®



Klinische Situation vor der Operation, vestibuläre Ansicht



Klinische Situation vor der Operation, krestale Ansicht



Situation nach der Implantation, bukkaler Defekt sichtbar



Augmentation mit maxresorb® und Abdecken mit nicht-resorbierbarer PTFE-Membran



Fixierung der Membran mit Titanstiften



Weichgewebeverdrückung auf bukkaler Seite und Rezessionsdeckung an Zahn 23 mit mucoderm®



Weitere Platzierung von mucoderm® krestal und lingual



Fixierung der mucoderm® und Vernähen des Lappens



Implantatfreilegung und Membranentfernung vier Monate nach der OP



Einsetzen des Abutments



Weitere Weichgewebeaugmentation mit mucoderm®



Wundverschluss und Anbringen des Provisoriums



Situation nach langfristiger Heilung mit Provisorium



Finale Implantatversorgung und Stabilität der Wurzeldeckung 15 Monate nach der Implantation an Zahn 23



Finale Implantatversorgung 15 Monate nach der Implantation



Röntgenkontrolle 15 Monate nach der OP



## Verdickung des periimplantären Gewebes

Studien haben gezeigt, dass die initiale Dicke der Mukosa ein wichtiger Faktor in der Ätiologie von frühem Knochenverlust um dentale Implantate sein kann<sup>11</sup>. Dabei konnte demonstriert werden, dass eine Dicke der Mukosa von 2 mm oder weniger das Risiko eines krestalen Knochenverlustes erhöht.

Im Falle eines dünnen Gingivatyps ist es daher empfehlenswert, das periimplantäre Weichgewebe zu Verdicken, um einen Knochenverlust vorzubeugen und damit die langfristige Implantatstabilität positiv zu beeinflussen. Die Verdickung kann dabei vor als auch simultan zur Implantatinserktion durchgeführt werden. Durch Verwendung einer xenogenen Weichgewebematrix, wie der mucoderm®, kann dem Patienten die Entnahme eines Bindegewe-

betransplantates am Gaumen erspart werden. Im Fall einer gleichzeitigen Implantation und Weichgewebeaugmentation kann die mucoderm® wie ein Poncho über die Einheilkappe gezogen werden. Die mucoderm® sollte in dieser Indikation von vitalem Gewebe (Lappen) bedeckt werden, um die Revitalisierung durch einwandernde Zellen und Blutgefäße zu gewährleisten. Die Vermeidung von Zugspannung beim Verschluss des Lappens ist für eine komplikationslose Wundheilung ausschlaggebend.

## mucoderm® zur Verdickung des periimplantären Weichgewebes

Verdickung der Mukosa um Bone Level Implantate

Klinischer Fall von Dr. Algirdas Puisys, Privat Klinik Vilnius, Litauen<sup>12</sup>



Inzision in der Mitte des zahnlosen Kieferkammes und Präparation eines Vollschichtlappens bukkal und lingual



Präparation des Knochens für die Insertion eines Straumann® Bone Level Implantats



Implantation und Konturierung des krestalen Knochens



Die rehydrierte mucoderm® Matrix wird perforiert und über die Einheilkappe gezogen



Die Ränder des Lappens werden adaptiert und um das Abutment vernäht



Situation eine Woche post-OP und nach Nahtentfernung



Einsetzen einer breiteren Einheilkappe vier Monate post-OP



Ebenes Emergenzprofil sichtbar nach der Entfernung der Einheilkappe



Finale Restauration fünf Monate post-OP



Stabile klinische Situation fünf Jahre post-OP

<sup>11</sup> Puisys A, Linkevicius T. The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. Clin Oral Implants Res 2015 Feb;26(2):123-9

<sup>12</sup> Puisys A, Schlee M, Vindasiute E, Linkevicius T. Vertical soft tissue augmentation with porcine-derived collagen matrix membrane: A prospective study with 20 consecutive patients. EAO Stockholm 2015. Manuscript in preparation.

## Indikationen für mucoderm®



### Parodontologie

mucoderm® kann zur geführten Weichgeweberegeneration sowie zur Behandlung parodontaler Defekte und Weichgeberezessionen genutzt werden.

Anwendungsbereiche des Transplantats sind:

- Koronale Verschiebelappen-Technik
- Laterale Verschiebelappen-Technik
- Envelope-Technik
- Tunneltechnik

### Implantologie, Oralchirurgie und MKG-Chirurgie

Weitere Anwendungsbereiche der mucoderm® sind:

- Weichgewebeaufbau in Kombination mit einer GBR-Behandlung
- Verbreiterung der befestigten Gingiva
- Verschluss von Extraktionsalveolen (Socket Seal Technik)
- Verdickung des periimplantären Weichgewebes

### Produktspezifikationen

| Artikel-Nr. | Dimension  | Inhalt     |
|-------------|------------|------------|
| BO-701520   | 15 x 20 mm | 1 x Matrix |
| BO-702030   | 20 x 30 mm | 1 x Matrix |
| BO-703040   | 30 x 40 mm | 1 x Matrix |





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](http://www.straumann.de)

Verantwortlicher Hersteller:

botiss biomaterials GmbH  
Hauptstr. 28  
15806 Zossen b. Berlin  
Deutschland

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

[www.botiss.com](http://www.botiss.com)  
[www.botiss-dental.com](http://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](mailto: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.