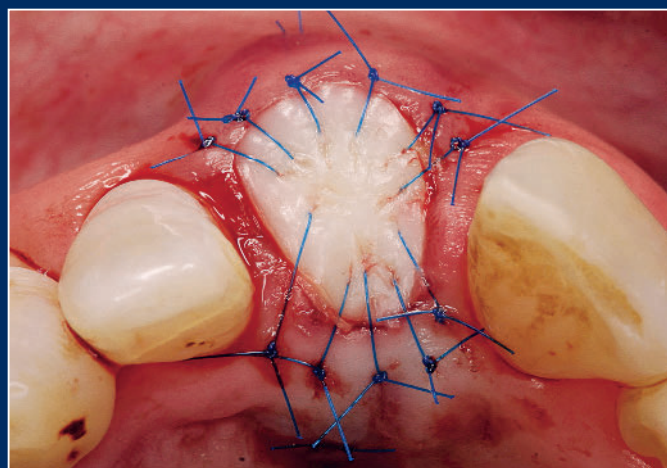


DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift
German Dental Journal

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.
Journal of the German Society of Dentistry and Oral Medicine



Schwerpunkt Implantologie:

Biologie der Alveolenheilung

Weichgewebemanagement und -augmentation

Knochenaugmentation



ICX⁺templant[®]

...das Volkimplantat...

59,-€*
je ICX-Implantat
Alle Längen,
alle Durchmesser
*zzgl. MwSt.

Das
→ **Marken-Implantat**

mit
→ **Premium-Qualität**

zu einem
→ **fairen Preis.**



**SILBERSPONSOR
der DGI**

**made in
Germany**

Service-Tel.: 02643 902000-0

Mo.-Fr. 7.30 - 19 Uhr

www.templant.de

medentis medical GmbH · D-53507 Dernau · Gartenstraße 12 · Tel.: 02643 902000-0 · Fax: 02643 902000-20



Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake


Fokus Implantologie

Einer der Gründe für die Faszination, die von der Implantologie in den letzten beiden Jahrzehnten ausgegangen ist, dürfte ihre kontinuierliche Weiterentwicklung vom Hilfsmittel der Verankerung hoffnungslos schwimmender Totalprothesen zu einem nahezu universellen Element der kaufunktionellen Rehabilitation sein. Dabei hat sie sich durch die Integration zahlreicher Aspekte anderer Fachgebiete wie der Parodontologie oder der Kieferorthopädie nicht nur als Querschnittsfach in die Breite entwickelt, sondern sie ist auch durch die Entwicklung spezifischer Techniken zur Lösung implantatbezogener Probleme gewissermaßen in die Tiefe gewachsen. Das Spektrum der Maßnahmen und die technischen Hilfsmittel, die heute für einen implantologischen Eingriff zur Verfügung stehen, haben deshalb mittlerweile eine Vielfalt und Komplexität erreicht, die es schwer macht den Überblick zu behalten, wenn man sich nicht täglich damit auseinandersetzt.

Das Ziel dieses Schwerpunktheftes ist es daher, neue Entwicklungen und Trends auf der chirurgischen Seite der Implantologie aufzuzeigen und damit auch einem breiteren Leserkreis zugänglich zu machen, der seinen Fokus vielleicht nicht gerade in diesem Bereich hat. Im thematischen Mittelpunkt des Heftes stehen Gewebeerhalt und Gewebeaufbau, die auch unabhängig von der Insertion dentaler Implantate beispielsweise bei der Planung von konventionellem Zahnersatz im ästhetisch schwierigen Bereich ein gewisses Anwendungspotenzial haben. So beschreibt der Artikel von *Michael Stimmelmayr* und Kollegen, wie sich gerade die Möglichkeiten des Gewebeerhaltes nach einer Zahnentfernung in den letzten Jahren von einem Sammelsurium eher empirisch basierter Techniken zu einem relativ gut dokumentierten Maßnahmenkatalog entwickelt haben, der mittlerweile durch einige gute präklinische und klinische Daten in seiner klinischen Wirksamkeit gestützt wird. Auch das Weichgewebemanagement, das bei der Gestaltung der periimplantären Gingivamanschette mitunter über Erfolg oder Misserfolg nicht nur im ästhetischen Bereich entscheidet, hat in der Parallelität zu entsprechenden parodonto-

logischen Techniken eine wesentlich breitere Anwendungsmöglichkeit als nur im durchtrittsnahen Bereich von Implantaten. Der Beitrag von *Gerhard Iglhaut* zeigt, dass der Einsatz minimalinvasiver Techniken beim Management periimplantärer Weichteilkomplikationen in diesem schwierigen Bereich einen deutlichen Fortschritt für die Behandlung gebracht hat. Auch im Hinblick auf die Therapie entzündlicher Erkrankungen der marginalen periimplantären Gewebe, mit denen mit zunehmender Liegedauer der Implantate gerechnet werden muss, sind hier Fortschritte zu erwarten.

Beim Thema Gewebeaufbau darf natürlich auch ein Beitrag über den Knochenaufbau nicht fehlen. Waren diese rekonstruktiven Maßnahmen vor zehn Jahren noch sehr durch große chirurgische Eingriffe zur Verpflanzung von Beckenknochen geprägt, so hat sich heute ein sehr viel abgestuftes Konzept etabliert, das durch ein differenziertes Vorgehen entsprechend der individuellen Defektgeometrien bestimmt wird. Dass dabei entgegen dem häufig entstehenden Eindruck nicht alles in jeder Situation geht und auch hier eher saubere chirurgische Technik entscheidend ist als die Verwendung „magischer“ Hilfsmittel oder Materialien, macht der Beitrag von *Hendrik Terheyden* klar.

Ich wünsche Ihnen, liebe Leserin und lieber Leser, eine interessante Lektüre dieses ersten Schwerpunktheftes unserer Mitgliederzeitschrift, das als Teil einer neuen Struktur zusammenhängende Fortbildungsinhalte eines ausgewählten Gebietes in kompakter Form präsentiert. 

Ihr

Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake
Präsident elect DGZMK

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	283
---	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

BUCHREZENSIONEN / BOOK REVIEWS	286, 288
PRODUKTE / PRODUCTS	290, 292
ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT	293

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ÜBERSICHTEN / REVIEWS

M. Stimmelmayer, M. Stangl, W. Gernet, D. Edelhoff, J.F. Güth, F. Beuer Biologie der Alveolenheilung und chirurgische Maßnahmen zum Alveolen- und Kammerhalt <i>Biology of socket healing and surgical procedures for socket and ridge preservation</i>	294
G. Iglhaut, H. Schliephake Weichgewebemanagement und -augmentation in der Implantatchirurgie <i>Soft tissue management and augmentation in implant surgery.....</i>	304
H. Terheyden Knochenaugmentationen in der Implantologie <i>Bone augmentation in implantology</i>	320



Die neue Homepage der DZZ ist online!

Als Mitglied der DGZMK oder als Abonnent der DZZ können Sie sich ab sofort unter www.online-dzz.de kostenlos registrieren und erhalten damit Zugang zum geschützten Bereich der DZZ, in dem Sie alle Inhalte der bisher erschienenen Ausgaben der Zeitschrift vorfinden. Suchen, stöbern, blättern Sie auf der Website in den Beiträgen und sehen Sie sich die Ausgaben sogar als ePaper an.

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION
 Fragebogen: DZZ 6/2010.....332

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS333

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION COURSES OF THE APW334

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFTEN / NEWS OF THE SOCIETIES
 Orientierungshilfe in der zahnmedizinischen Wissenslandschaft336
 Dem Phänomen „Burnout“ unter Zahnärzten auf der Spur337

BEIRAT / ADVISORY BOARD338

IMPRESSUM / IMPRINT.....338

Aufruf für Anträge der Hauptversammlung der DGZMK

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde findet am **Freitag, den 12. November 2010**, von 17.30 bis 19.00 Uhr im Forum der Messe Frankfurt statt.

Hierzu laden wir alle Mitglieder herzlich ein und bitten um zahlreiches Erscheinen. Anträge an die Hauptversammlung sind bis zum 17. September 2010 per Einschreiben an die

Geschäftsstelle der DGZMK
Liesegangstr. 17 a
40211 Düsseldorf zu richten.

Düsseldorf, den 20. Mai 2010



Prof. Dr. Thomas Hoffmann
 Präsident der DGZMK

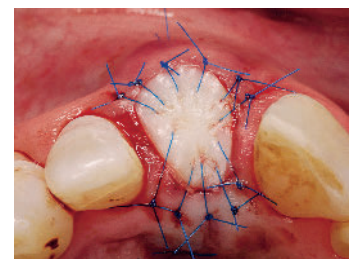
Titelbildhinweis:

Über die Biologie der Alveolenheilung und chirurgische Maßnahmen zum Alveolen- und Kammerhalt berichten Stimmelmayer et al. in ihrem Beitrag ab S. 294.

Links: In den platinalen Tunnel eingeschlagene BioGide Membran.

Rechts: Adaption der Wundränder mit Einzelknopfnähten zur Stabilisierung des zweistielligen Schleimhaut-Bindegewebs Transplantates.

(Fotos: M. Stimmelmayer)



Abstract and the Writing of Abstracts

John M. Swales, Christine B. Feak, The University of Michigan Press, Ann Arbor 2009, ISBN-13 978-0-472-03335-5, xv und 88 Seiten, 16,99 €

■ Mitte der 1990er Jahre ließen Berichte aufhorchen, dass die Qualität von Zusammenfassungen (*Abstracts*) wissenschaftlicher Artikel oftmals zu wünschen übrig lasse. So belegten Pitkin und Mitarbeiter (J Am Med Assoc 1999;281:1110–1111), dass selbst die in den renommierten Zeitschriften *Annals of Internal Medicine*, *British Medical Journal*, *Journal of the American Medical Association*, *Lancet* und *New England Journal of Medicine* veröffentlichten *Abstracts* Fehler erheblichen Ausmaßes enthielten: In der Zusammenfassung aufgeführte Daten stimmten mit denen im Haupttext nicht überein oder sie waren dort erst gar nicht zu finden. Diese Befunde erstauen, ist doch das *Abstract* derjenige Teil eines Artikels, der (z. B. mittels PubMed) am häufigsten gelesen wird. Aber wie man inzwischen weiß, ist die Zusammenfassung oftmals zugleich auch derjenige Teil, dem beim Verfassen die wenigste Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Keine Frage: Die Bedeutung von *Abstracts* wurde und wird von vielen Autoren bis heute unterschätzt. Und es ist zugegebenermaßen kein leichtes Unterfangen, das Wesentliche eines Fünfzehn-Seiten-Manuskripts auf maximal einer halben Seite zusammenzufassen. „Bitte entschuldigen Sie den langen Brief, ich hatte keine Zeit, einen kurzen zu schreiben“, erkannte bereits der französische Philosoph Blaise Pascal im Jahre 1657 in seinem sechzehnten *Lettre Provinciale*.



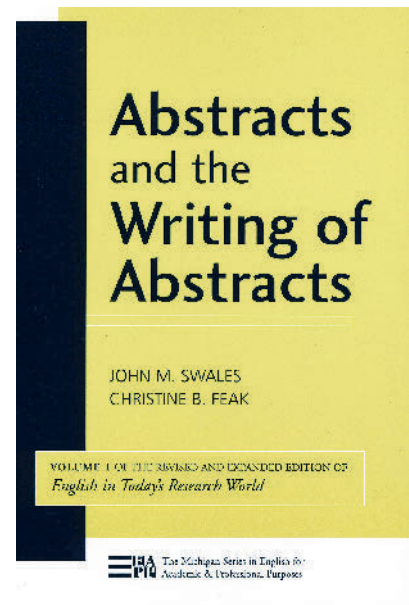
John Swales

John Swales und Christine Feak (beide University of Michigan) sind für das Thema ihres Büchleins prädestiniert, haben sie doch bereits mit Hilfe ihres unerreichten Standardwerks „*Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills*“ (2. Aufl. 2004) Legionen von Studenten, deren Muttersprache nicht Englisch ist, den Weg in das akademisch-englische Schreiben geebnet. Und wer das Glück hatte, im *English Language Institute* (wo es, wie früher in der Grundschule, immer so schön nach Bohnerwachs roch) bei John Swales den Kurs „*Scientific Writing*“ zu belegen, wird diese ganz besonderen Veranstaltungen niemals vergessen.

Swales und Feak lehren in ihrem schmalen, aber inhaltsreichen Band, was es zu beachten gilt, um eine gute Zusammenfassung zu schreiben. Auf Forschungsartikel bezogene „traditionelle“ und „strukturierte“ *Abstracts* (erstere wurden in den 1960er, letztere Mitte der 1980er Jahre in die medizinische Fachliteratur eingeführt) werden am ausführlichsten thematisiert. Einen zweiten Schwerpunkt bilden Zusammenfassungen für wissenschaftliche Konferenzen. Darüber hinaus werden *Abstracts* für (PhD-)Dissertationen und Kurzmitteilungen abgehandelt sowie „Autoreferate“, d. h. ausführliche Dissertationszusammenfassungen, die vor allem aus den Ländern der ehemaligen Sowjetunion (und darüber hinaus) bekannt sind.



Christine B. Feak



Im Stile anatomischer Präparatoren sezieren die Autoren *Abstracts* aus verschiedenen wissenschaftlichen Fächern (einschließlich der Zahnmedizin!) hinsichtlich Länge, typischer Bauelemente, Eröffnungen, sprachlicher Übergänge, grammatikalischer Zeitformen, Selbstreferenzen der Autoren, Darstellungsarten von Methode, Ergebnis und Schlussfolgerung, und, und, und. Rasch wird klar: Das Verfassen einer ansprechenden Zusammenfassung ist eine Kunst. Aber: Es ist eine lernbare Kunst.

Der Band eignet sich sowohl für den Gruppenunterricht (z. B. in Doktorandenseminaren) als auch zum Selbststudium. 39 Aufgaben, für welche teilweise Kommentare im Internet bereitstehen, sollen sicherstellen, dass es nicht beim oberflächlichen Lesen bleibt. Im Gegenteil: Aktive Mitarbeit ist angesagt! Dies beginnt bereits damit, dass der Leser gleich zu Beginn gebeten wird, eine Referenzsammlung von 10 bis 15 Zusammenfassungen aus Zeitschriften seines eigenen Fachgebiets zusammenzustellen, auf die sich einige der späteren Aufgaben beziehen werden.

Als „Bonbon“ geben Swales und Feak schließlich noch Hinweise für die Auswahl von Schlüsselwörtern – ein weiteres Feld, dem häufig nicht genügend Aufmerksamkeit entgegengebracht wird.

Fazit: Diesem konkurrenzlosen Band ist weite Verbreitung unter den deutschsprachigen (Zahn-)Medizinern zu wünschen.

DZZ

Jens C. Türp, Basel



**FÜNF AUFSICHTSRATSSITZE
JEDE WOCH**BUSINESS** LUNCH
UND EIN SICHERES IMPLANTAT**

Das Leben ist voller Herausforderungen. Camlog ist ihnen gewachsen.
Weitere Infos: www.camlog.de

a perfect fit[®]

camlog

Praktische Zahnheilkunde Step by Step, Band 1

G. Allais et al., teamwork-media GmbH, Fuchstal, ISBN 978-3-932599-25-5, 283 Seiten, 950 Abb., 89,00 €

Dieses Sammelwerk wurde aus CME-Fachbeiträgen des zahnärztlichen Fachjournals „teamwork“ zusammengestellt. Auf 280 Seiten und etwa 950 farblichen Abbildungen sind Beiträge zu den Themen moderne Prothetik, konservierende Zahnheilkunde, Endodontie sowie der Implantologie und Parodontologie enthalten.

Es enthält hauptsächlich praktische Step by Step-Anleitungen. Die Textstellen werden durch ein umfangreiches und qualitativ hochwertiges Bildmaterial anschaulich unterstützt. Der Inhalt ist sehr übersichtlich in 18 Kapitel gegliedert; am Ende der Kapitel findet der Leser eine Liste mit den verwendeten Materialien und relevante internationale Literaturangaben. Die Unterkapitel behandeln Themen wie die Planung eines prothetischen Falls, der orale Biofilm, morphologische Aspekte bei ästhetischen Frontzahnrestaurationen, Grundlagen in der Endodontie und Plastische Parodontalchirurgie. Die Autoren beschreiben in den einzelnen Kapiteln ihre persönlichen Erfahrungen und geben diese an den Leser weiter. Dabei stehen im Vordergrund auch die Wissenschaftlichkeit und besonders der hohe Anspruch der zahnärztlichen Qualität. Obwohl einzel-

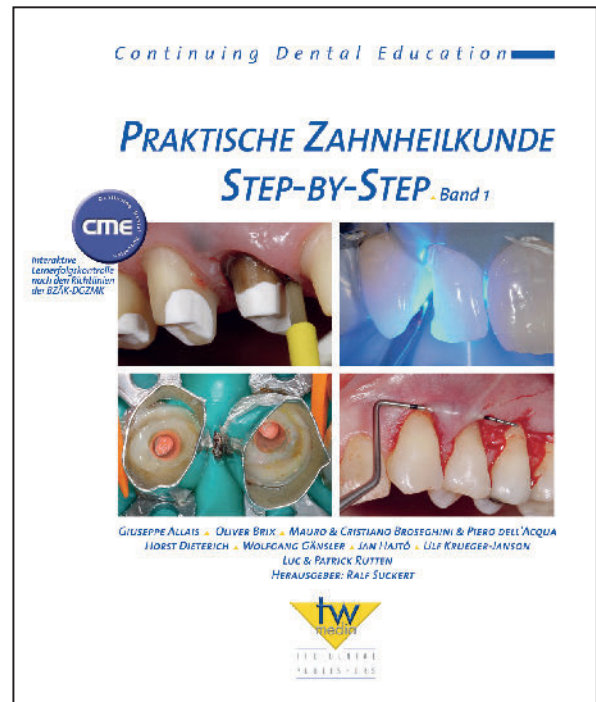
ne Kapitel hervorragend verfasst sind und den aktuellen Wissensstand in leicht verständlicher Form aufzeigen, bleiben doch einige Wünsche offen. Die beiden Kapitel der Kofferdamanlage sind auf fast 28 Seiten ausführlich. Es wäre bestimmt von Vorteil, sich im ersten Band nur auf ein oder zwei Fachbereiche zu beschränken. Auch eine Beschreibung, z. B. des adhäsiven Stiftaufbaus, wäre von Vorteil gewesen. Die enthaltenen Beiträge sind zugleich CME-Übungseinheiten und werden mit jeweils

2 CME-Fortbildungspunkten nach den Richtlinien der BZÄK-DGZMK bewertet.

Fazit: Das Autorenteam präsentiert kompetent die Welt der täglichen zahnärztlichen Praxis. Der Leser findet eine fundierte Anleitung, die aufgrund seines strukturierten Inhaltsverzeichnisses eine schnelle Orientierung innerhalb der

praxisrelevanten Materie zulässt. Dieses Lehrbuch vermittelt dem Anfänger Anleitung und dem routinierten Behandler Anregungen für die tägliche Praxis. Das Werk eignet sich nicht nur für Berufsanfänger und Fortgeschrittene, sondern auch für Studierende. DZ

A. Rahman, Hannover



NEU

elmex[®] SENSITIVE PROFESSIONAL[™]

Sofortige Schmerzlinderung für Ihre Patienten mit schmerzempfindlichen Zähnen

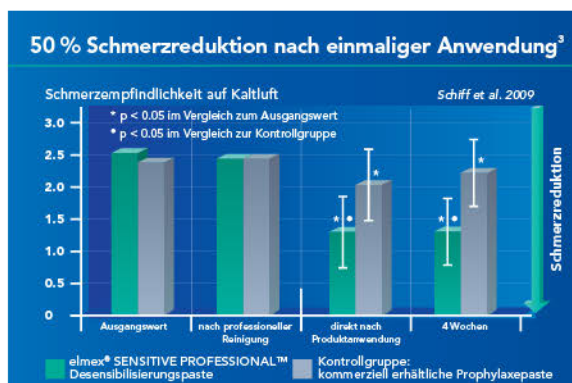
Innovation für Ihre Praxis: Die neue Pro-Argin[™]-Technologie



Die neue Pro-Argin[™] Technologie wirkt auf einzigartige Weise. Die wesentlichen Bestandteile sind Arginin, eine natürlich vorkommende Aminosäure, und unlösliches Calciumcarbonat. Dieser Komplex dringt tief in die Dentintubuli ein und verschließt sie. Die Flüssigkeitsbewegungen in den Tubuli, die die schmerzhaften Reize verursachen, werden gestoppt und die Ursache der Schmerzen ist damit sofort blockiert.

Nutzen Sie die Vorteile der neuen Technologie für Ihre Praxis

- Sofortige Schmerzlinderung durch direkten, tiefen Verschluss offener Dentintubuli^{1,2}
- Einfache und schnelle Anwendung – Desensibilisieren und sanftes Polieren in einem Schritt
- Stressfreie Behandlung für Ihre Patienten
- Anhaltende Schmerzlinderung für mindestens 4 Wochen – klinisch nachgewiesen³



Zum Nutzen Ihrer Patienten – sofortige Schmerzreduktion

1 Petrou I, Heu R, Stranick M, Lavender S, Zaidel L, Cummins D, Sullivan RJ, Hsueh C, Gimzewski JK: J Clin Dent 20 (2009), special issue, 23–31

2 Hamlin D, Phelan Williams K, Delgado E, Zhang YP, DeVizio W, Mateo LR: Am J Dent 22 (2009), special issue A, 16A-20A

3 Schiff T, Delgado E, Zhang YP, DeVizio W, Mateo LR: Am J Dent 22 (2009), special issue A, 8A-15A

* Illustration nach REM-Abbildungen; nur zur Veranschaulichung.

GrandTEC



GrandTEC ist der neue, harzpräparierte Glasfaserstrang für die Anwendung in der zahnärztlichen Adhäsivtechnik, der minimalinvasiv die Verstärkung metallfreier Versorgungen ermöglicht. GrandTEC gewährleistet Stabilität bei Schienung der Zähne nach kieferorthopädischer oder parodontologischer Therapie und kann auch für die Fixierung avulsierter oder gelockerter Zähne sowie für die Fragment-Fixierung nach Zahnfraktur eingesetzt werden. Darüber hinaus dient GrandTEC der Verstärkung oder Herstellung provisorischer Kronen und Brücken auf Composite-Basis und eignet sich im Bereich der Frontzähne und Prämolaren auch für die temporäre Lückenversorgung nach Extraktion. Die Glasfaserstränge lassen sich außerdem für die temporäre oder semipermanente Versorgung einer Zahnücke unter Verwendung eines extrahierten natürlichen Zahnes verwenden. In der Prothetik sorgt GrandTEC für die temporäre Versorgung einer Lücke während der Osseointegration nach dem Setzen eines Implantats.

VOCO GmbH

Anton-Flettner-Str. 1–3; 27472 Cuxhaven
Tel.: 0 47 21 / 719 – 0; Fax: 0 47 21 / 719 – 109
info@voco.de; www.voco.de

Eine Million Mal Cerasorb



Eingeführt vor 12 Jahren, ist das Knochenaufbaumaterial Cerasorb aus vielen oralchirurgisch tätigen Praxen nicht mehr wegzudenken. Im Januar 2010 konnte das 1.000.000ste Fläschchen abgefüllt werden. Für viele Behandler ist das rein synthetisch gewonnene Cerasorb eine unverzichtbare Alternative zu xenogenem und autologem Knochenersatzmaterial, denn bei der Verwendung eines synthetischen, im Falle von Cerasorb zu über 99,9 % phasenreinem β -Tricalciumphosphat sind materialbedingt keine immunologischen oder inflammatorischen Risiken zu befürchten. Ein Grund hierfür liegt in einer ausgewogenen Gesamtporosität und einer optimalen Primärpartikelgröße, die Fremdkörperreaktionen verhindert. Die osseokonduktive Eigenschaft lässt die Knochenzellen in das Biomaterial, das synchron zur Knochenneubildung pH-neutral vollständig resorbiert, einwachsen. Das belegt auch das Ergebnis einer internationalen Multi-centerstudie: Mit Cerasorb wird eine dem autologen Knochen gleichwertige Knochenstruktur erzielt.

Die osseokonduktive Eigenschaft lässt die Knochenzellen in das Biomaterial, das synchron zur Knochenneubildung pH-neutral vollständig resorbiert, einwachsen. Das belegt auch das Ergebnis einer internationalen Multi-centerstudie: Mit Cerasorb wird eine dem autologen Knochen gleichwertige Knochenstruktur erzielt.

RIEMSER Arzneimittel AG

Geschäftsbereich Dental
Lindigstraße 4; 63801 Kleinostheim
Tel.: 0 60 27 / 46 86 – 0; Fax: 0 60 27 / 46 86 – 686
info@riemser.de; www.riemser.com

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

„Shorty-Volksimplantate“ jetzt von ICX-templant

Die medentis medical GmbH erweitert das Produktportfolio ihrer ICX-templant Volksimplantate um Kurzimplantate, so genannte „Shorty-Implantate“, mit 8 mm Länge für die Durchmesser 3,75 mm, 4,1 mm und 4,8 mm speziell für Indikationen mit reduziertem Knochenangebot. Die medentis medical GmbH hat sich mit den ICX-templant Volksimplantaten als langfristig stabiler Partner auf dem europäischen Implantatmarkt positioniert. Wesentlicher Teil ihrer Service- und Firmenphilosophie ist es, Einsparpotentiale – wenn diese etwa durch Rationalisierungen oder technischen Fortschritt in der Fertigung ermöglicht werden – direkt an ihre Kunden weiterzugeben. Ganz im Sinne dieser Philosophie werden die Verschlusskappen für das ICX-templant seit 01.06.2010 ohne Preiszuschlag auch sterilverpackt verkauft. Gleichzeitig wird der Verkaufspreis der unsterilen Verschlusskappen um 10 % gesenkt.



medentis medical GmbH

Gartenstr. 12; 53507 Dernau
Tel.: 0 26 43 / 90 20 00 – 0; Fax: 0 26 43 / 90 20 00 – 20
info@medentis.de; www.templant.de

Markteinführung CAMLOG Scankörper

Für die präzise softwaregestützte Konstruktion von individuellen Abutments, Kronen- und Brückengerüsten auf der CAMLOG Titanbasis CAD/CAM steht ab sofort der CAMLOG Scankörper zur Verfügung. Der Scankörper aus dem widerstandsfähigen Kunststoff PEEK besitzt einen Implantat-Anschluss mit der bewährten zuverlässigen Tube-in-Tube Implantat/Abutment-Verbindung. Dadurch ist die exakte und schnelle Positionierung auf den Laborimplantaten selbst bei mehrmaliger Wiederverwendung gewährleistet. Die eindeutig erfassbare Geometrie (bisher getestet mit 3Shape-Scannern; Kompatibilität mit weiteren Scan-/CAD-Systemen in Vorbereitung), sehr geringe Fertigungstoleranzen und die verschraubte Anwendung resultieren in der präzisen digitalen Erfassung der Implantatlage – inklusive der Achsneigung und der Ausrichtung der Nuten. Der neue CAMLOG Scankörper ist für alle CAMLOG Implantat-Durchmesser erhältlich.



CAMLOG Vertriebs GmbH

Maybachstraße 5; 71299 Wimsheim
Tel.: 0 70 44 / 94 45 – 100; Fax: 08 00 / 94 45 – 000
info.de@camlog.com; www.camlog.de



American Dental

Spezial

Aktuelles und Spezielles aus der Zahnmedizin

1-Gramm-Füllung für € 3,75

Seitenzahnrestaurationen ästhetisch und preiswert

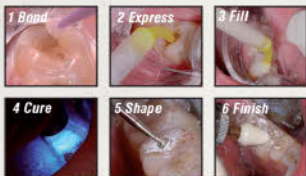
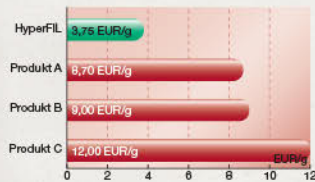
Seitenzähne können in Zukunft sowohl ästhetisch als auch äußerst preiswert und schnell versorgt werden – mit HyperFIL™.

Eine ästhetische Versorgung von Seitenzähnen mit einem Komposit geht entweder mit aufwändiger Schichttechnik oder ästhetischen Abstrichen einher. Erstere ist immer zeitaufwändig und damit teuer. Wird dies durch die Verwendung eines Core-Materials, wie beispielsweise Absolute Dentin umgangen, muss eine matte Okklusalfäche in Kauf genom-

men werden. Dieses Problem greift Parkell mit dem dualhärtenden nanogefüllten Komposit HyperFIL™ auf. Es schließt einen Kompromiss zwischen beiden Methoden: Durch seine Dualhärtung ist es einfach und schnell in der Anwendung und mit 3,75 €/g unvergleichbar günstig. Dazu gewährleistet es eine Politur der Restauration und vermag so eine beinahe natürliche Okklusalfäche zu schaffen. Die universellen Farben A2 und A3 passen sich durch ihre Transparenz weitgehend der Zahnfarbe an.

Fazit

Damit ist HyperFIL™ das Material für den kleinen Geldbeutel des Patienten, der dennoch Wert auf natürliche Ästhetik legt. ■



Minimalinvasive Restaurationen mit Bioclear-Matrizen

Zeit für eine neue Matrizen-Generation?

Der Anspruch der Patienten nach ästhetischen Lösungen bei minimalinvasivem Vorgehen hat sich in den vergangenen Jahren extrem gesteigert. Vor allem Restaurationen im sichtbaren Bereich stellen für den Zahnarzt eine Herausforderung dar. Unter Zuhilfenahme transparenter, anatomisch geformter Matrizen ist eine ästhetische und minimaltraumatische Restauration gewährleistet.

Die erste transparente, anatomisch geschwungene Matrize

Dr. David Clark hat mit seiner Innovation eine ideale Lösung gefunden: Das Bioclear-Matrizen-System ersetzt auf höchstem Niveau Metall-Matrizen und -Keile und ist speziell für die restaurative Zahnheilkunde konzipiert. Das Bioclear-Matrizen-System formt bionische Restaurationen, indem sie die natürliche Zahnstruktur nachahmt. Durch diese Form ist die Matrize weitaus leichter zu platzieren, sie sitzt fest und bietet Raum für eine effektive Restauration. Durch ihre Transparenz ist ein präziser Aufbau gewährleistet und

die Polymerisation erfolgt lückenlos und schnell. Es besteht kaum Risiko für ästhetische Fehler beim Aufbau, da der Zahn jederzeit in seiner ganzen Struktur sichtbar ist. Unter Verwendung der dazugehörigen Interproximatoren werden die Zähne wirkungsvoll separiert und es entstehen enge, glatte und natürlich konturierte interproximale Kontakte. Die Matrizen ermöglichen eine minimaltraumatische und minimalinvasive Restauration unter höchstem ästhetischen Anspruch. Es gibt drei verschiedene Matrizen-Systeme für die Bereiche Posterior, Anterior und den Diastema-Verschluss. ■



Personalisierbare Lupenbrillen

Optischer Quantensprung

TTL-Binokular-Lupenbrillen bieten durch die im Brillenglas integrierten Lupen eine hochauflösende, reflexfreie Optik neben höchstem Tragekomfort.

TTL-Lupenbrillen nach Maß

Die Teleskope sind beim TTL-System (Telescopes through the lens) direkt in die Brillengläser integriert. Auf diese Weise befindet sich das Okular im optimalen Abstand zur Pupille. Durch

die individuelle Anfertigung werden charakteristische Merkmale des Anwenders wie Pupillenabstand, Arbeitsabstand, Neigungswinkel und Dioptrienkorrektur berücksichtigt.

Kepler oder Galilei

Die TTL-Lupenbrillen sind als Galilei-System oder nach Keplerscher Bauart erhältlich. Bereits mit einer TTL-Brille Galileischer Bauart lassen sich durch die guten Produkteigen-



TTL-Prismatic:
3,5-fache und
4,5-fache
Vergrößerung



TTL-Galilei:
2,5-fache
Vergrößerung

schaften (Helligkeit, Sehfeld, Schärfentiefe) die professionellen Leistungen deutlich steigern. Das Prismen- oder Kepler-System weist eine noch höhere optische Qualität auf und ermöglicht dem Behandler, auch die kleinsten Einzelheiten im Arbeitsfeld zu beobachten.

Die Vorteile im Überblick

- Erhöhte Feldtiefe
- Hochwertige Gläser mit Antireflexbeschichtung
- Hoher Tragekomfort durch weiche Bügelenden und den verstellbaren Nasensteg
- Hochauflösende, reflexfreie Optik
- Spezielles Elastikband, das die Stabilität des Systems garantiert
- Einfache Reinigung der wasserdichten Teleskope
- Flex-Scharniere

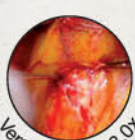
HERAUSGEBER

**AMERICAN
Dental Systems**

Telefon 08106/300-300
www.ADSystems.de



Natürliche Sicht



Vergrößerung 3,0x

Geistlich Bio-Oss mit neuem, verbessertem Verschluss



Geistlich Biomaterials hat eine neue, optimierte Verschlusskappe aus Polyethylen entwickelt und die bisherige Aluminium-Verschlusskappe ersetzt. Somit ist Geistlich Bio-Oss, das weltweit führende Knochenersatzmaterial, seit kurzem in einer optimierten Verpackung erhältlich. Die Geistlich Bio-Oss Glasfläschchen können jetzt besonders einfach, schnell und sicher geöffnet werden. Kunden, die bereits die Gelegenheit hatten, die vereinfachte Handhabung bei der Anwendung in ihrer Praxis kennen zu lernen, sind überzeugt. Geistlich Biomaterials freut sich, dass mit der neuen Verschlusskappe das bewährte Geistlich Bio-Oss noch anwenderfreundlicher und damit noch ein bisschen besser geworden ist.

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH
Schneidweg 5; 76534 Baden-Baden
Tel.: 0 72 23 / 96 24 – 0; Fax: 0 72 23 / 96 24 – 10
info@geistlich.de; www.geistlich.de

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH

Schneidweg 5; 76534 Baden-Baden
Tel.: 0 72 23 / 96 24 – 0; Fax: 0 72 23 / 96 24 – 10
info@geistlich.de; www.geistlich.de

Kanal-Aufbereitung mit BioRaCe



Die Beständigkeit einer endodontologischen Behandlung bedingt ein hohes technisches Fachkönnen. Dabei ist unumstritten, dass das apikale Drittel des Wurzelkanals bis zu einer bestimmten minimalen Größe aufbereitet werden muss. Mit der neuen FKG BioRaCe Sequenz können die erforderlichen apikalen Größen ohne zusätzliche Schritte und Instrumente und die meisten Wurzelkanäle mit nur fünf NiTi-Instrumenten einfach, schnell und zuverlässig aufbereitet werden. BioRaCe-Instrumente besitzen dieselben guten Eigenschaften wie RaCe-Instrumente: die nicht schneidende Sicherheitsspitze, scharfe und alternierende Schneidkanten und die elektrochemische Oberflächenbehandlung. Anders ist BioRaCe im Hinblick auf die ISO-Größen, Konizitäten und die Sequenz.

Die Beständigkeit einer endodontologischen Behandlung bedingt ein hohes technisches Fachkönnen. Dabei ist unumstritten, dass das apikale Drittel des Wurzelkanals bis zu einer bestimmten minimalen Größe aufbereitet werden muss. Mit der neuen FKG BioRaCe Sequenz können die erforderlichen apikalen Größen ohne zusätzliche Schritte und Instrumente und die meisten Wurzelkanäle mit nur fünf NiTi-Instrumenten einfach, schnell und zuverlässig aufbereitet werden. BioRaCe-Instrumente besitzen dieselben guten Eigenschaften wie RaCe-Instrumente: die nicht schneidende Sicherheitsspitze, scharfe und alternierende Schneidkanten und die elektrochemische Oberflächenbehandlung. Anders ist BioRaCe im Hinblick auf die ISO-Größen, Konizitäten und die Sequenz.

American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Str. 42; 85591 Vaterstetten
Tel.: 0 81 06 / 300 – 300; Fax: – 310;
info@ADSystems.de; www.ADSYSTEMS.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Technologie-Durchbruch für sensible Zähne

Dentinhypersensibilität (DHS) kann sich als kurzzeitiger, scharfer Schmerz als Reaktion auf externe Stimuli an freiliegenden Zahnhälften manifestieren. Hier liegen die Dentintubuli als direkte Verbindung zur Pulpa offen. Etwa 30 % der Bevölkerung leiden an schmerzempfindlichen Zähnen, sodass die professionelle Zahnreinigung (PZR) in der Zahnarztpraxis beeinträchtigt und erschwert sein kann. Mit der Desensibilisierungspaste elmex SENSITIVE PROFESSIONAL, einem Produkt für die Anwendung in der Zahnarztpraxis, gelang nun erstmals die Entwicklung eines medizinischen Produkts, das mit sofortiger Wirkung DHS an ihrem Entstehungsort bekämpft. Zur Anwendung sind keine zusätzliche Prozedur, Technik oder Ausrüstung notwendig, sie wird schnell und einfach mittels eines Polierkelchs beim Zahnarzt eingearbeitet.



GABA GmbH

Berner Weg 7; 79539 Lörrach
Tel.: 0 76 21 / 907 – 0; Fax: 0 76 21 / 907 – 499
www.gaba-dent.de

Nobel Biocare Global Symposium 2010 – New York

Vom 24. bis zum 26. Juni 2010 wird in New York City das *Nobel Biocare Global Symposium 2010* – eine exklusiven Veranstaltung mit über 50 weltweit renommierten Referenten – im Waldorf Astoria Hotel stattfinden. Das *Nobel Biocare Global Symposium 2010 New York* wird an drei Tagen umfassend über klinische Anwendungen und Methoden im Rahmen der Implantatbehandlung informieren. Im Mittelpunkt der Veranstaltung werden folgende Themen stehen: Donnerstag, 24. Juni 2010: „Erfolgsfaktoren und Vorhersagbarkeit bei Sofortbelastung“, „Minimalinvasive Anwendungen“. Freitag, den 25. Juni 2010: „Neue Techniken in der Implantologie und prothetischen Versorgung“, „Behandlung des unbezahnten Kiefers“. Samstag, den 26. Juni 2010: „Optimierung des Weichgewebemanagements für den Langzeiterfolg“, „Seminar zur Behandlungsplanung für erfahrene Anwender“. Die Vorträge finden in englischer Sprache statt.



Nobel Biocare Deutschland GmbH

Stolberger Str. 200; 50933 Köln
Tel.: 02 21 / 500 85 0; Fax: 02 21 / 500 85 333
info.germany@nobelbiocare.com; www.nobelbiocare.com

Work flow bei der Anwendung digitaler intraoraler Röntgentechniken: Ein systematischer Überblick

Wenzel, A., Møystad, A.: Work flow with digital intraoral radiography: A systematic review. Acta Odontol Scand 68, 106–114 (2010)

Intraorale Röntgenaufnahmen sind nach wie vor die häufigsten bildgebenden Verfahren in der zahnärztlichen Praxis. Zurzeit lösen bei diesen Aufnahmen weltweit die digitalen Techniken die konventionellen ab, da man sich von der Umstellung auf digitales Röntgen viele Vorteile verspricht. Die Autorinnen setzen sich in ihrem Artikel systematisch und kritisch mit der Fachliteratur zu diesem Thema auseinander. Dabei beschäftigen sie sich beispielsweise mit folgenden Aspekten:

- *Verkürzung der Arbeitszeit:* Nur wenige Studien haben sich bisher dieser Thematik angenommen. Diese zeigen, dass die Zeit, die man zur reinen Bilderzeugung benötigt, durch den Wechsel von konventionellem zu digitalem Röntgen verkürzt wird. Unzureichend untersucht ist bisher allerdings der Aspekt der Nachbearbeitung und Befundung. Es ist durchaus möglich, dass die bei der Bilderzeugung eingesparte Zeit bei der fachgerechten Bildnachbearbeitung und Befundung digitaler Röntgenbilder wieder verloren geht.
- *Reduktion der Strahlendosis:* Auf den ersten Blick scheint bei intraoralen

Aufnahmen die Umstellung auf digitales Röntgen zu einer Dosisreduktion zu führen. Diese Dosisreduktion wird allerdings zurzeit immer kleiner, da die Sensitivität der konventionellen Filme gesteigert wird. Außerdem gibt es bei digitalem Röntgen häufiger Wiederholungen von Aufnahmen (siehe nächsten Punkt), was die Gesamtdosis steigert. Auch ungünstige Kombinationen von Tubusquerschnitt und Bildempfängerformat können bei digitalen Aufnahmen zu einer überflüssigen Strahlenbelastung führen.

- *Wiederholungen von Aufnahmen:* Vorwiegend wegen Positionierungsfehlern müssen bei digitalen Aufnahmen 2- bis 3-mal so viele Wiederholungen durchgeführt werden, wie bei Verwendung konventioneller Techniken. Dies vergrößert die Strahlenbelastung der Patienten.
- *Vergrößerung des Belichtungsspielraums:* Speicherfoliensysteme haben den mit Abstand größten Belichtungsspielraum, gefolgt von Sensoren und konventionellen Filmen. Der große Belichtungsspielraum verhindert zwar

die Notwendigkeit zur Wiederholung von Aufnahmen wegen Unter- oder Überbelichtung. Dies kann aber auch dazu führen, dass eine chronische Überbelichtung nicht erkannt wird.

Weitere Punkte, die in dem Artikel kritisch diskutiert werden, sind die Möglichkeiten der Patientenberatung, Speicherung und Archivierung, Belastung der Patienten beim Erstellen der Aufnahmen, Anfälligkeit der Bildrezeptoren gegen Schädigungen, Hygienemaßnahmen und Befundungsmöglichkeiten.

Die Autorinnen kommen zu dem Ergebnis, dass viele der genannten Aspekte bisher nur unzureichend untersucht wurden. Es zeichnet sich aber ab, dass durch die Umstellung von konventionellem auf digitales Röntgen neben neuen Möglichkeiten und Verbesserungen auch neue Schwierigkeiten entstehen. Um diese so gering wie möglich zu halten, fordern die Autorinnen beispielsweise eine verbesserte Schulung der Neuanwender sowie eine regelmäßige Qualitätskontrolle der Bildrezeptoren in einer Art „Röntgen-TÜV“.

H. Tschernitschek, Hannover

M. Stimmelmayr¹, M. Stangl¹, W. Gernet², D. Edelhoff², J.F. Güth², F. Beuer²

Biologie der Alveolen- heilung und chirurgische Maßnahmen zum Alveolen- und Kammerhalt



M. Stimmelmayr

*Biology of socket healing and surgical
procedures for socket and ridge preservation*

Zahnverluste gehen oftmals mit einem Defekt der dünnen bukkalen Knochenlamelle einher. Wurde früher die Heilung der Hart- und Weichgewebe abgewartet und anschließend vor oder mit der Implantation eine Augmentation durchgeführt, wird heute versucht simultan mit der Zahnentfernung mittels Socket- oder Ridge-Preservation-Techniken und Socketseal-OP den Hart- und Weichgewebedefekt direkt über die Alveole minimalinvasiv zu regenerieren. Eine entscheidende Rolle dabei spielt der primäre Wundverschluss, der mit Hilfe unterschiedlicher Weichgewebstransplantate ohne Verschiebung der mukogingivalen Grenze erfolgen kann. Zudem führen einige dieser Techniken zu einer Verdickung und Stabilisierung der bukkalen Weichgewebe und zu einer Umwandlung eines dünnen in einen dicken parodontalen Gingivatypus. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 294–303)

Schlüsselwörter: Alveolenheilung, Sofortimplantation, Socket-Preservation, Kieferkammerhalt, kombiniertes Schleimhaut-Bindegewebstransplantat

Tooth loss often results in a defect of the thin buccal bone plate. In the past, the augmentation procedure in combination with the implant placement or at second stage surgery has been carried out after hard and soft tissue healing. Today, we try to regenerate a hard and soft tissue defect with minimally invasive techniques simultaneously at the time of the extraction of a tooth. Surgical techniques like socket- and ridge preservation, and socket seal surgery are described. Primary wound closure also is a major task when performing implant surgery. It can be achieved with multiple soft tissue graft techniques, keeping the mucogingival junction at place. Some of these procedures thicken and stabilize the buccal soft tissue and with resulting local conversion of a thin to a thick gingival biotype.

Keywords: socket healing, immediate implant placement, ridge preservation, socket seal, combination epithelized-subepithelial connective tissue graft

¹ Praxis für Oralchirurgie, Josef-Heilingbrunnerstrasse 2, 93413 Cham

² Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Ludwig-Maximilians-Universität München

Peer-reviewed article: eingereicht: 21.04.2010, akzeptiert: 03.05.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0294

1. Einleitung

Die Versorgung der Extraktionsalveole nach Zahnverlust in der ästhetisch kritischen Zone ist eine der größten Herausforderungen in der modernen Zahnmedizin. Mit Hilfe von implantatgetragenen Rekonstruktionen kann, wie auch mit zahngetragenen Rekonstruktionen, ein ästhetisch und funktionell langfristig zufrieden stellender Zahnersatz erreicht werden, wobei der chirurgischen und prothetischen Versorgung eine entscheidende Rolle zukommt. Da jedoch nach Zahnentfernungen und Zahnverlusten in den meisten Fällen bukkale Weich- und Hartgewebsresorptionen beobachtet werden [2, 8], ist die Insertion von Implantaten in der ästhetischen Zone ein sehr anspruchsvolles und techniksensitives Procedere. Zu dünne bukkale Knochenlamellen führen an den späteren Implantatrekonstruktionen oftmals zu Rezessionen [11, 24], welche im Nachhinein nur sehr schwer korrigiert werden können [14]. Wurde früher die Heilung der Hart- und Weichgewebe abgewartet und anschließend eine Augmentation durchgeführt, wird heute versucht mit der Zahnentfernung den Hart- und Weichgewebedefekt minimalinvasiv zu regenerieren.

2. Wissenschaftliche Grundlagen der Alveolenheilung

Die grundlegenden biologischen Prozesse einer heilenden Extraktionsalveole wurden erstmals 1969 von *Amler* [1] an humanen Biopsien untersucht und beschrieben. Direkt nach Zahnentfernung bildet sich ein Blutkoagulum, welches primär von Granulationsgewebe und nach 8 Wochen von Geflechtknochen ersetzt wird. Auch *Cardaropoli* [4], der die physiologischen Vorgänge heilender Extraktionsalveolen in einer tierexperimentellen Studie an Hunden intensiver untersuchte, beschrieb ebenfalls die Bildung eines Blutkoagulums, welches innerhalb von sieben Tagen in eine provisorische Bindegewebsmatrix umgewandelt wird. Aus dieser Matrix, die neben kollagenen Fasern und Blutgefäßen auch pluripotente Zellen enthält, entwickelt sich Geflechtknochen, der mineralisiert. Durch die Abnahme der Mineralisation im Zentrum der Alveole kommt es wieder zu einer Resorption des Ge-

flechtknochens und schließlich zu einer Umwandlung in Knochenmark und lamellären Knochen. Das Ausmaß dieser Resorption untersuchte *Schropp* [22] und konnte eine transversale Resorption innerhalb von zwölf Monaten um etwa 50 % nachweisen, wobei zwei Drittel der Resorption auf den bukkalen Bereich entfielen. Bereits drei Monate nach der Extraktion verringerte sich die vertikale Knochenhöhe um 1,2 mm. Er stellte fest, dass ein Jahr nach Zahnextraktion die Breite des Alveolarkammes um die Hälfte reduziert war, wobei der Schwerpunkt der Resorption auf der bukkalen Seite lag. *Araujo* [2] befasste sich mit den Ursachen für diese morphologischen Veränderungen an der inneren knöchernen Alveolenwand. Er konnte nachweisen, dass der Bündelknochen („bundle bone“), der entwicklungsgeschichtlich dem Zahnhalteapparat angehört, entscheidend an den Heilungsvorgängen einer Extraktionsalveole beteiligt ist. Dieser Bündelknochen ist neben lamellärem und geflechtartigem Knochen eine dritte Knochenart im Alveolarknochen, in den die parodontalen Fasern (Sharpey'sche Fasern) einstrahlen. Bei der Zahnextraktion werden die Sharpey'schen Fasern ausgerissen und der Bündelknochen büßt seine Funktion ein. In tierexperimentellen Studien konnte festgestellt werden, dass der Bündelknochen vorwiegend in den ersten Wochen nach der Zahnextraktion resorbiert wird und die bukkale vertikale Resorption nach acht Wochen 2 mm beträgt [4, 5]. Da stets ein bestimmter Anteil der inneren Alveolenwand aus Bündelknochen besteht, können dünne parodontale Biotypen bukkale Lamellen aufweisen, die fast vollständig aus Bündelknochen zu bestehen scheinen und nach Zahnentfernung vollständig resorbieren. Demgegenüber ist die Resorptionsrate oral geringer, da der orale Anteil des Alveolarknochens stets dicker ist und nur zu geringem Teil aus Bündelknochen besteht [2, 4, 21]. Es muss daher bei dünnen parodontalen Biotypen – vor allem mit prominent im Alveolarknochen stehenden oberen Frontzähnen – mit massiven vertikalen und horizontalen Resorptionen nach Zahnextraktion gerechnet werden. Daneben muss bei einer Resorption des bukkalen Knochenanteils auch mit einem Kollaps des Weichgewebes gerechnet werden, da der stützende Anteil des Weichgewebes

wegfällt. Überdies kommt es im Rahmen der natürlichen Alveolenheilung zu einer Verlagerung der mukogingivalen Grenze und Abflachung der Interdentalspapillen über den Defekt [27].

3. Therapiekonzepte zur Versorgung der Extraktionsalveole

Das Ziel der Alveolenheilung aus implantologischer Sicht ist die Erhaltung des Hart- und Weichgewebes nach der Zahnextraktion. Dies ist Voraussetzung für die Schaffung eines idealen Emergenzprofils der implantatgetragenen Restauration im ästhetischen Bereich. Um den Volumenverlust von Hart- und Weichgewebe zu minimieren, werden in der Literatur unterschiedliche Behandlungskonzepte zur Versorgung von Extraktionsalveolen diskutiert. *Hämmerle* [12] hat den Zeitpunkt der Implantatinserktion in Relation zum Zeitpunkt der Zahnentfernung definiert und in vier Untergruppen eingeteilt (Tab. 1). Diese Einteilung wirft die Frage nach dem idealen Zeitpunkt der Implantatversorgung einer Extraktionsalveole in der ästhetischen Zone auf. Verschiedene therapeutische Ansätze versuchen die ausgeprägten Gewebeeränderungen einer Extraktionsalveole nach Zahnverlust zu beeinflussen:

3.1 Sofortimplantation (Typ 1)

Die Sofortimplantation (Typ 1) findet direkt nach Zahnextraktion bei offener Alveole in der gleichen Sitzung statt. Inwiefern die sofortige Insertion eines Implantates in eine Extraktionsalveole einen knochenprotektiven Effekt hat und den Bündelknochen erhalten, bzw. die Resorptions- und Schrumpfungsvorgänge minimieren kann, wird kontrovers diskutiert [2, 3, 5]. *Araujo* [2] fand in tierexperimentellen Studien heraus, dass bezüglich der bukkalen Knochenlamelle kein Unterschied zwischen einer unbehandelten Extraktionsalveole und einer Extraktionsalveole mit sofortiger Implantation bestand. Es kam bei beiden Gruppen zu starken knöchernen Resorptionen. Der Spalt zwischen bukkaler Knochenlamelle und dem Implantat wird größtenteils durch Resorption der bukkalen Lamelle von extern und nur zu geringem Teil durch Knochenapposition von intern geschlossen [3]. Da die Resorptions- und

Klassifikation	Definition	Vorteile	Nachteile
Typ 1	Implantation unmittelbar nach Zahnentfernung im Rahmen des gleichen Eingriffs	<ul style="list-style-type: none"> - weniger chirurgische Eingriffe - kürzere Behandlungszeit insgesamt - optimales Angebot an vorbestehenden Knochen 	<ul style="list-style-type: none"> - evtl. erschwerte Positionierung und Verankerung - evtl. kein optimales Resultat durch dünnen parodontalen Biotyp - evtl. zu wenig keratinisierte Mukosa zum Lappenschluss - evtl. Notwendigkeit zusätzlicher chirurgischer Eingriffe - technisch anspruchsvoll
Typ 2	Alveole vollständig bedeckt mit Weichgewebe (ca. 4–8 Wochen)	<ul style="list-style-type: none"> - leichtere Lappenmanipulation durch größeres Weichteilangebot - Abklingen lokaler Erkrankungen kann verifiziert werden 	<ul style="list-style-type: none"> - evtl. erschwerte Positionierung und Verankerung - längere Behandlungsdauer - unterschiedlich ausgeprägter Knochenabbau - evtl. Notwendigkeit zusätzlicher chirurgischer Eingriffe - technisch anspruchsvoll
Typ 3	Deutliche klinisch oder radiologisch nachweisbare Knochenregeneration (ca. 12–16 Wochen)	<ul style="list-style-type: none"> - Knochenregeneration in der Alveole erleichtert Implantation - abgeheiltes Weichgewebe, daher leichtere Lappenmanipulation 	<ul style="list-style-type: none"> - längere Behandlungsdauer - evtl. Notwendigkeit zusätzlicher chirurgischer Eingriffe - unterschiedlich ausgeprägter Knochenabbau
Typ 4	Ausgeheilte Implantationsstelle (> 16 Wochen)	<ul style="list-style-type: none"> - klinisch ausgeheilte Knochen - abgeheiltes Weichgewebe, daher leichtere Lappenmanipulation 	<ul style="list-style-type: none"> - längere Behandlungsdauer - evtl. Notwendigkeit zusätzlicher chirurgischer Eingriffe - stark schwankendes Knochenangebot

Tabelle 1 Implantatsetzung in Extraktionsalveolen nach Hämmerle [13].

Table 1 Implant placement in extraction sockets by Hämmerle [13].

Morphotyp	Zahnform	Gingivadicke	Breite der keratinisierten Gingiva
A 1	schlanke, dreieckige Zahnform	< 1mm	< 3,5 mm
A 2	schlanke, dreieckige Zahnform	< 1mm	4–5 mm
B	Quadratische Zahnform	> 1mm	> 6 mm

Tabelle 2 Einteilung parodontaler Morphotypen nach Müller [16].

Table 2 Classification of periodontal morphotypes by Müller [16].

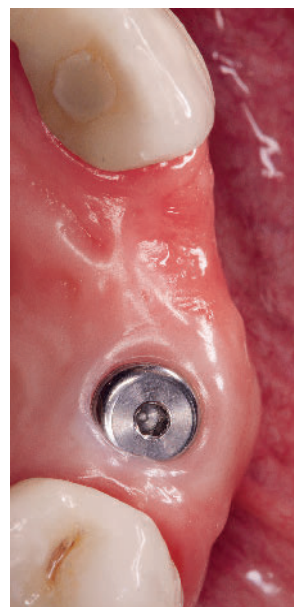


Abbildung 1 Vergleich des Volumenerhaltes nach Sofortimplantation regio 23 in Kombination mit zweistieligem kombinierten Schleimhaut-Bindegewebs-Transplantat (nach Freilegung mit Rollappentechnik) und natürlicher Resorption regio 22 nach Zahnentfernung ohne Alveolen- und Kammerhaltungsmaßnahmen.
Figure 1 Comparison of the volume of the alveolar crest after immediate implant placement in combination with a combined epithelized-subepithelial connective tissue graft in region 23 (after second stage surgery with a modified roll flap) and uninhibited resorption after tooth removal in region 22 without any preservation of the socket.

Schrumpfungstendenz der bukkalen und interdentalen Gewebe im ästhetischen Bereich einen Risikofaktor darstellt, sollte eine Sofortimplantation nur bei intakter Alveole und dickem parodontalem Biotyp durchgeführt werden. Insbesondere bei dünnem parodontalem Biotyp A1 (Tab. 2) [19] kann es aufgrund der Resorption des Bündelknochens zu Knochen-

und Gingivarezessionen kommen [11, 24], die später nur sehr schwer korrigierbar sind [14]. Da die Sofortimplantation fast immer mit einer Knochenaugmentation verbunden ist, ist ein primärer Wundverschluss mittels freier oder gestielter Weichteiltransplantate unabdingbar [20]. Der primäre Weichgewebsverschluss kann ebenso mit einem korona-

len Verschiebelappen erzielt werden, der jedoch zu einer Verschiebung der mukogingivalen Grenze und in der ästhetischen Zone zu einer Ästhetikeinbuße führt. Demnach sollte ein koronaler Verschiebelappen in der ästhetisch anspruchsvollen Zone nicht mehr zum Einsatz kommen. Bei Patienten mit dünnem parodontalem Biotyp und entsprechen-

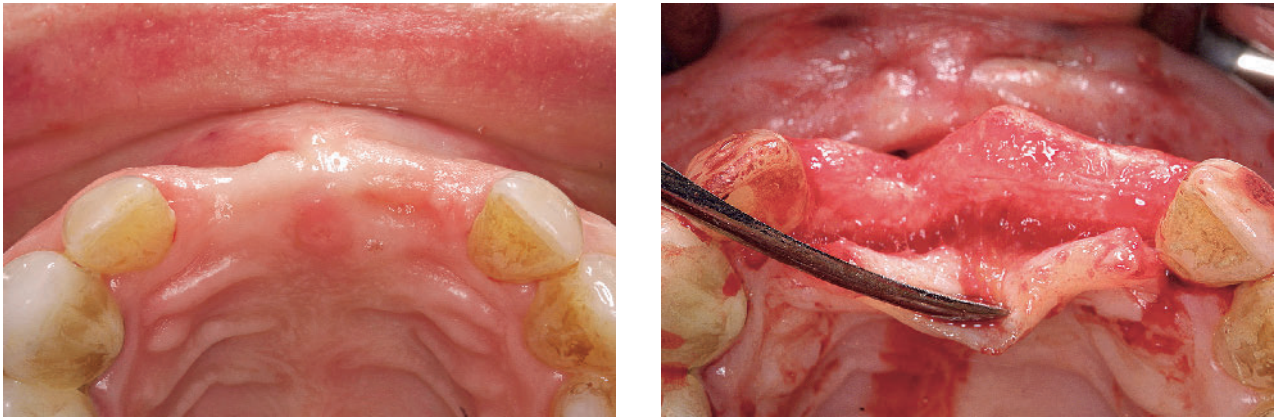


Abbildung 2 und 3 Natürliche Resorption regio 11 und 21 nach Zahntfernung klinisch und nach Aufklappung der Gingiva.
Figure 2 and 3 Soft tissue and bony resorption in region 11 and 21 after tooth removal.



Abbildung 4 Vergleich des Volumenerhaltes nach Ridge-Preservation-Technik regio 43 und natürlicher Alveolenheilung und -resorption regio 42 ohne Alveolen- und Kammerhaltungsmaßnahmen.

Figure 4 Comparison of the volume of the alveolar crest after ridge preservation in region 43 and uninhibited resorption in region 42 without any preservation of the socket.

der Rezessionsneigung kann mit Hilfe eines zweistieligen kombinierten Schleimhaut-Bindegewebsstransplantates ohne Verschiebung der mukogingivalen Grenze das bukkale Weichgewebe verdickt und eine lokale Umwandlung eines dünnen in einen dicken und stabilen parodontalen Gingivatypus erfolgen (Abb. 1).

3.2 Verzögerte (Sofort)Implantation (Typ 2, 3)

Bei Typ 2 wird die Abheilung der Weichteildecke der Alveole bis zur Implantati-

on abgewartet, womit etwa vier bis acht Wochen nach Zahntfernung zu rechnen ist. Die knöchernen Ausheilung der Alveole ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen, es kommt aber bereits zu einer Volumenreduktion und Involution der Gewebe der Alveole. Vom knöchernen Lager her ist die Situation gleichzusetzen mit einer Sofortimplantation, jedoch bei intakter Weichgewebssituation.

Auch wenn die Knochenheilung bei der Implantation nach Typ 1 und 2 noch nicht abgeschlossen und somit ungenügend ist, wirkt sich dies nicht auf die Überlebensrate der nach diesem Protokoll inserierten Implantate aus [7].

Per definitionem spricht man von einer verzögerten (Sofort)Implantation (Typ 3), wenn drei bis vier Monate nach Zahnverlust die Implantate bei vollständiger Weichgewebs- und Knochenheilung inseriert werden. Je nach Größe und Morphologie des Knochendefektes wird ein einzeitiges oder zweizeitiges augmentatives und implantologisches Verfahren durchgeführt. Der primäre Weichgewebsverschluss wird mit einem koronalen Verschiebelappen erzielt, was jedoch, je nach Größe des Knochendefektes, wiederum zu einer Verschiebung der mukogingivalen Grenze und zu Ästhetikeinbußen führen kann.

3.3 Spätimplantation (Typ 4)

Die Spätimplantation (Typ 4) findet nach mehr als 16 Wochen statt. Zu diesem Zeitpunkt findet man eine nahezu vollständige Resorption und Volumenreduktion des Alveolenkamms mit Aus-

bildung eines scharfen Kammprofils [6], (Abb. 2 und 3).

3.4 Alveolen (Socket)- und Kieferkammerhaltungs (Ridge-Preservation)-Technik

Alternativ zur Sofortimplantation in Extraktionsalveolen, kann bei intakter bukkaler Knochenwand durch Socket-Preservation-Techniken versucht werden, die Veränderungen nach Zahnextraktion zu kompensieren [18, 25]. Socket-Preservation umfasst regenerative Maßnahmen zur Stabilisierung des Blutkoagulums und zur Augmentation der Extraktionsalveole bei intakten Knochenwänden, das heißt die Auffüllung der Alveole mit Eigenknochen, Knochenersatzmaterial oder Kollagen.

Um bei Defekten der knöchernen Alveolenwand (Dehiszenzdefekte der bukkalen und/oder oralen Alveolenränder, apicale Fenestrationsdefekte) weiteren Knochen- und Weichgeweberesorptionen entgegenzuwirken, empfiehlt sich zeitgleich zur Zahntfernung die Ridge-Preservation-Technik in Kombination mit einer Alveolendeckung (Socket-Seal-OP) [10] durchzuführen. Bei dieser Technik wird vor dem Auffüllen der Alveole mit vorzugsweise schlecht resorbierbarem Knochenersatzmaterial und/oder autologem Knochen bukkal eine resorbierbare Kollagenmembran zwischen Periost und Knochenoberfläche eingebracht. Diese Augmentation kann minimalinvasiv über den Zugang der Alveole, ohne zusätzliche Lappenbildung durchgeführt werden. Hierdurch kann der Knochenresorption entgegengewirkt und

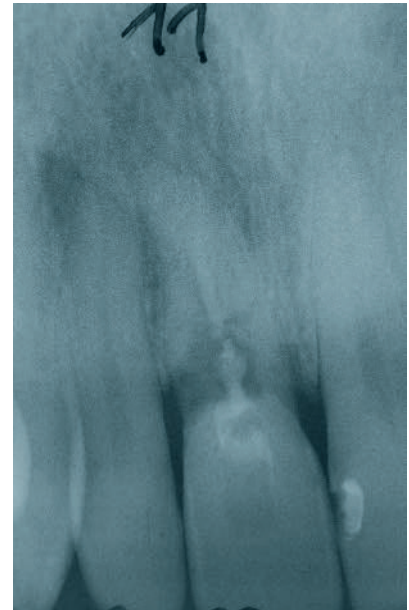


Abbildung 5 und 6 Zahn 11 dunkel verfärbt aufgrund des Traumas und der Wurzelkanalbehandlung vor 38 Jahren mit radiologisch diagnostiziertem internem Granulom und Querfraktur.

Figure 5 and 6 Dark discoloration of tooth 11 resulting from an injury and endodontic treatment 38 years ago. Note the radiographically visible granuloma and horizontal tooth fracture.

später notwendige große koronale Verschiebelappentechniken verhindert werden (Abb. 4). Diese minimalinvasive Technik ohne Lappenabklappung beugt einer weiteren Resorption vor, da jegliche Deperiostierung des Knochens zum Verlust von Hartgewebe führen würde [9].

Der Erfolg einer Socket- oder Ridge-Preservation-Technik hängt entscheidend von einem speicheldichten primären Wundverschluss der augmentierten Extraktionsalveole ab [25, 27]. Die Möglichkeit zur Defektdeckung der Extraktionsalveole mit freien Gingivatransplantaten wurde schon 1994 beschrieben [16, 17]. Jedoch ist die Misserfolgsrate bei diesen Gingivatransplantaten relativ hoch, da der Gefäßanschluss nur über den Gingivaverbund der Alveole und des darunterliegenden Koagulums erfolgen kann [15]. Daher ist es sinnvoll, die Socket-Seal-OP mit ein-, oder zweistieligen kombinierten Bindegewebs-Schleimhauttransplantaten durchzuführen. Diese Transplantatart wurde erstmals von *Seibert* [23] beschrieben, jedoch zum Aufbau zahnloser Kieferkammabschnitte zur Ausformung von Pontics. *Iglhaut* [13] hat die einstieligen Transplantate erstmals zum Verschluss von Extraktionsalveolen eingesetzt, diese wurden dann von *Stimmelmayer* [26] zu zweistieligen Transplantaten weiterentwickelt. Neben einem besseren Gefäßanschluss durch den bzw. die Bindegewebsstiele kommt es zu einer Verdickung der bukkalen Weichgewebe. Dies ist in der ästhetischen Zone zur

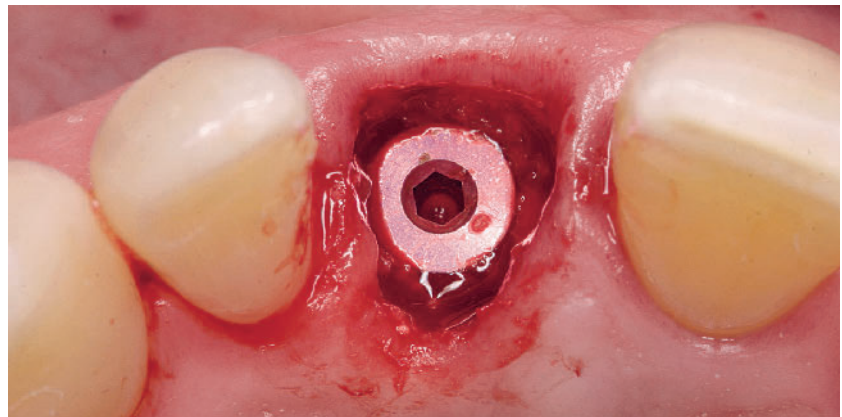


Abbildung 7 Inserteries Camlog Screwline promote plus Implantat regio 11 und zirkuläre Augmentation mittels Gemisch aus Bio-Oss und Eigenknochen.

Figure 7 A Camlog Screwline promote plus implant was placed and circular augmentation with an autogenous bone/BioOss mixture was performed.

Ausformung eines natürlichen Emergenzprofils von großer Bedeutung. Außerdem stützt der Weichgewebsverschluss der Extraktionsalveole die benachbarten Papillen und beugt einer Schrumpfung der ortständigen befestigten Gingiva vor [27].

4. Fallbeispiele

4.1 Sofortimplantation mit zweistieligem Schleimhaut-Bindegewebsstransplantat

Der Zahn 11 eines gesunden 56-jährigen Patienten wurde vor 38 Jahren aufgrund

eines Traumas endodontisch versorgt (Abb. 5). Bei der Erstbefundung des Patienten konnte ein internes Granulom diagnostiziert werden. Zwölf Wochen später stellte sich der Patient mit einer Querfraktur des Zahnes 11 erneut in der Praxis vor (Abb. 6).

Zahntfernung und Implantatsetzung:

Der Zahn 11 wurde durch eine weitgehend atraumatische Extraktionstechnik entfernt und sämtliches Entzündungs- und Granulationsgewebe aus der Alveole kürettiert [27]. Das innere Saumepithel der Gingiva wurde entfernt, um eine bessere Integration der Transplantate zu gewährleisten. Danach erfolgte die Untersuchung der knöchernen Extrakti-

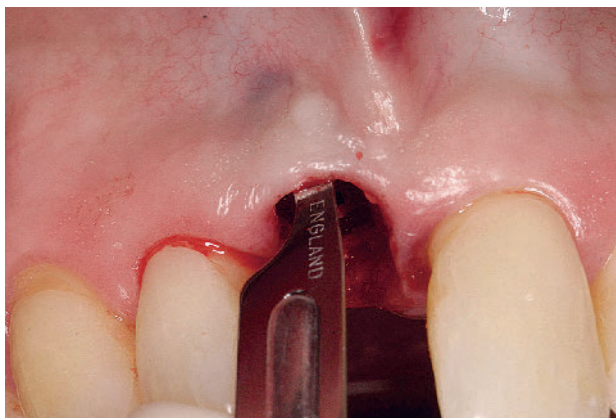


Abbildung 8 und 9 Bukkale und palatinale Tunnelpräparation unter strikter Belassung des Periostes auf dem Knochen als Resorptionsschutz.
Figure 8 and 9 Bukkal and palatal tunnels were dissected with care taken to leave the periosteum attached to the bone to prevent resorption.

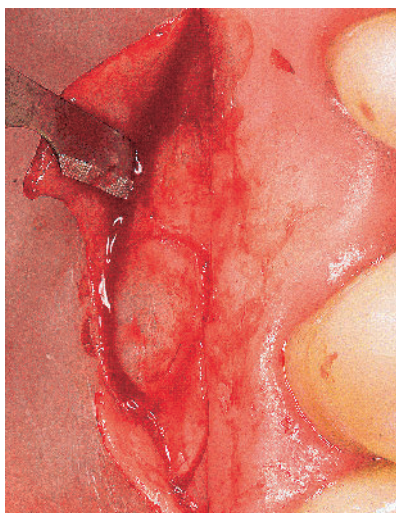


Abbildung 10 Umschneidung des zweistieligen kombinierten Schleimhaut-Bindegewebstransplantates.

Figure 10 Incision for the free gingival transplant with connective tissue pedicle.

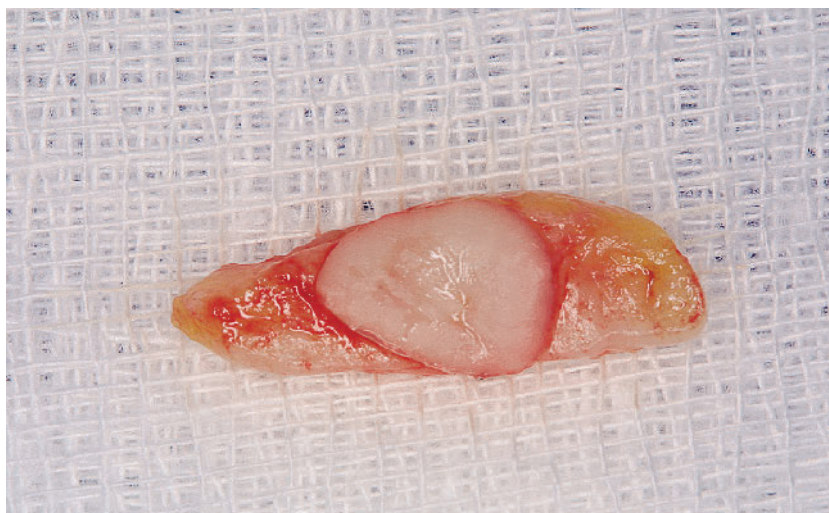


Abbildung 11 Zweistieliges kombiniertes Schleimhaut-Bindegewebstransplantat mit bukkalem und palatinalem Inlay- und epithelialisiertem Onlayanteil.

Figure 11 The combination epithelized-subepithelial connective tissue graft with a double pedicle design.

onsalveole. Da diese komplett intakt war, wurde eine Sofortimplantation (Camlog Screwline promote plus Ø4,3 mm/13 mm; Fa. Camlog, Wimsheim) durchgeführt. Der Raum zwischen Implantat und knöcherner Alveole („Jumping Distance“) wurde mit einem Gemisch aus je 50 % Eigenknochen aus der regio retro-molaris und Knochenersatzmaterial (BioOss 0,25–1 mm, Fa. Geistlich, Wolhusen, Schweiz) aufgefüllt (Abb. 7).

Transplantatbettvorbereitung:

Nach erfolgter Sofortimplantation und Augmentation wurde sowohl bukkal als auch palatinal ein suprapariostaler Tunnel gebildet. Dieser wurde unter strikter

Belassung des Periostes auf dem Knochen scharf präpariert und diente der späteren Aufnahme der Bindegewebsstiele (Abb. 8 und 9). Anschließend wurde die Größe des Emergenzprofils in mesio-distaler und vestibulo-oraler Ausdehnung mittels einer Parodontal-Sonde (PCP 12, Fa. Stoma, Emmingen-Liptingen) vermessen.

Transplantatentnahme:

Die Entnahme des zweistieligen Schleimhaut-Bindegewebstransplantates erfolgte am harten Gaumen regio 24–27 unter Schonung der rugae palatinae. Zuerst wurde die Größe des Schleimhautanteiles, welche dem

Emergenzprofil der Extraktionsalveole entsprach, auf den harten Gaumen übertragen. Nach ca. 1 mm tiefer, senkrecht zum Gaumendach gelegter Erstinzision zur Umschneidung des Schleimhautanteils erfolgte eine cervical gelegene mesiale und distale Entlastungsinzision von ca. 1 mm Tiefe zum Zugang der Bindegewebsstiele. Von diesen Entlastungsinzisionen ausgehend wurde ein Spaltlappen nach median gebildet. Es ist darauf zu achten, dass die Dicke des Lappens nach median hin zunimmt und die dünnste Stelle an der Inzisionslinie nicht auslaufend ist, sondern mit einer Dicke von ca. 1 mm präpariert wird. Auf diese

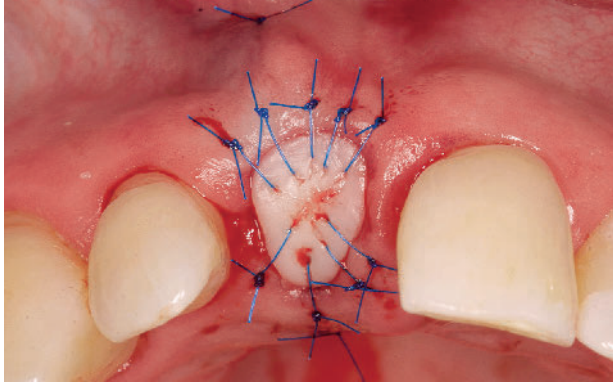


Abbildung 12 Adaption der Wundränder mit Einzelknopfnähten zur Stabilisierung des Transplantates.

Figure 12 Wound margins were adapted with single sutures to stabilize the graft.



Abbildung 13 Definitive prothetische Versorgung mit vollkeramischem Abutment und vollkeramischer Krone mit Zirkonoxidgerüst.

Figure 13 The definite all-ceramic abutment and crown was delivered.



Abbildung 14 Nicht erhaltungswürdiger Zahn 11 eines 45-jährigen Patienten.

Figure 14 Tooth 11 of a 45 year old male patient with a longitudinal fracture.

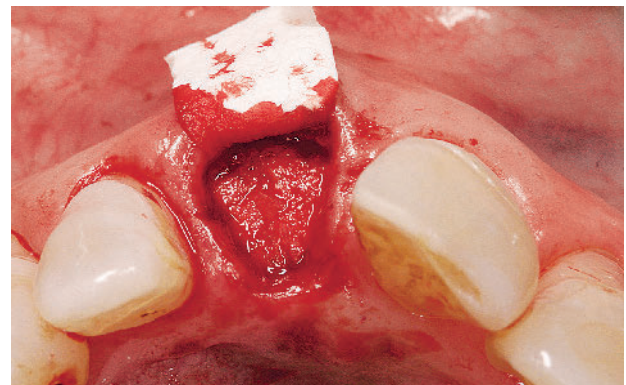


Abbildung 15 Zustand nach Insertion einer Membran zwischen Knochen und Periost an der bukkalen Knochenwand und Auffüllen der Alveole mit einem Gemisch aus 50 % Eigenknochen und 50 % Knochenersatzmaterial.

Figure 15 Placement of a membrane in between the buccal alveolar bone and the periosteum and ridge preservation with a 50:50 mix of autogenous bone and a bone substitute material.

Weise wird eine spätere Nekrose oder sekundäre Wundheilung an der Entnahmestelle verhindert. Nach Freilegen der anterioren und dorsalen Bindegewebsanteile wurde nun das komplette Transplantat mit einer senkrecht zum Knochen geführten Inzision umschnitten (Abb. 10). Das Transplantat konnte nun mit erneutem Spaltlappen, der parallel zum palatinalen Knochen geführt wird, ohne Periost entnommen werden (Abb. 11). Die Entnahmestelle wurde mesial und distal mit schräg nach median verlaufenden Einzelknopfnähten (Trofilene 6-0, Fa. Stoma, Emmingen-Liptingen) vernäht. Über die offene Wunde des Schleimhauttransplantatanteils wurde eine hori-

zontale überkreuzte Matratzennaht gelegt, um die klaffenden Wundränder anzunähern und somit die Wundheilung zu verbessern.

Transplantateinbringung:

Der bukkal gelegene Bindegewebsanteil wurde zunächst in den bukkal gebildeten Tunnel eingezogen. Hierzu wurde im apicalen Bereich des Tunnels von außen in den Tunnel eingestochen und die Naht cervical aus dem Tunnel geführt. Nun erfolgt die Aufnahme des Transplantates mittels einer horizontalen Matratzennaht im Bindegewebsanteil des Kombitransplantates. Die Naht wurde nun wieder cervical in den Tunnel geführt und parallel versetzt im apicalen Tunnel-

bereich ausgestochen, so dass eine horizontale Matratzennaht entstand. Durch Ziehen an den beiden Fadenenden wurde der Bindegewebsanteil des Transplantates in den bukkalen Tunnel eingezogen und der Faden im bukkalen Vestibulum verknotet. Die gleiche Nahttechnik erfolgte nun im palatinalen Tunnelbereich zum Einziehen und Fixieren des palatinalen Bindegewebsstiels. Abschließend wurden die Alveolenränder mit dem Schleimhautanteil des Kombinationstransplantates mit Einzelknopfnähten fixiert und adaptiert (Abb. 12).

Wundheilung:

Zur besseren Wundheilung der Entnahmestelle wurde für drei Tage postopera-

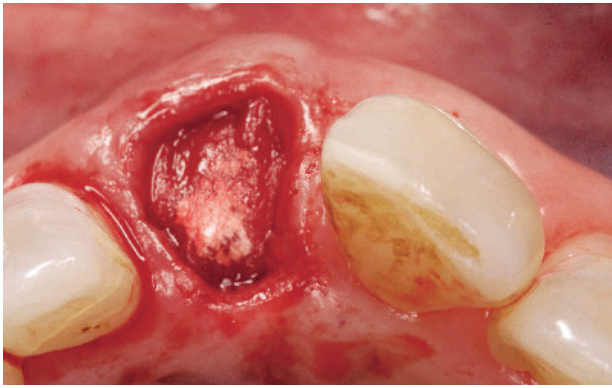


Abbildung 16 In den palatinalen Tunnel eingeschlagene BioGide Membran.

Figure 16 The membrane was placed over the augmented bone and pulled into the palatal tunnel.

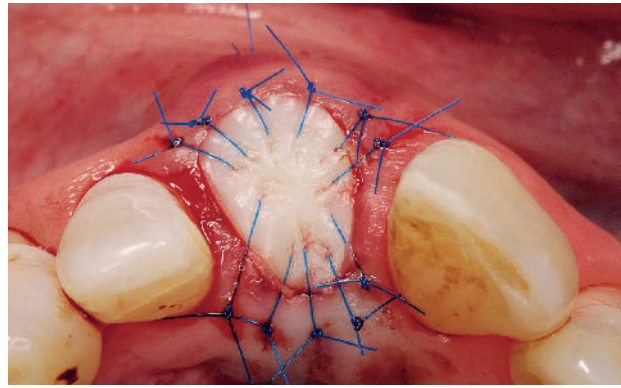


Abbildung 17 Adaptation der Wundränder mit Einzelknopfnähten zur Stabilisierung des zweistieligen Schleimhaut-Bindegewebs Transplantates.

Figure 17 Wound margins were adapted with single sutures to stabilize the combination epithelized-subepithelial connective tissue graft.

tiv eine tiefgezogene Wundverbandplatte (Erkodur 1,5mm, Fa. Erkodent, Pfalzgrafenhof) eingegliedert. Die Wundheilung verlief komplikationslos. Die Entfernung der Einzelknopfnähte erfolgte nach 8, die der Matratzennähte nach 14 Tagen. Es kam zu einer oberflächlichen Abschilferung des Epithels, ansonsten erfolgte aufgrund der beiden Bindegewebsstiele eine rasche Kapillareinsprossung und Durchblutung des Transplantates. Nach zwei Wochen war das Transplantat bereits zur Hälfte epithelisiert, nach vier Wochen absolut reizlos in situ.

Prothetische Restauration:

Nach fünfmonatiger Implantateinheilung erfolgte die Freilegung mittels Rollappentechnik, um das bukkale Weichgewebe nochmals zu verdicken. Das Implantat wurde zunächst zur weiteren Weichgewebsausformung mit einem Langzeitprovisorium versorgt. Die definitive Versorgung erfolgte nach weiteren zwölf Monaten (Abb. 13).

4.2 Ridge-Preservation mit zweistieligem Schleimhaut-Bindegewebstransplantat

Ein 45-jähriger Patient wurde zur Exzision und Implantation des Zahnes 11 überwiesen (Abb. 14). Die Entfernung des Zahnes erfolgte wie bereits oben beschrieben in einer möglichst atraumatischen Exzisionstechnik unter Antibiotikaschutz (3 x 1000 mg

Amoxicillin 2 Tage prae op und 4 Tage post op). Um Drucknekrosen der gingivalen Weichgewebe und Traumata der knöchernen Alveolenwand (Einrisse an Alveolenwänden, Frakturen dünner Alveolarfortsatzanteile) zu vermeiden, wurde eine intraalveoläre Zahnentfernung durch mesio-distale Längsfräsung durchgeführt. Es erfolgte eine gründliche Kürettage der Alveole. Danach wurden die Alveolenwände mit einer Sonde abgetastet, wobei bukkale Wanddefekte durch Sondieren bei außen aufgelegter Fingerspitze identifiziert wurden. Da die bukkale Lamelle perforiert war, war es sinnvoll, den Defekt minimalinvasiv mittels einer Ridge-Preservation-Technik transalveolär zu rekonstruieren. Vor dem Auffüllen der Alveole wurde das Periost vorsichtig an der bukkalen Alveolenwand circa 2–3 mm über den Defekttrand vom Knochen abpräpariert. Weiter wurde der bukkale Tunnel supraperiostal mit einer 15c-Klinge (Fa. SwannMorton, Sheffield, England) über den knöchernen Defekt hinaus und der palatinalen Tunnel zur Aufnahme der Membran und des kombinierten Schleimhaut-Bindegewebstransplantates scharf präpariert. Anschließend wurde eine Kollagenmembran (Bio-Gide, Fa. Geistlich) in den Spalt zwischen Knochen und Periost geschoben und die Alveole mit einem Gemisch aus 50 % Eigenknochen und 50 % Knochenersatzmaterial (Bio-Oss 0,25–1 mm) aufgefüllt (Abb. 15). Die Membran wurde über das Augmentat in den palatinalen Tunnel eingeschlagen

(Abb. 16), so dass die ursprüngliche Kontur des Alveolarkammes wiederhergestellt werden konnte. Um einen sicheren primären Wundverschluss zu erreichen und um zusätzlich die bukkalen und okklusalen Weichgewebe zu verdicken, wurde zur Defektdeckung ein zweistieliges kombiniertes Schleimhaut-Bindegewebstransplantat vom harten Gaumen regio 24–27 entnommen. Zunächst wurden der bukkale und danach der palatinalen Bindegewebsstiel in den vorher gebildeten Tunnel zwischen Membran und Weichgewebe eingezogen und mit einer Matratzennaht fixiert. Daraufhin wurde der Schleimhautanteil mit Einzelknopfnähten fixiert und adaptiert (Abb. 17). Die Wundheilung verlief problemlos, so dass nach fünf Monaten ein Implantat (Camlog Screwline promote plus Ø4,3 mm/13 mm; Fa. Camlog) inseriert werden konnte. Nach fünfmonatiger Einheilphase und erfolgter Freilegung mittels Rollappentechnik konnte das Implantat vom Hauszahnarzt prothetisch versorgt werden (Abb.18).

5. Schlussfolgerung

In der ästhetisch anspruchsvollen Zone ist eine Implantation in Extraktionsalveolen, die der natürlichen Wundheilung überlassen wurden, in den meisten Fällen nur nach vorangegangener oder gleichzeitiger Augmentation möglich. Eine Augmentation bzw. eine Erhaltung



Abbildung 18 Prothetische Versorgung regio 11 (HZA Dr. R. Zach).

Figure 18 The definite all ceramic crown delivered by the dentist (Dr. R. Zach).

(Tab. 1 und 2, Abb. 1–18: M. Stimmelmayr)

von Hart- und Weichgewebe kann bereits im Rahmen der Zahnextraktion mit Hilfe von Socket- oder Ridge-Preservation-Techniken direkt über den Zugang der Alveole minimalinvasiv und ohne zusätzli-

che Lappenbildung durchgeführt werden, falls eine Sofortimplantation aufgrund von Defekten der Alveole nicht möglich ist. Die frühzeitige und gleichzeitige Augmentation zeitgleich mit der

Zahntfernung verkürzt somit die Länge des Implantationseingriffes, vereinfacht das Weichgewebemanagement und bietet die Möglichkeit größere sekundäre und anspruchsvolle Augmentationen minimalinvasiv zu umgehen. **DZZ**

Interessenkonflikte: Der Autor erklärt, dass er Vorträge und Kurse für die Firmen Camlog und Geistlich abhält, die von diesen Firmen honoriert werden. Ansonsten bestehen keine Interessenkonflikte im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors. Die Publikation dieser Kasuistik wurde selbst finanziert.

Korrespondenzadresse

Dr. Michael Stimmelmayr
Praxis für Oralchirurgie
Josef-Heilingbrunnerstrasse 2
93413 Cham
Tel.: 0 99 71 / 23 46
Fax: 0 99 71 / 84 35 88
E-Mail: Praxis@m-stimmelmayr.de

Literatur

- Amler MH: The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 27: 309–318 (1969)
- Araujo MG, Lindhe J: Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 32: 212–218 (2005)
- Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J: Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 8: 820–828 (2004)
- Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J: Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 30: 809–818 (2003)
- Cardaropoli G, Araujo M, Hayacibara F: Healing of extraction sockets and surgical produced – augmented and non-augmented – defects in the alveolar ridge. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 32: 212–218 (2005)
- Cawood JJ, Howell RA: A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17: 232–236 (1998)
- Chen ST, Wilson Jr. TG, Hämmerle CH: Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biological basis, clinical procedures and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19 (Suppl):12–25 (2004)
- Covani U, Bortolaia C, Barone A, Sbordone L: Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol* 75: 1605–1612 (2004)
- Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M: Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol* 35: 356–363 (2008)
- Geistlich Infobrochure: Therapiekonzepte für die Extraktionsalveole. 2008
- Grunder U: Stabilität der Mukosatopographie um Einzelzahnimplantate und benachbarte Zähne: Ein-Jahresergebnisse. *Int J Parodontol Rest* 1: 10–17 (2000)
- Hämmerle Ch, Chen S, Wilson Th: Consensus statement and recommended clinical procedure regarding the placement of implants in extractions sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19: 26–28 (2004)
- Iglhaut G, Terheyden H, Stimmelmayr M: Der Einsatz von Weichgewebstransplantaten in der Implantologie. *Z Zahnärztl Impl* 22: 56–60 (2006)
- Iglhaut G: Vortrag anlässlich DGI-Jahrestagung 2008, Frankfurt.
- Jung RE, Siegenthaler DW, Hämmerle CH: Postextraction tissue management: a soft tissue punch technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 24: 545–553 (2004)
- Landsberg C, Bichacho N: A modified surgical/prosthetic approach for optimal single implant supported crown. Part I – The socket seal surgery. *Pract Periodontics Aesthet* 6: 11–25 (1994)
- Landsberg C: Socket seal surgery combined with immediate implant placement: a novel approach for single-tooth replacement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 17: 140–149 (1997)
- Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, et al.: A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol* 68: 563–570 (1997)
- Müller HP, Eger T: Masticatory mucosa and periodontal phenotype: a review. *Int J Periodontics Restorative Dent* 22:172–183 (2002)
- Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O, Gelernter I: Healing of marginal defects at implants placed in fresh extraction sockets or after 4–6 weeks of healing. A comparative study. *Clin Oral Implants*

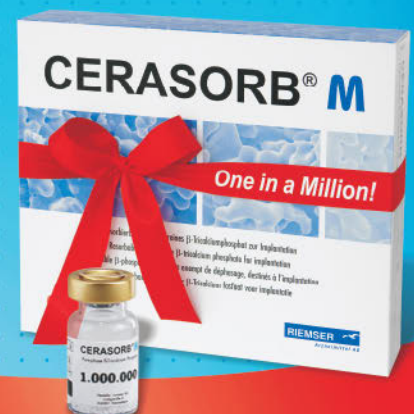
- Res 13: 410–419, (2002), Clin Oral Implants Res 14: 775–783 (2003)
21. Schmidlin PR, Jung RE, Schug J: Alveolarkamprvention nach Zahnextraktion. Eine Literaturübersicht. Schweiz Monatsschr Zahnmed 114(4): 328–336 (2004)
22. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T: Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction. A clinical and radiographic 12-month prospective study. Int J Periodontics Restorative Dent 23: 312–323 (2003)
23. Seibert J, Louis J: Soft tissue ridge augmentation procedure utilizing a combination onlay-interpositional graft procedure: Case report. Int J Periodontics Restorative Dent 16: 311–321 (1996)
24. Small PN, Tarnow DP: Gingival recession around implants: a 1-year-longitudinal prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 15: 527–532 (2000)
25. Stimmelmayer M, Reichert T, Iglhaut G: Minimalinvasive Augmentationstechnik mittels Ridgepreservation und Socketseal in der ästhetisch anspruchsvollen Zone. Implantologie 17: 183–191 (2009)
26. Stimmelmayer M, Allen EP, Reichert T, Iglhaut G: Use of a combination epithelialized-subepithelial connective tissue graft for closure and soft tissue augmentation of an extraction site following ridge preservation or implant placement – description of technique. Int J Periodontics Restorative Dent 2010, in Druck
27. Terhyden H, Iglhaut G: Chirurgische Versorgung der Extraktionsalveole – aktueller Stand und neue Erkenntnisse. Z Zahnärztl Impl 22: 42–45 (2006)

CERASORB® - eine Million Einheiten in 12 Jahren

Danke für diesen Erfolg!

Ihr Anwendervorteil: CERASORB® bietet größtmögliche Sicherheit!

- ist vollkommen synthetisch
- fördert eigenen Knochen → restitutio ad integrum
- spart Zeit durch vereinfachte Aufklärung



RIEMSER



RIEMSER Arzneimittel AG | Geschäftsbereich Dental
Lindigstr. 4 | 63801 Kleinostheim | Germany | fon +49 (0) 6027 4686-0
fax +49 (0) 6027 4686-686 | e-mail dental@RIEMSER.de | www.RIEMSER.com

INFOCOUPON

Ja, ich möchte weitere Informationen erhalten.

Bitte informieren Sie mich zukünftig per E-Mail:

Ich möchte gerne persönlich beraten werden. Bitte nehmen Sie mit mir Kontakt auf.

Bitte, einfach faxen an:
+49 (0) 6027 4686-686

Praxisstempel

Name / Straße / Ort

G. Iglhaut¹, H. Schliephake²

Weichgewebemanagement und -augmentation in der Implantatchirurgie

Soft tissue management and augmentation in implant surgery



G. Iglhaut

Nachdem Innovationen in der Augmentationschirurgie primär den Fokus des Hartgewebeaufbaus hatten, erkannte man mehr und mehr das Weichgewebe als limitierenden Faktor. Defizitäre Alveolarkammareale mit Knochenaufbauten zu rekonstruieren, kann mit verschiedenen Methoden realisiert werden. Jedoch stellt sich bei umfangreichen Augmentaten der sichere und langfristige Wundverschluss, ein entscheidender Faktor für den Erfolg der operativen Maßnahme, als Problem dar. Das Design und die spannungsfreie Mobilisation von bedeckenden Wundlappen sowie die präzise mikrochirurgische Wundrandadaptation unter bestmöglichem Erhalt der Blutversorgung sind von großer Bedeutung für einen vorhersehbaren Therapieerfolg. Umfangreiche Inzisionen und Lappenbildungen können jedoch zu teils erheblichen chirurgischen Traumata führen und die Anatomie von Gingiva und Mukosa zerstören.

Zur Vermeidung dieser Nachteile bieten sich freie oder gestielte Weichgewebetransplantate als minimal invasive Alternative zur Defektdeckung an. Der Vorteil liegt im Erhalt anatomischer Strukturen und gleichzeitiger gedeckter Hartgewebeheilung. Mit Freilegungsoperationen bestehen weitere Optionen, ausreichend dicke, zirkulär keratinisierte Schleimhaut am Durchtrittsprofil des Implantathalses, des Aufbauteils und der Suprakonstruktion zu generieren. Trotzdem muss es das Ziel sein, bereits vor der Freilegung mit Weichgewebetransplantaten eine ausreichende Dicke und Keratinisierung periimplantär aufzubauen. Nach erfolgter Freilegung eines enossalen Implantates sind korrektive Maßnahmen nur noch bedingt möglich und stellen höchste Ansprüche an die chirurgischen Fähigkeiten des Behandlers. Als Therapieansatz zur Deckung von exponierten Implantatoberflächen wird vom Verfasser eine minimal invasive Tunneltechnik aus der plastischen Parodontalchirurgie beschrieben. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 304–318)

Schlüsselwörter: Weichgewebemanagement, Wundlappenbildung, freie Transplantate, gestielte Transplantate, Freilegungstechniken, Rezessionsdeckung, Implantate

For a long time, innovations in augmentation procedures primarily focused on hard tissue. However, it became obvious that the soft tissue often is a significantly limiting factor. Reconstruction of deficient alveolar crests using bone augmentation can be achieved using different techniques. However, in extensive ridge augmentations the predictable and long term primary wound closure is the decisive factor for surgical success, and it is complicated. Design and tension free mobilisation of the covering wound flap and precise micro-surgical adaptation of the wound margins as well as optimal preservation of the blood supply are critical for a predictable outcome. Extensive incisions and flap designs can result in surgical trauma and destruction of the gingival and mucosal anatomy.

By using free or pedicle soft tissue grafts as a minimal invasive alternative for tissue coverage, many disadvantages can be avoided. These techniques are preferable because they allow for the preservation of anatomic structures and safely covered hard tissue healing.

Second stage implant surgery offers more options generating thick and circular keratinized mucosa at the emergence profile of the implant neck, abutment and prosthetic reconstruction. Nevertheless the primary objective should be the creation of sufficient periimplant thickness and keratinisation before abutment connection. After abutment connection the options of correcting soft tissue deficiencies are limited and the demands of surgical skills are very high. As a treatment option for coverage of exposed implant surfaces the author presents a minimally invasive tunnel technique related to periodontal plastic surgery.

Keywords: soft tissue management, flap management, free soft tissue grafts, pedicle soft tissue grafts, abutment connection, recession, surgical coverage implants

¹ Bahnhofstrasse 20, 87700 Memmingen

² Abteilung für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Georg-August-Universität Göttingen

Peer-reviewed article: eingereicht: 27.04.2010, akzeptiert: 03.05.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0304

1. Einleitung

Nachdem zu Beginn der 60er Jahre mit der Osseointegration von enossalen Implantaten [12] ein bedeutender Schritt zur funktionellen Rehabilitation von Patienten mit stark atrophiertem Unterkiefer erreicht wurde, konnte Ende der 80er Jahre mit der gesteuerten Knochenaugmentation (GBR) ein entscheidender Beitrag zum breiten Einsatz von Implantaten geleistet werden [21]. Durch die enorme Erweiterung der Indikationsbreite entwickelte sich die Implantologie zu einem bedeutenden Querschnittsfach der Zahnmedizin. Mit neuen Konzepten wurden im ästhetisch relevanten Bereich hohe Ansprüche an implantatgestützte Rehabilitationen gestellt [26]. Implantate wurden nicht mehr im residualen ortständigen Knochen eingesetzt, sondern entsprechend der prothetisch korrekten Position inseriert. Zeigte der prospektive Implantatus insuffiziente Alveolarkammgewebe, so wurde entsprechend Hartgewebe augmentiert. Der zunehmende ästhetische Aspekt stellte nicht nur hohe Anforderungen an die Zahntechnik („Weiße Ästhetik“), sondern richtete den Fokus mehr und mehr auf die periimplantären Weichgewebe („Rosa Ästhetik“). Um ästhetisch perfekte Ergebnisse zu erzielen, stellte das Vorhandensein einer girdelförmigen Gingiva und Mukosa eine „conditio sine qua non“ dar.

Neben der gesteuerten Knochenregeneration wurden vielfältige Methoden zur Hartgewebeaugmentation entwickelt und eingesetzt [17]. Als limitierender Faktor erwies sich mehr und mehr die Weichgewebechirurgie zur erfolgreichen dauerhaften Deckung der teils umfangreichen Knochenaufbauten. Dehiszenzen der Wundlappen mit nachfolgenden Infektionen stellten ein erhebliches Komplikationsrisiko dar [24] und führten zu partiellen bis totalen Verlusten der Augmentate [58]. Die gestiegenen Ansprüche an die Wundlappenchirurgie erklären den Fokus und die hohe Bedeutung am periimplantären Management. Vor allem im Einsatz von minimal invasiven Techniken [67, 78] sah man eine hohe Vorhersehbarkeit von therapeutischen Resultaten sowie Verbesserung des Patientenkomforts. Dies führte zu einer breiten Anwendung in der Weichgewebechirurgie, so dass heute atraumatische Konzepte erfolg-



Abbildung 1 Mikrochirurgie-Set, Fa. KLS Martin.

Figure 1 Micro surgical set, KLS Martin, Tuttlingen, Germany.

reich in der endodontischen, implantologischen und regenerativen, parodontalen Chirurgie Anwendung finden [19, 23, 41].

2. Grundprinzipien des chirurgischen Weichgewebemanagements

An die Implantattherapie, allen voran im ästhetisch relevanten Bereich, werden heute hohe Anforderungen gesetzt. Die Osseointegration vorausgesetzt wird als entscheidendes Erfolgskriterium ein natürliches Erscheinungsbild der implantatprothetischen Rehabilitation gefordert. Keramische Materialien für Kronen und Abutments ermöglichen eine perfekte Imitation von Zahnhartsubstanzen. Jedoch erst mit dem Erhalt beziehungsweise der Rekonstruktion periimplantärer und gingivaler Weichgewebestrukturen ist ein ästhetisch befriedigendes Ergebnis zu erreichen. Die Zielsetzung in der Weichgewebechirurgie muss deshalb sein, einen harmonischen Verlaufes des „Margo gingivalis“, die Existenz von entsprechend geformten Interdentalpapillen sowie eine einheitliche Farbe und Textur der umgebenden Gewebe zu sichern. Gerade um Implantate sollte ausreichend Volumen aufgebaut werden, um die Juga alveolaria simulieren und die periimplantäre Mukosa langfristig stabilisieren zu können. Auch wenn die Existenz und ausreichende Breite von befestigter Schleimhaut um Zähne sowie Implantate sehr kontrovers diskutiert wird [73–75, 77],

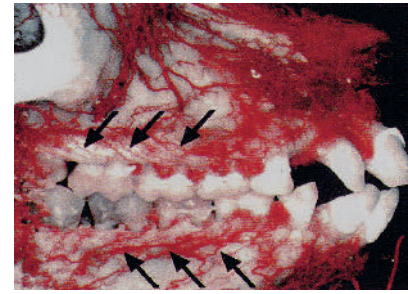


Abbildung 2 Darstellung der Blutgefäßversorgung mit Kunststoffperfusion im vestibulären Ober- und Unterkiefer des Primaten [23].

Figure 2 Preparation of blood vessel supply with acrylic perfusion in the vestibular part of upper and lower jaw of primates [23].

ist eine stabile Gewebebarriere für den Langzeiterhalt als günstig anzusehen [15]. Für die Qualität der Schleimhaut ist weiter die Vermeidung von Narbengewebe von wichtiger Bedeutung, um langfristige Beeinträchtigungen zu vermeiden.

Wundlappeninzisionen

Die Wundheilung von Weichgewebelappen wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Die chirurgischen Maßnahmen sollten primär unter dem Gesichtspunkt der Atraumatik vorgenommen werden. Dies beginnt mit der Auswahl entsprechender mikrochirurgischer Instrumente (Abb. 1), die ein präzises Arbeiten möglich machen.

Trotzdem besteht bei jedem Eingriff das Problem der Durchtrennung und damit der Schädigung des Weichgewebes. Um ausreichend Übersicht zu ermöglichen, sollte ein entsprechend großer Wundlappen gebildet werden, um anatomisch gefährdete Strukturen sichten und schonen zu können, die Blutversorgung zu gewährleisten und eine spannungsfreie Lappenexpansion zur vollständigen Deckung des chirurgischen Feldes zu erreichen [42].

Die Sicherung der Blutversorgung wird für die Wundheilung als entscheidender Faktor angesehen [7, 9]. Einer exakten Planung der Schnittführung unter Berücksichtigung der Anatomie der arteriellen Versorgung von Gingiva und Mukosa ist deshalb unerlässlich und sollte bereits an Implantatpla-

Lappentechnik	Indikation	Vorteile	Nachteile
Mukoperiost-Lappen	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation mit offener oder geschlossener Einheilung • Kleine Augmentationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Techniksensitivität • Gute Blutversorgung des Wundlappens 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Lappenmobilisation • Ungünstige Blutversorgung des Knochens • Deperiostierung fördert Knochenresorption • Ungünstige monolaminäre Versorgung von Weichgewebetransplantaten
Mukosa-Lappen (Spalt-Lappen)	<ul style="list-style-type: none"> • Implantationen mit offener und geschlossener Einheilung • Weichgewebeaugmentation • Freilegungsoperationen • Osteoplastische Knochenaugmentationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gute Lappenmobilisation • Erhalt der Blutversorgung des Knochens • Vermeidung von Knochenresorptionen • Bilaminäre Blutversorgung von Weichgewebetransplantaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Techniksensitivität • Gefahr der Lappenperforation • Schwierigere Darstellung anatomisch gefährdeter Strukturen z. B. N. mentalis
Kombinierter Mukoperiost/Mukosa-Lappen	<ul style="list-style-type: none"> • Implantationen mit Hart- und ggf. Weichgewebeaugmentationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gute Lappenmobilisation • Sichere primäre Wundheilung • Partiiell Erhalt der Blutversorgung des Knochens • Partiiell Vermeidung von Knochenresorptionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Techniksensitivität • Gefahr der Lappenperforation • Schwierigere Darstellung anatomisch gefährdeter Strukturen z. B. N. mentalis
Doppelspalt-Lappen	<ul style="list-style-type: none"> • Umfangreiche Implantationen mit Hart- und ggf. Weichgewebeaugmentationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hervorragende vertikale Lappenmobilisation • Mehrschichtiger Verschluss des Augmentates • Sichere primäre Wundheilung • Partiiell Erhalt der Blutversorgung des Knochens • Partiiell Vermeidung von Knochenresorptionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr hohe Techniksensitivität • Gefahr der Lappenperforation • Hohes OP-Trauma • Eingeschränkte Blutversorgung des Wundlappens • Schwierigere Darstellung anatomisch gefährdeter Strukturen z. B. N. mentalis

Tabelle 1 Übersicht bedeutender Lappentechniken.

Table 1 Classification of relevant flap techniques.

nungsmodellen durchgeführt werden. Grundsätzlich sollte die Inzision parallel zu den Gefäßen, beziehungsweise an der Grenze zwischen zwei Versorgungssegmenten verlaufen. Im Mund werden 6 Versorgungsgebiete als Segmente unterteilt [54, 76]. Die primäre Versorgung der Maxilla wird von der posterioren und anterioren A. alveolaris und den Aa. palatinae sichergestellt. Die Versorgung der Mandibula erfolgt durch die A. alveolaris inferior, die A. buccalis, die A. sublingualis und die A. mentalis. Zwischen den Hauptarterien existieren ausgeprägte Anastomosen, so dass bei Durchtrennung keine blutfreien Zonen befürchtet werden müssen.

Äste dieser Arterien versorgen die Gingiva von drei Seiten: Die A. dentalis durch das parodontale Ligament, die A. interseptalis durch den Alveolarknochen und durch einen supraperiostalen Ast in der oralen Mukosa. Die A. dentalis versorgt die Pulpa und das parodontale Ligament und bildet einen dentalen Gefäßkorb, der in einem dichten

gingivalen Gefäßplexus endet. Dieser besteht aus einem zirkulären, crevikulären Gefäßplexus mit gingivalen Loops an der Grenze zum Saumepithel, der nur von der A. dentalis und der interseptalen Arterie versorgt wird [46]. Es ist eine deutliche Abgrenzung zum Gebiet, das von den supraperiostalen Gefäßen der vestibulären Gingiva versorgt wird, erkennbar. Diese Region eignet sich ideal für eine Schnittführung am Margo gingivalis, die mit einer schrägen intrasulkulären Inzision zum Limbus alveolaris geführt wird. Wenn möglich, sollten vertikale Inzisionen vermieden werden, da der supraperiostale Ast in der Gingiva (Abb. 2) schräg von distoapikal nach mesioingival verläuft [48]. Diese intrasulkuläre Inzision kann nach horizontal erweitert werden, um ausreichend Übersicht zu erzielen.

Im Bereich der Papille wird die Lappeninzision an der Basis vertikal zum Knochen weitergeführt (Abb. 3), wodurch im Gegensatz zur intrasulkulären

Papillenzision ein vertikaler Höhenverlust der Papille vermieden werden kann [71]. Dies erklärt sich aus der Tatsache, dass die Blutversorgung der Papille von der interseptalen Arterie erfolgt. Ist eine vertikale Entlastungsinzision nicht vermeidbar, sollte diese im anterioren Bereich durchgeführt werden (Abb. 3), da die Hauptgefäße im Vestibulum von posterior nach anterior verlaufen (Abb. 2). Trapezförmige Lappeninzisionen sind demnach als ungünstig zu betrachten und sollten vermieden werden [42]. Im Bereich von zahnlosen Kieferkämme trennt midkrestal eine etwa 1–2 mm breite avaskuläre Zone ohne Anastomosen die Versorgungsgebiete in bukkal und lingual/palatal [20]. Diese als „Linea alba“ bezeichnete Region eignet sich als ideale Region für horizontale Inzisionen. Als Basislappendesign hat sich folglich die midkrestale Inzision im zahnlosen Kieferbereich mit intrasulkulärer Fortführung an den jeweils angrenzenden 1 bis 2 Nachbarzähnen bewährt (Abb. 4 und 5).

Nahrttechniken	Knüpftechnik	Fadenstärke	Nadeln
Fixationsnähte	Tiefe überkreuzte Matratzennaht	5-0 (1,5 metric) PTFE Polytetrafluorethylen (z. B. Cytoplast)	DS 13 DS 16
	Einzelknopfnah	5-0 (1,5 metric) ePTFE expand. Polytetrafluorethylen (z. B. Gore-tex)	DS 13 DS 17
	Vertikal geschlungene Matratzennaht		
Adaptionsnähte	Einzelknopfnah	6-0 (1,0 metric) PVLV Polyvinylidendifluorid (z. B. Seralene)	DS 12 DS 15
		7-0 (0,7 metric) PVLV Polyvinylidendifluorid (z. B. Seralene)	DS 9 DS 12
	Fortlaufend geschlungene Matratzennaht	6-0 (1,0 metric) Polypropylen (z. B. Premilene, Serapren)	DS 12 DS 15
		7-0 (0,7 metric) Polypropylen (z. B. Premilene, Serapren)	DS 9 DS 12
Vertikale Matratzennaht			

Tabelle 2 Übersicht Nahrttechniken.

Table 2 Overview of suture techniques.

Wundlappenpräparation und -handling (Tabelle 1)

In der Implantologie ist aufgrund knöcherner Alveolarkammdefizite häufig eine Defektdeckung mit koronaler Verschiebung über Knochenaugmentaten erforderlich. Der klassische koronale Verschiebelappen [57] wurde als **Mukoperiostlappen** mit nachfolgender Periostschlitzung durchgeführt. Das ist eine schnelle, einfache und sichere Technik. Die Gefäßversorgung des Lappens bleibt im Wesentlichen erhalten und daraus resultiert eine gute Wundheilung. Nachteilig stellt sich heraus, dass eine koronale Verschiebung aus Gründen der Lappenmobilität nur begrenzt durchgeführt werden kann. Zudem wird die mukogingivale Linie nach lingual/palatal verschoben, was ästhetische Nachteile und auch funktionelle Nachteile durch Abflachung des Vestibulums in sich birgt.

Für eine schonende Lappenbildung hat sich in der plastischen Parodontalchirurgie die scharfe, supraperiostale Präparation mit Skalpell (Klinge 15C), bei sehr graziler Schleimhaut mit Mikroklingen (Beavertail Nr. 69) bewährt [5]. Diese Wundlappenpräparation (**Mukosalappen**/„split flap“) ermöglicht auch bei dünnen, fragilen Weichgeweben eine atraumatische und präzise Lappen-

bildung, ohne dass ein Zerreißen oder Quetschen befürchtet werden muss. Durch die supraperiostale Präparation wird der Alveolarknochen nicht entblößt und eine Resorption von Alveolarknochen vermieden [56]. Ein entscheidender Vorteil ist die hervorragende Lappenexpansion, wodurch ein spannungsfreier, sicherer Wundverschluss ermöglicht wird. Zudem werden eingelagerte Weichgewebetransplantate bilaminär mit Blut versorgt und deren Einheilung vorhersehbar [6]. Als nachteilig erweist sich jedoch die hohe Techniksensitivität.

Eine Mukosalappenpräparation ist demnach indiziert, wenn Knochenoberfläche aufgrund der Nutrition von Periost bedeckt bleiben soll. Dies ist bei osteoplastischen Augmentationsmethoden wie z. B. Bone Spreading oder Bone Splitting, bei Freilegungsoperationen und bei Weichgewebeaugmentationen sinnvoll. Für Knochenaugmentationen mit Anlagerungsplastiken (GBR, Knochenblockaugmentationen etc.) eignet sich eine **Kombination** aus **Mukoperiostlappen** (zentrale Region der Anlagerung) und **Mukosalappen** (apikale und laterale Region der Lappenmobilisation). Der größte Anteil von horizontalen und vertikalen Kammaugmentationen lässt sich mit diesem Verfahren spannungsfrei und sicher verschließen (Abb. 3-5). Nur in sehr seltenen Fällen

ist eine plastische Deckung mit dem **Doppelspaltlappen** [33] erforderlich, der aber ausreichend dicke Mukosa voraussetzt und hohe operative Fertigkeiten erfordert.

Die Lagerung und das Abhalten des Wundlappens sind von großer Bedeutung für die störungsfreie Wundheilung. Hier empfiehlt es sich, die mobilisierten Weichgewebelappen im Bereich der Wangen- und nahe der Lippenschleimhaut mit Haltenähten zu fixieren und passiv mit Retraktionshaltern (z. B. Branemark-Haken) vom OP-Gebiet entfernt zu halten. Somit lässt sich auch bei umfangreichen Wundregionen eine hervorragende Übersicht erzielen und ein Quetschen des Wundlappens vermeiden. Weiter sollte beachtet werden, dass die Wunde durch exzessives Absaugen von Flüssigkeiten nicht ausgetrocknet wird und mit physiologischer Kochsalzlösung getränkten Gazetupfern regelmäßig befeuchtet wird.

Wundlappenverschluss

Für die störungsfreie Wundheilung ist eine exakte Wundrandadaption von entscheidender Bedeutung. Die präzisen Inzisionsränder müssen dabei absolut spannungsfrei Stoß an Stoß angenähert werden und frei von Zug und Bewegung gehalten werden [55]. Sollte eine Adaption der Wundränder nur unter Spannung möglich sein, muss eine weitere Lappenmobilisation im Mukosabereich als Spaltlappen durchgeführt werden, um die Hauptursache von Wunddehizensz und ggf. nachfolgender Infektion zu verhindern [58, 63]. Die zu diesem Zeitpunkt durchgeführte Spaltlappenerweiterung provoziert meist starke Geweblutungen und erschwert den Wundverschluss. Aus diesem Grunde sollte am Beginn des Eingriffes größte Sorgfalt auf eine ausreichende Wundlappenmobilisation gelegt werden. Neben der spannungsfreien Lappenadaption ist eine präzise Nahrttechnik (Tab. 2) für eine schnelle Revaskularisation der Schleimhaut von hoher Wichtigkeit [13]. Beides kann durch den Einsatz mikrochirurgischer Techniken mit Unterstützung von Vergrößerungshilfen sowie monofilen Nahtmaterialien von 5-0, 6-0 und 7-0 Fadendurchmesser erzielt werden [14]. Zudem wird ein Wundtrauma effektiv bei Verwendung von 6-0 und 7-0 Nadel-Faden-Kom-

Transplantate	Indikation	Vorteile	Nachteile
Freies Schleimhauttransplantat (FST)	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende befestigte Schleimhaut • Bewegliche Bänder- und Muskelzüge • Rezessionsanfällige periimplantäre Mukosa 	<ul style="list-style-type: none"> • Sichere Wundheilung • Geringe Schwellung • Geringe Wundschmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ungünstige Farbanpassung • Umfangreicher palatinaler Defekt • Opt. Wundschmerzen • Opt. Parästhesien
Freies Bindegewebetranplantat (BGT)	<ul style="list-style-type: none"> • Schleimhautverdickung • Kleine Augmentationen • Rezessionsdeckungfreiliegender Titanoberflächen • Alveolenverschluss 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gute Farbanpassung • Hohe Erfolgssicherheit • Geringe Schwellung • Geringe Wundschmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr Nachblutung • Opt. Wundschmerzen • Opt. Parästhesien
Kombiniertes Bindegewebe/Onlaytransplantat	<ul style="list-style-type: none"> • Schleimhautverdickung • Plastische Deckung/Verschluss bei Sofortimplantation • Plastische Deckung/Verschluss bei Ridge Preservation • Papillenrekonstruktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt anatomischer Strukturen • Sehr gute Farbanpassung • Hohe Erfolgssicherheit • Geringe Schwellung • Geringe Wundschmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr Nachblutung • Opt. Wundschmerzen • Opt. Parästhesien
Einlagetransplantat (Inlaygraft, Onlaygraft)	<ul style="list-style-type: none"> • Weichgewebeaufbau Alveolarkamm • Weichgewebekammerhalt zur Ridge Preservation • Plastische Deckung/Verschluss bei Ridge Preservation • Papillenrekonstruktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gute Farbanpassung • Hohe Erfolgssicherheit • Geringe Schwellung • Geringe Wundschmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr Nachblutung • Opt. Wundschmerzen • Opt. Parästhesien
Gestielter palatinaler Bindegewebeblappen	<ul style="list-style-type: none"> • Schleimhautverdickung • Zweischichtiger Verschluss von umfangreichen Knochenaugmentationen • Plastische Deckung/Verschluss bei Sofortimplantation • Plastische Deckung/Verschluss bei Ridge Preservation • Papillenrekonstruktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt anatomischer Strukturen • Sehr gute Farbanpassung • Hohe Erfolgssicherheit • Umfangreiche Weichgewebeaugmentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr hohe Techniksensitivität • Lange Ausheilphase • Opt. Wundschmerzen • Opt. Parästhesien

Tabelle 3 Übersicht Weichgewebetranplantate.**Table 3** Overview of soft tissue grafting techniques.

(Tab. 1–3 und Abb. 1–30: G. Iglhaut)

binationen verhindert, da diese dünnen Fäden bei entsprechender Krafteinwirkung reißen. Besonders eignen sich nichtresorbierbare Fäden aus PVDF (Polyvinylidendifluorid, z. B. Seralene), die sich weiter durch hohe Gewebeerträglichkeit auszeichnen. Diese Nahtmaterialien dienen der perfekten Wundrandadaptation und werden folglich **Adaptionsnähte** genannt (Abb. 4 u. 5). Zur Positionierung und Fixation des Wundlappens haben sich Nahtmaterialien der Stärke 5–0 aus PTFE (Polytetrafluorethylen z. B. Cytoplast) bewährt, die sich aufgrund der glatten Oberfläche und hohen Reißfestigkeit als sehr vorteilhaft erwiesen haben. Im Gegensatz zu ePTFE-Nahtmaterialien, die häufig für die Wundheilung ungünstige Plaquadhäsion beobachten lassen, ähneln PTFE-Nähte in ihren Eigenschaften den glatten monofilen Materialien. Diese meist als tiefe, überkreuzte horizontale Matratzennähte eingesetzten Nähte nähern die Wundränder an und halten sicher die Wundlappen zusammen, wodurch eine Störung der Heilung durch Zug

oder Bewegung verhindert wird. Diese werden als **Fixationsnähte** bezeichnet (Abb. 4 u. 5). Aus diesem Grunde benötigt man für die Augmentationschirurgie zwei unterschiedliche Nahtmaterialien.

Die Revaskularisation kann zudem unter Einsatz von autologem, Thrombozyten-reichem Blutplasma positiv beeinflusst werden. In einer Split Mouth-Studie zeigte sich ein stark stimulierender Effekt auf die kapilläre Regeneration (> 30 %) und damit signifikant beschleunigte Wundheilung innerhalb der ersten zehn Tage [47]. Ziel aller dieser Maßnahmen ist eine sichere geschlossene Wundheilung unter Vermeidung von Schwellung und Schmerzen für den Patienten. Eine Nahtentfernung sollte je nach Ausmaß des Eingriffes innerhalb von 7 bis 14 Tagen vorgenommen werden (Abb. 6 u. 7).

Freie Transplantate

Koronale Verschiebelappen werden standardmäßig in der Implantologie zur Defektdeckung nach Augmentation einge-

setzt. Dazu bedarf es meist umfangreicher Inzisionen und Lappenbildungen, die häufig zu einem erheblichen chirurgischen Trauma führen und zudem die anatomischen Weichgewebestrukturen zerstören. Dies führt meist zu einer Abflachung des Vestibulums und Verschiebung der mukogingivalen Grenze nach lingual/palatinal. Zur Vermeidung dieser Nachteile bieten sich freie oder gestielte Weichgewebetranplantate als Alternative in der chirurgischen Defektdeckung an (Tab. 3). Der Vorteil liegt im Erhalt der anatomischen Strukturen und gleichzeitiger gedeckter Hartgewebeheilung. Das Infektionsrisiko wird somit minimiert und die Weichgewebemenge vermehrt. Diese Strukturen können in Freilegungsoperationen nach bukkal verlagert werden und auf diesem Wege Gewebedefizite ausgeglichen werden. Der Nachteil freier Transplantate ist der Verlust der gestielten Blutversorgung und die damit verbundene ungünstigere Wundheilung. Aus diesem Grunde ist es von großer Bedeutung, die Heilungsvorgänge von freien Transplantaten genauer zu betrachten.



Abbildung 3 Umfangreiche Augmentation mit Schalenteknik in regio 13–14.

Figure 3 Extensive bone augmentation with shell technique in regio 13–14.

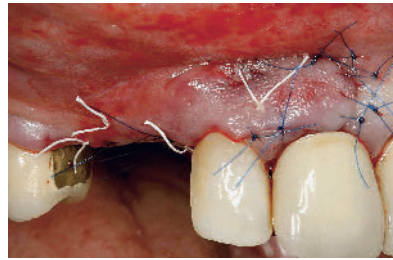


Abbildung 4 Mikrochirurgischer Nahtverschluss vestibulär in regio 11–14.

Figure 4 Micro surgical suture closure; buccal view of region 11–14.

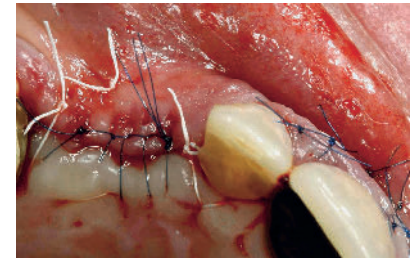


Abbildung 5 Mikrochirurgischer Nahtverschluss palatinal in regio 11–14.

Figure 5 Micro surgical suture closure; occlusal view of region 11–14.

Freies Schleimhauttransplantat (FST)

Freie Schleimhauttransplantate wurden initial in der mukogingivalen Chirurgie zur Verbreiterung der keratinisierten Gingiva und zur Entfernung von störenden Bändern eingesetzt (Abb. 8). Die Indikation zum Aufbau befestigter Schleimhaut wurde jedoch in Frage gestellt, da ihre notwendige Existenz sehr kontrovers diskutiert wird. Aus klinischen und tierexperimentellen Studien [74] wurde geschlossen, dass am Zahn keratinisierte Gingiva für die Aufrechterhaltung der parodontalen Gesundheit nicht unbedingt erforderlich ist. In weiteren Untersuchungen [75] wurde dies für die periimplantäre Mukosa ebenfalls festgestellt. Neuere Untersuchungen zeigen jedoch, dass Implantate mit einer dünnen Zone (< 2 mm) keratinisierter Mukosa signifikant höhere klinische und immunologische Entzündungszeichen und radiographische Knochenverluste zeigten [11, 79]. Dünne Mukosa (< 2 mm) neigt aufgrund der geringeren mechanischen Stabilität stärker zur Rezession und trotz Plaquekontrolle in der Erhaltungstherapie zu höherer Entzündungsanfälligkeit [2, 59]. Rezidivierende Entzündungen sind folglich eine absolute Indikation zur Weichgewebekorrektur.

Techniken zum Einsatz freier Schleimhauttransplantate wurden erstmals Mitte der 60er Jahre beschrieben [31, 52]. Primär erfolgt die Präparation des Empfängerbettes durch scharfe Dissektion der Mukosa vom Periost. Der abgelöste Mukosalappen wird nach apikal verlagert und mit resorbierbaren Nähten fixiert. Mit Hilfe der Parodontalsonde kann der zu deckende Defekt vermessen und die Dimension des Transplanta-

tes bestimmt werden. Als bevorzugte Spenderregion wird der harte Gaumen distal der lateralen Schneidezähne und mesial der 1. Molaren genutzt (Abb. 12). Klinische Untersuchungen [66] ergaben, dass ausreichend dicke Mukosa zur Gewinnung von Schleimhauttransplantaten weiter in der Region neben dem Tuberkel gefunden werden kann. Primär wird mit dem Skalpell das Ausmaß des Transplantates inzidiert und mittels parallel zur Oberfläche in 1,5–2 mm Tiefe geführten 15C-Klinge das Transplantat präpariert. Das Transplantat wird sofort anschließend auf das Empfängerbett adaptiert und am koronalen Wundrand angenäht (Abb. 9). Der apikale Wundrand wird ggf. am Periost mit resorbierbaren Nähten fixiert, um eine Bewegung des Transplantates zu verhindern. Abschließend wird das Transplantat mit befeuchteter Gaze 5–10 Minuten auf die Wundunterlage komprimiert. Die Gaumenwunde sollte postoperativ mit einer Wundverbandsplatte für 10–14 Tage abgedeckt werden. Die Nähte werden nach einer Woche entfernt.

Subepitheliales Bindegewebe- transplantat (BGT)

Bindegewebe-Transplantate kommen primär zu implantologischen Versorgungen innerhalb der ästhetisch relevanten Region zum Einsatz. Klinische und radiographische Untersuchungen dokumentieren knöcherne Rezessionen von 1,5–2 mm im Bereich von Implantathälsen [3, 18], die als physiologisches Bone Remodelling im Zuge der Freileigungsoperation bzw. bei offener Heilung bereits in der Phase der Osseointegration abläuft und von der dreidimensionalen Implantatposition abhängig ist

[32, 70]. Dies führt nachfolgend zu periimplantären Weichgeweberezessionen [16, 29] mit teilweise erheblichen ästhetischen Kompromittierungen [10]. Dünner Phänotyp der Gingiva scheint mit höherem Risiko auf Rezession bei Implantattherapie behaftet zu sein [38]. Aus diesem Grunde wird bei Vorliegen eines dünnen Morphotyps A [51] eine Verdickung der periimplantären Schleimhaut mit Bindegewebe-Transplantat vorgeschlagen, was als Biotypkonvertierung bezeichnet wird [39]. Dieses Procedere scheint grazile Gingiva in den widerstandsfähigeren Morphotyp B transformieren und geringe knöcherne Rezessionen am Implantat ausgleichen zu können. Dies erhöht die Stabilität des periimplantären Weichgewebes. Aus diesem Grunde sollten diese Transplantate heute im Oberkieferfrontzahnbereich routinemäßig eingesetzt werden.

Die Technik der Transplantatentnahme wurde erstmals von Langer [45] beschrieben. Die ursprünglich als „Falltür“-Inzision beschriebene Technik wird gegenwärtig in einer atraumatischen Modifikation als Einzelinzision durchgeführt [34, 49]. Im Abstand von 3 mm zum palatinalen Gingivarand wird distal des lateralen Schneidezahnes und mesial vom 1. Molar parallel zur Zahnreihe eine ca. 1,5 mm tiefe Inzision durchgeführt. Nachfolgend wird parallel zur Gaumenoberfläche eine ca. 1 mm dicke Deckschicht präpariert. Eine zweite Inzision in 1 mm Entfernung apikal zur ersten Inzision supraparietal dient der unterstützenden Repositionierung des Decklappens und der Gewinnung eines Brückenlappens. Mit vertikalen Inzisionen an beiden Bindegewebeenden und einer horizontalen Inzision im api-



Abbildung 6 Wundheilung nach 2 Wochen vestibulär in regio 11-14.

Figure 6 Wound healing after 2 weeks; buccal view of region 11-14.



Abbildung 7 Wundheilung nach 2 Wochen palatinal in regio 11-14.

Figure 7 Wound healing after 2 weeks; occlusal view of region 11-14.



Abbildung 8 Bewegliche periimplantäre Mukosa in regio 44-45.

Figure 8 Deficient periimplant mucosa in the region 44-45.



Abbildung 9 Zustand nach Fixation eines freien Schleihauttransplantates.

Figure 9 Situation after fixation of a free gingival graft in the region 44-45.

kalen Teil des Tunnels wird das Transplantat herausgelöst, kurzfristig in das Empfängergebiet eingebracht und mit Nähten fixiert (Abb. 11). Abschließend wird der Wundlappen für 5–10 Minuten auf die Unterlage komprimiert. Die Wunde am Gaumen wird vom Autor nicht vernäht, besser bewährt hat sich nach eigenen Erfahrungen die spannungsfreie Reposition des dünnen Decklappens passiv mit einer Wundverbandsplatte (Abb. 12). Nahtverschluss führt durch Zugbelastung des ausgedünnten Lappens eher zu nekrotischen Wundnekrosen. Der Patient wird angehalten, ähnlich anderen Transplantatentnahmen am Gaumen, die Verbandsplatte für 10 bis 14 Tage zu tragen.

Jedoch wird der hohe Anteil von Fettgewebe bei Transplantaten aus der Prämolarenregion als nachteilig angesehen, da diese Transplantate zu erheblichen Resorptionen und damit Volumenverlusten neigen (Abb. 13). Dies kann mit der Transplantatgewinnung aus der Palatinalregion der 2. und 3. Molaren sowie der Tuberregion vermieden

werden. Die Konsistenz dieser Transplantate ist größtenteils fibrös, wodurch das Einbringen und die Nahtfixation der Transplantate erleichtert werden (Abb. 14). Vorteilhaft erweist sich weiterhin die opak-weißliche Farbe zum Abdecken von dunklen Titan- und Wurzeloberflächen. Nachteilig wirken sich die deutlich limitierte Entnahmemenge und der schwierigere Zugang aus.

Einlagerungstransplantat (Inlaygraft/Sandwichgraft)

Einlagerungstransplantate wurden primär zum präprothetischen Weichgewebeaufbau des zahnlosen Kieferkammes entwickelt [25, 44, 61]. Diese keilförmigen Transplantate sind dicker als die Bindegewebestransplantate und verfügen über einen Epithelstreifen. Die Entnahme erfolgt ebenfalls vom Gaumen aus der Prämolarenregion, alternativ von der Region distal des 2. und 3. Molaren. In der Molarenregion verfügen die Transplantate über eine mehr fibröse Konsistenz. Der Vorteil dieser Trans-

plantate liegt in der deutlich niedrigeren Resorptionsrate von 20–40 % verglichen zu denen der Prämolarenregion.

Primär wird eine palatinal versetzte, horizontale Inzision am defizitären Kieferkamm durchgeführt, gefolgt von einer supraperiostalen Dissektion in apikaler Richtung unter Ausbildung einer subepithelialen Tasche. Das Inlaytransplantat wird mit einer horizontalen Matratzennaht an der Bindegewebsseite in die Tasche eingebracht und fixiert (Abb. 15). Das Transplantat wird nicht völlig bedeckt, der Epithelstreifen wird in Richtung Mundhöhle plaziert. Die bilaminäre Blutversorgung über das Wundbett (bedeckender Mukosalappen und Periost) begünstigt die Wundheilung und damit die Überlebensrate der Sandwichtransplantate. Mit Hilfe dieser Transplantate können Weichgewebekonturen defizitärer Alveolen nach Extraktionen erhalten und günstige Weichteilverhältnisse vor Hartgewebsaugmentationen gesichert werden.

Auflagerungstransplantat (Onlaygraft)

Diese Weichgewebetransplantate wurden zur vertikalen Weichgewebeaugmentation des zahnlosen Kieferkammes entwickelt [25, 50, 60]. Onlaygrafts sind freie Transplantate, die am Gaumen gewonnen und aus dem Empfängerbett und Wundrändern ernährt werden. Der Gewinn an vertikalem Weichgewebe hängt von der initialen Dicke des Transplantates, der Wundheilung und des überlebenden Transplantatanteils ab.

In der Implantologie erfolgt deren Einsatz zur Wundabdeckung nach Zahnextraktion und simultaner Augmentation (Ridge Preservation), wodurch ein Verschieben der mukogingivalen Grenze vermieden werden kann [43]. Onlaygrafts benötigen ähnlich Inlaygrafts große Mengen an Donorgewebe. Hierfür eignen sich die Prämolarenregion oder die Region der 2. und 3. Molaren. Primär werden diese entsprechend der Alveolenform supraperiostal mit scharfer Dissektion gewonnen und dicht mit dem entepithelisierten Gingivarand der zu deckenden Alveole vernäht. Die Ernährung erfolgt initial durch Diffusion. Aus diesem Grunde ist ein intensiver Kontakt zur Wundfläche dringend erforderlich. Die Erfolgsrate wird in der Literatur sehr limitiert be-



Abbildung 10 Zustand nach 2 Wochen post Op.

Figure 10 Situation post op 2 weeks in the region 44-45.

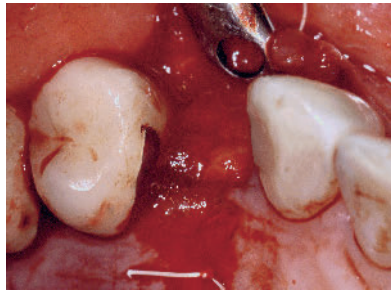


Abbildung 11 Freies Bindegewebstransplantat fixiert in regio 14.

Figure 11 Free connective tissue graft inserted in the region 14.



Abbildung 12 Zustand 2 Wochen post Op nach Bindegewebeentnahme in regio 23-35.

Figure 12 Occlusal situation post op 2 weeks after harvesting of a connective tissue graft.



Abbildung 13 Freies Bindegewebstransplantat aus Prämolarenregion.

Figure 13 Free connective tissue graft from the palatal premolar region.

geschrieben [43]. Es wird von partiellen und totalen Nekrosen berichtet (bis 40 %). Mit der Entwicklung einer einfachen Entnahmetechnik mittels Gewebestanze scheinen ausreichend große Transplantate zur Deckung von Alveolen erfolgreich eingesetzt werden zu können [37]. Transplantatverluste wurden kaum beobachtet.

Kombiniertes Onlay-Bindegewebstransplantat

Die geringe Kontaktfläche von Auflageungstransplantaten scheint die Ursache für eine hohe Verlustrate zu sein. Subepitheliale Bindegewebstransplantate hingegen besitzen deutlich größere Kontaktflächen mit bilaminärer Blutversorgung und folglich eine sehr hohe Überlebensrate. Zur Verbesserung der Revaskularisation entwickelten Seibert et al. [62] eine Kombination aus Bindegewebstransplantat und Onlaytransplantat zum präprothetischen Weichgewebsaufbau von zahnlosen Kieferbereichen.

Eine Modifikation dieser Transplantate wurde zur Deckung von Alveolen nach Zahnextraktion und Augmentation sowie nach Sofortimplantation mit ggf. Auffüllen des Spaltes zwischen bukkaler Wand und Implantat („Jumping distance“) ohne Oberflächeninzisionen in der ästhetischen Region eingesetzt [36, 65]. Diese minimal invasive Technik verfügt über eine hohe Erfolgsquote und hält für den Patienten die Belastung gering. Im Zeitraum von 2002–2006 untersuchten Iglhaut und Stimmelmayer am eigenen Patientengut den primären Wundverschluss bei 49 Sofortimplantationen und 46 minimal invasiven Alveolenaugmentationen (Ridge Preservation). Nur in zwei Fällen kam es durch Transplantatnekrose zum Verlust und zur offenen bzw. sekundären Einheilung, die Erfolgsrate lag damit bei 97,9 %. Die Vorteile dieser Methode sind vielfältig. Der Bindegewebeanteil verbessert die Revaskularisation des Onlaybereiches und beschleunigt die Heilung. Zudem erfolgt eine vertikale und hori-

zontale Weichgewebeaugmentation unter Vermeidung einer ungünstigen Abflachung des Vestibulums. Weiter ist der Wundbereich an der Entnahmestelle zu einem großen Teil von einem Deckklappen geschützt und damit der Patientenkomfort verbessert.

Nach Zahnextraktion wird bukkal unter Belassen des Periostes ein Tunnel supraperiostal mit einer 15C-Klinge präpariert. Die bevorzugte Entnahmestelle des Transplantates ist der Tuber oder die Prämolarenregion. Die Entnahme beginnt mit der Exzision des Onlayanteils und supraperiostalen Dissektion scharf mit Skalpell entsprechend der Alveolenöffnung. An den epithelisierten Onlayanteil gestielt wird anschließend eine Bindegewebezone gewonnen (Abb. 16) und die Wunde mit Kollagenschwämmchen versorgt. Der Weichgewebsverschluss der Alveole erfolgt unter Einziehen des Bindegewebeanteils in den bukkalen Tunnel und Fixation mittels horizontaler Matratzennaht. Der Onlayanteil wird mit Einzelknopfnähten exakt am entepithelisierten Gingivarand adaptiert (Abb. 17. u. 18). Nach sicherer geschlossener Wundheilung der Alveole können 7 Tage später die Nähte entfernt werden (Abb. 19 u. 20).

Gestielter palatinaler Bindegewebebelappen

Diese Technik wurde zum Zwecke der Weichgewebendeckung und -augmentation maxillärer Defekte beschrieben [40]. Die Gewinnung dieser Wundklappen erfolgt von palatinal, weshalb die keratinisierte Zone und das Vestibulum erhalten bleiben. Gestielte Transplantate haben den Vorteil, dass über einen Gefäßstiel die Blutversorgung gesichert werden kann und eine komplikationsfreie Heilung gewährleistet wird. Aufgrund der hohen Therapiesicherheit (< 98 %) und des breiten Indikationspektrums ermöglicht dieses gestielte Transplantat den Verschluss von Alveolen bei Sofortimplantation und Kammerehaltung, Weichgewebeaugmentationen, Papillenrekonstruktionen, Korrekturen von Defekten und Dehiscenzen, mehrschichtige Wundverschlüsse nach umfangreichen Knochenaugmentationen (Blocktransplantate, vertikaler Aufbau etc.) sowie Periimplantitisbehandlungen in der ästhetischen Zone.



Abbildung 14 Freies Bindegewebe-Transplantat aus 2. und 3. Molarenregion.

Figure 14 Free connective tissue graft from the palatal 2nd/3rd molar region.

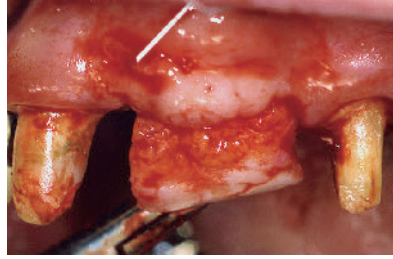


Abbildung 15 Insertion eines Einlagerungs-Transplantates (Inlaygraft) in OK-Frontzahnbereich.

Figure 15 Insertion of an inlay graft in the upper incisor region.

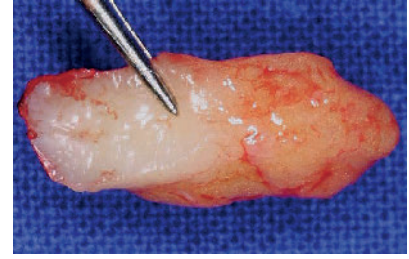


Abbildung 16 Kombiniertes Onlay-Bindegewebe-Transplantat.

Figure 16 Combined onlay-connective tissue graft.

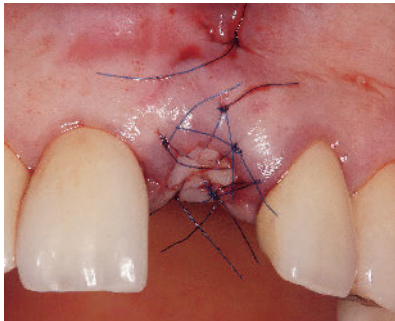


Abbildung 17 Alveolenverschluss nach Sofortimplantation in regio 21.

Figure 17 Buccal view of alveolar seal after immediate implant placement in the region 21.

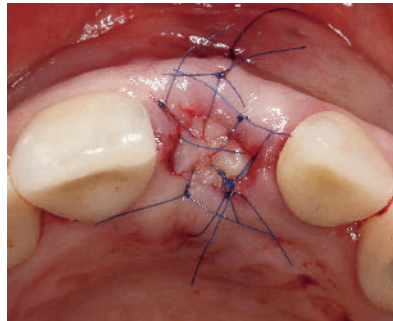


Abbildung 18 Alveolenverschluss nach Sofortimplantation in regio 21.

Figure 18 Occlusal view of alveolar seal after immediate implant placement in the region 21.



Abbildung 19 Vestibuläre Wundheilung zwei Wochen post Op.

Figure 19 Buccal view post op 2 weeks in the region 21.

Hervorzuheben sind jedoch die hohe Techniksensitivität und größere Morbidität für den Patienten. Besonders im Frontzahnbereich können tiefe Gaumenfalten die Wundlappenpräparation erheblich erschweren. Diese Technik setzt zudem eine palatinale Weichgewebesbedicke von mehr als 3 mm voraus. Zum Schutz vor Verletzungen und Nachblutungen wird der Einsatz einer postoperativen Verbandplatte ausdrücklich empfohlen.

Zur Gewinnung dieses gestielten Transplantates erfolgt eine Inzision ähnlich der Entnahmetechnik für Bindegewebe-Transplantate im Abstand von ca. 3 mm vom palatinalen Gingivarand. Je nach Größe der zu deckenden Empfängerregion wird diese Inzision von der Papilla inzisiva unter Schonung des Gefäß-Nerven-Bündels bis in den Prämolarenbereich geführt. Im nächsten Schritt wird eine Decklappenpräparation parallel zur Oberfläche in einer Schichtdicke von 1–2 mm durchgeführt. Der Umfang

des Bindegewebslappens wird scharf mit dem Skalpell exzidiert und der Bindegewebslappen mit einem Rasparatorium subperiostal mobilisiert. Weiter wird das Transplantat nach vestibulär über den zu deckenden Bereich geschwenkt (Abb. 24) und unter dem vestibulären Wundlappen mittels tiefer horizontaler Mattzennäht fixiert. Der weitere vestibuläre und palatinale Wundverschluss erfolgt mittels Einzelknopfnähten oder fortlaufenden Nähten.

Gestielter palatinaler Schwenklappen

Diese ursprünglich zur Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen entwickelte Technik ist bei dünner palatinaler Schleimhautdicke (unter 3 mm) zum Verschluss von Alveolen indiziert. Bei dieser Methode unterbleibt die Präparation einer Deckschicht. Die Lappenmobilisation wird mit einer supraparietal geführten Dissektion durchgeführt,

weshalb die großflächige palatinale Wunde nur von Periost abgedeckt ist. Aus diesem Grunde ist zum Schutz der Gaumenwunde und zur Vermeidung von Nachblutungen eine Verbandplatte unerlässlich. Eine Ausdehnung des Lappens nach vestibulär sollte wegen der ungünstigen Farbanpassung vermieden werden.

3. Freilegungstechniken

Die Freilegungsoperation ist ein wichtiger Teil des Weichgewebemanagements um Implantate. Ziel ist eine ausreichend dicke, zirkulär keratinisierte Schleimhaut am Durchtrittsprofil des Implantathalses, des Aufbauteils und der Suprakonstruktion zu generieren. Sowohl die periimplantäre Weichgewebesbedicke als auch Keratinisierung können mit entsprechenden Techniken verbessert werden. Trotzdem muss es das Ziel sein, bereits vor der Freilegung mit Weichgewebe-Transplantaten



Abbildung 20 Palatinale Wundheilung zwei Wochen post Op.

Figure 20 Occlusal view post op 2 weeks in the region 21.



Abbildung 21 Vestibulärer Zustand nach Freilegung mit Rolllappen.

Figure 21 Buccal view post op abutment connection with roll flap in the region 21.

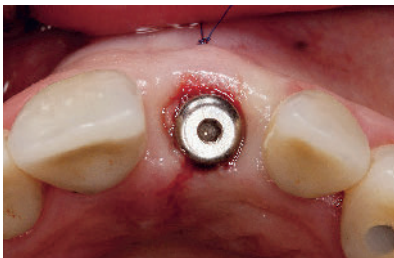


Abbildung 22 Palatinaler Zustand nach Freilegung mit Rolllappen.

Figure 22 Occlusal view post op abutment connection with roll flap in the region 21.



Abbildung 23 Zustand nach Eingliederung der Implantatkrone in regio 21.

Figure 23 Situation after insertion of implant supported crown in the region 21.

eine ausreichende Dicke und Keratinisierung periimplantär aufzubauen. Werden während der Freilegungsoperation defizitäre Hartgewebesituationen festgestellt, sollte eine Augmentation mit nachfolgendem primärem Wundverschluss durchgeführt werden. Nach erfolgter Freilegung eines enossalen Implantates sind korrektive Maßnahmen nur noch bedingt möglich und stellen höchste Ansprüche an die chirurgischen Fähigkeiten des Behandlers.

Freilegung mit Exzisionstechniken

Die Freilegung mit resektiver Technik ist nur bei ausreichend dicker und befestigter Schleimhaut im umgebenden Alveolarkambereich indiziert und wird mit Hilfe von Skalpell, Stanze, Elektrochirurgiegeräten oder Laser durchgeführt [8]. Dabei wird das Gewebe über der Deckschraube minimal invasiv entfernt. Diese Techniken eignen sich natürlich nur bei einer ausreichenden vestibulären Breite an keratinisierter Gingiva. Die Indikation für Gewebs-

stanzung ist nur eingeschränkt gegeben.

Freilegung mit Verdrängungstechnik

Diese Technik dient dem Umformen und Konditionieren der im Überschuss vorhanden befestigten Mukosa im Alveolarkambereich bzw. der partiellen Verlagerung der keratinisierten Gingiva. Dabei werden gewebeschonende, halbmondförmige Exzisionen mit Skalpell bzw. halbkreisförmiger Gewebestanze im palatinalen Drittel der Implantatposition durchgeführt und mit einem schmalen zylindrischen Gingivaformer vorsichtig verdrängt. Nach 1 bis 2 Wochen wird mit einem Gingivaformer größeren Durchmessers schonend weiter ausgeformt und verdrängt, bis schlussendlich ein harmonischer Weichgewebeverlauf erzielt worden ist.

Durch Minimierung des chirurgischen Traumas kann periimplantärer Knochenabbau verringert und die Papil-

le erhalten oder konditioniert werden [27]. Diese Technik eignet sich bei Einzelzahnimplantaten in der Front.

Freilegung mit Verschiebelappentechnik

Zur Vermeidung der Exzisionstechnik stellt der Verschiebelappen die einfachste Freilegungstechnik dar [72]. Das Prinzip dieser Technik ist es, die vorhandene keratinisierte Schleimhaut am Alveolarkamm zu teilen (Abb. 25) und nach dem Einbringen der Gingivaformer stabiles Weichgewebe von palatinal bzw. lingual nach vestibulär zu verlagern (Abb. 26). Damit gelingt es sicher, keratinisierte Mukosa um den Implantatthals aufzubauen und das Volumen vestibulär der Implantate zu verdicken oder vertikal aufzubauen.

Primär wird ein Kieferkammschnitt an der palatinalen Implantatschulter durchgeführt und dieser ggf. durch trapezförmige Entlastungsschnitte ins Vestibulum verlängert. Der Lappen wird über dem Implantat und ins Vestibulum als Mukosalappen präpariert. Da das Periost über dem Alveolarknochen verbleibt, kann der Lappen nach vestibulär und weiter nach apikal verschoben und mit einer Periostnaht fixiert werden. Damit eröffnet diese Technik die Möglichkeit, auch bei geringem Band an befestigter Schleimhaut (bei sekundärer Wundheilung im Bereich der „Entnahmestelle“) eine Verbesserung bzw. Optimierung periimplantärer Weichgewebe vorzunehmen.

Die Gingivaformer erleichtern die Fixation und vertikale Positionierung des Lappens. Mit dieser einfachen Technik gelingt es, vorhersehbar sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer die keratinisierte Gingiva von multiplen Implantaten zu verbreitern und vorhandene Gewebestrukturen zu optimieren. Aus diesem Grunde stellt der Verschiebelappen eine wichtigste Standardtechnik in der Implantologie dar.

Freilegung mit Rolllappentechnik

Die Rolllappentechnik wurde ursprünglich zur präprothetischen Weichgewebeaugmentation von Kammdefekten entwickelt [1]. Diese Technik eignet sich besonders zur Freilegung von Einzelzahnimplantaten in der ästhetischen Zone. Der Vorteil liegt im Erhalt und der Verlagerung des Weichgewebes über der Implantatdeckschraube. Mit dieser Technik

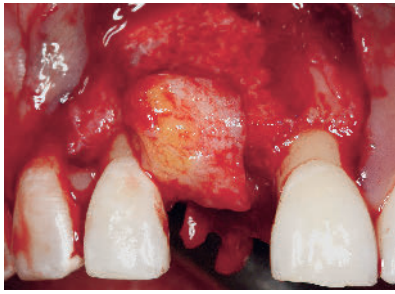


Abbildung 24 Zustand nach Weichgewebeanhebung mit palatinal gestielten Bindegewebebelappen in regio 11.

Figure 24 Situation of soft tissue augmentation with palatal pedicle connective tissue flap.

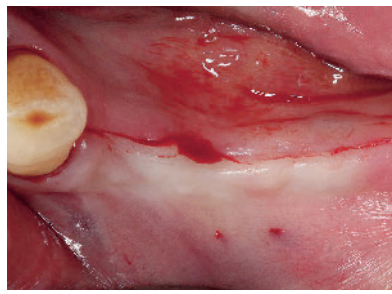


Abbildung 25 Midcrestale Inzision bei Freilegung mit Verschiebelappentechnik in regio 44-46.

Figure 25 Midcrestal incision during abutment connection surgery with buccally positioned flap in the region 44-46.

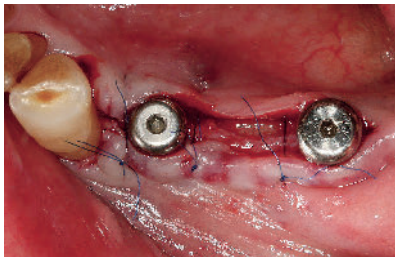


Abbildung 26 Zustand nach Freilegung mit Verschiebelappentechnik in regio 44-46.

Figure 26 Situation after abutment connection surgery with buccally positioned flap in the region 44-46.



Abbildung 27 Zustand nach Freilegung multipler Implantate mit Palacci-Technik.

Figure 27 Situation after multiple abutment connection surgery with palacci technique.

wird die rezessionsanfällige, bukkale Mukosa verdickt und nachfolgende Verluste ausgeglichen. Zudem eröffnet sie die Möglichkeit, die dünneren Gingiva-Morphotypen A1 und A2 in den stabileren Morpho-Typen B zu verändern. Weiter kann aus ästhetischer Sicht ein Jugum alveolaris simuliert werden (Abb. 23).

Primär wird über der Implantat-deckschraube eine zungenförmige, nach bukkal gestielte Inzision über dem Kieferkamm nach palatinal geführt. Die Papillen werden dabei geschont. Die inzidierte Region wird nachfolgend mit einer neuen Skalpellklinge entepithelisiert und als Bindegewebebelappen mobilisiert. Anschließend wird bukkal eine Inzision supraperiostal geführt, um so einen Tunnel als Empfängerbett zu präparieren. Vom Fundus des Tunnels wird eine horizontale Matratzennaht zur Fixation der Lappenspitze geführt und der Rolllappen in den vorpräparierten Tunnel eingezogen (Abb. 21 u. 22).

Freilegung mit Papillenlappen-Technik (Palacci-Technik)

Diese Technik eignet sich für die Freilegung multipler Implantate im ästhetisch relevanten Bereich [53]. Voraussetzung ist ein ausreichend keratinisierter, horizontaler Alveolarkambereich über den Implantaten. Eine entsprechend voluminöse Schleimhaut ermöglicht die Rekonstruktion papillärer Weichgewebsstrukturen mit gestielten Minilappen. Nachteilig ist jedoch die hohe Techniksensitivität.

Nach perimukosaler Sondierung der Implantatpositionen wird eine Inzision entlang den palatinalen Implantat-schultern geführt und nach Präparation eines Spaltlappens nach vestibulär verschoben. Nach Entfernung der Implantat-deckschrauben werden die Gingivaformer inseriert und der Wundlappen vertikal aufgestellt. Entsprechend der ersten Implantatposition wird ein mesial gestielter Minilappen von 1-2 mm

Breite parallel zum palatinalen Wundrand inzidiert und nach mesial in den Approximalbereich eingeschwenkt. Nachfolgend werden sukzessiv Minilappen je Implantatposition gebildet, zur Papillenrekonstruktion nach approximal geschwenkt und mit Einzelknopfnähten fixiert (Abb. 27). Jedoch muss festgehalten werden, dass ein Papillenaufbau bis zu einer Höhe von 3 mm limitiert ist.

Freilegung mit Inlaygraft-Technik (Grunder-Technik)

Die Inlaygraft-Technik wurde ebenfalls zur Freilegung multipler Implantate in der ästhetischen Zone beschrieben [28]. Diese Technik eignet sich bei insuffizienter Keratinisierung des Kieferkammes und dient der vertikalen und horizontalen Weichgewebsaugmentation mit Papillenrekonstruktion. Die Verwendung von freien Schleimhauttransplantaten birgt die Gefahr von partiellen bzw. totalen Nekrosen der papillären Strukturen. Als limitierender Faktor kann sich zudem die Verfügbarkeit der palatinalen Schleimhauttransplantate erweisen.

Die Präparation des Mukosalappens erfolgt gemäß der Technik mit Verschiebelappen entlang der palatinalen Implantatbegrenzung. Nach Insertion der Gingivaformer wird der Wundlappen nach vestibulär und vertikal verlagert. Die verbliebenen Approximaldefekte werden mit entsprechend geformten, freien Schleimhauttransplantaten (Inlay-/Onlaygrafts) vom Gaumen bzw. Tuberkel ausgefüllt und mittels überkreuzter horizontaler Matratzennaht fest an das Empfängerbett adaptiert. Dies ist für das Überleben der Transplantate von entscheidender Bedeutung, da in den ersten postoperativen Tagen die Blutversorgung ausschließlich über Plasmadiffusion erfolgt. Auch bei dieser Technik muss festgehalten werden, dass ein Papillenaufbau nur bis zu einer Höhe von 3 mm möglich ist.

4. Korrekturen von Weichgewebedefekten

Untersuchungen zu Techniken zur Korrektur von Weichgewebedefekten beschränken sich in der Literatur auf Einzelfalldarstellungen. Vorhersehbare Tech-



Abbildung 28 Rezessionen periimplantärer Mukosa in regio 12 und 22.

Figure 28 Recession of periimplant mucosa in the region of 12 and 22.



Abbildung 29 Zustand unmittelbar nach periimplantärer Rezessionsdeckung in regio 12 und 22 mit modifizierter Tunneltechnik.

Figure 29 Situation after recession treatment in the region of 12 and 22 with modified tunnel technique.



Abbildung 30 Zustand nach periimplantärer Rezessionsdeckung in regio 12 und 22 mit modifizierter Tunneltechnik 12 Monate post Op.

Figure 30 Situation 12 months post op after recession treatment in the region of 12 and 22 with modified tunnel technique.

niken sind folglich nicht beschrieben. Somit können zur chirurgischen Therapie von Weichgewebdefiziten nur Techniken aus der plastischen Parodontalchirurgie herangezogen werden. Im Folgenden wird eine bewährte Technik des Verfassers dargestellt.

Korrektur von Rezessionen der periimplantären Mukosa

Rezessionen von periimplantären Weichgeweben werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst (Abb. 28). Als häufige primäre Ursache wird die falsche dreidimensionale Position eines Implantates angesehen [22, 70]. Weitere Ursachen sind insuffizientes periimplantäres Knochenvolumen im Bereich der Implantatschulter [64], dünner Phänotyp des Weichgewebes [39], breiter Implantatdurchmesser [30], sowie periimplantäre Infektionen [4]. Zur Rezessionsdeckung von exponierten Implantatoberflächen liegt nur eine Studie mit nur unbefriedigenden Ergebnissen vor [14]. Bei an zehn Patienten durchgeführten Rezessionsdeckungen mit koronaler Verschiebelappentechnik [5] konnte klinisch bei allen eine signifikante Verbesserung der Weichgewebesituation erreicht werden, jedoch kam es bereits nach 6 Monaten im Durchschnitt zu einer Schrumpfung um 34 % der aufgebauten Mukosa. Eine vollständige Rezessionsdeckung resultierte in keinem Falle.

In der letzten Dekade haben sich minimal invasive Tunneltechniken zur Rezessionsdeckung um Zähne entwickelt und im klinischen Einsatz bewährt [68, 69]. Mit Unterstützung neuer mikrochi-

urgischer Instrumente wurden Korrekturen von dünner, defizitärer Mukosa möglich, ohne dass oberflächliche Inzisionen durchgeführt werden. Gerade im marginalen Gingivabereich kann chirurgisches Trauma minimiert werden, wodurch eine sehr schnelle und sichere Wundheilung erzielt werden kann. Dies erscheint in der periimplantären Mukosaregion von entscheidender Bedeutung zu sein. Im Folgenden wird ein Therapieansatz zur Deckung von exponierten Implantatoberflächen beschrieben, die der Autor 1998 als modifizierte Tunneltechnik für die plastische Parodontalchirurgie dargestellt hat [35].

Primär wird eine Inzision innerhalb der Mukosa im Interdentalbereich zum mesialen Nachbarzahn von der mukogingivalen Grenze beginnend senkrecht nach apikal Richtung Umschlagsfalte über ca. 4–5mm geführt. Diese Inzision ermöglicht im Gegensatz zum Rand der periimplantären Mukosa einen spannungsfreien und damit risikolosen Zugang für das Einbringen von Bindegewebstransplantaten, ohne dass die Gefahr der Ruptur der Mukosa besteht. Im nächsten Schritt wird von diesem Zugang ausgehend mit Tunnelinstrumenten die Lappenpräparation unterminierend im Bereich des Implantates und beider Nachbarzähne durchgeführt. Dabei wird das vestibuläre Weichgewebe als Mukosalappen soweit mobilisiert, bis die Rezession spannungsfrei durch Koronalverschiebung des Wundlappens gedeckt werden kann. Nachfolgend wird ein freies Bindegewebstransplantat vom Gaumen gewonnen. Dieses sollte möglichst volumenstabil und opak sein, um die Schleimhaut zu stabilisieren und

die dunkle Farbe des Implantates abzudecken. Dazu eignen sich fibröse Transplantate aus der Tuberregion oder aus dem Bereich palatinal des 2. und 3. Molaren. Diese Bindegewebstransplantate können anschließend sehr einfach und ohne Risiko einer Ruptur über den Zugang im Vestibulum bis zum Randbereich in die periimplantäre Mukosa eingebracht und mit Umschlingungsnähten sicher fixiert werden (Abb. 29). Mit dieser Technik sind Rezessionsdeckungen bis zu einer Höhe von 2 mm möglich (Abb. 30).

5. Schlussfolgerungen

Der Erfolg der chirurgischen Implantattherapie hängt maßgeblich von der sicheren geschlossenen Wundheilung respektive spannungsfreien Wundrandadaptation ab. Wichtige Faktoren neben der exakten mikrochirurgischen Nahttechnik sind Inzisionen unter Berücksichtigung der Blutversorgung. Bewährt haben sich intrasulkuläre Gingivarandverbunden mit Papillenbasisinzisionen mit lateraler Ausrichtung. Vertikalinzisionen sollten vermieden werden, wenn notwendig nur einen vertikalen Schenkel im anterioren Wundbereich.

Für die Augmentationschirurgie wird primär der kombinierte Mukoperiost/Mukosalappen aufgrund seiner hervorragenden Lappenexpansion eingesetzt. Für einen Großteil der implantatchirurgischen Eingriffe, z. B. Implantatinsertion, osteoplastische Augmentationen, Freilegungsoperationen und Weichgewebekorrekturen stellt der Mukosalappen die Methode der Wahl dar.

Neben den Vorteilen der sehr guten Lap-penmobilisation und Blutversorgung können Knochenresorptionen vermieden werden.

Freie Weichgewebetransplantate eröffnen die Möglichkeiten, traumatische koronale Verschiebelappen mit Zerstörung der Alveolarkammanatomie zu vermeiden. Nach Zahnextraktionen gelingt es unter Verwendung von kombinierten Onlay/Bindegewebstransplantaten bei Sofortimplantationen bzw. Ridge Preservation-Operationen eine geschlossene Wundheilung bei gleichzeitiger Weichgewebeerkrankung durchzuführen. Alternativ eignen sich gestielte palatinale Bindegewebelappen, die jedoch größere Wundtraumata verursachen und hohe Anforderungen an den Operateur stellen. Einlagerungstransplantate (Inlaygrafts) finden ihre Verwendung primär zum Weichgewebeaufbau des zahnlosen Alveolarkamms

sowie zur Rekonstruktion von Papillen. Das am häufigsten eingesetzte Transplantat zur Weichgewebeerkrankung, aber auch zur Deckung von freiliegenden Titanoberflächen, ist das freie Bindegewebstransplantat. Als Spenderareal hat sich die palatinale Region der 2. und 3. Molaren bewährt. Bewegliche Schleimhaut um Implantate kann erfolgreich mit freien Schleimhauttransplantaten therapiert werden.

Freilegungsoperationen ermöglichen eine Verdickung der bukkalen periimplantären Mukosa und den Aufbau einer befestigten, keratinisierten Schleimhaut. Bei Einzelimplantaten besonders innerhalb des ästhetisch relevanten Bereiches ist der Rollappen eine sehr bedeutende Technik. Werden multiple Implantate freigelegt, können bei ausreichender Keratinisierung mit der Palacci-Technik Papillen rekonstruiert werden. Sollte der Alveolarkamm über-

kaum befestigte Mukosa verfügen, eignet sich zum Aufbau die Grunder-Technik mit Inlaygrafts. Außerhalb der ästhetischen Zone kann sehr effektiv mit Verschiebelappen-Techniken befestigte Schleimhaut geschaffen werden. DZZ

Interessenkonflikte: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht. Die Publikation dieser Kasuistik wurde selbst finanziert.

Korrespondenzadresse

Dr. Gerhard Iglhaut
Bahnhofstrasse 20
87700 Memmingen
Tel.: 0 83 31 / 28 64
Fax: 0 83 31 / 45 28
E-Mail: dr.iglhaut@t-online.de

Literatur

- Abrams L: Augmentation of the deformed residual edentulous ridge for fixed prosthesis. *Compend Conin Educ Gen Dent* 1(3): 205–213 (1980)
- Adibrad M, Shahabuei M, Sahabi M: Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol* 35(5): 232–237 (2009)
- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR: The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1(1): 11–25 (1986)
- Albrektsson T, Isidor F: Implant therapy. *Quintessenz* 1994, 365–369
- Allen EP, Miller PD, Jr: Coronal positioning of existing gingiva: short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. *J Periodontol* 60(6): 316–319 (1989)
- Allen AL: Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. II. Clinical results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 14(4): 302–315 (1994)
- Arnold F, West DC: Angiogenesis in wound healing. *Pharmacol Ther* 52(3): 407–422 (1991)
- Auty C, Siddiqui A: Punch technique for preservation of interdental papillae at nonsubmerged implant placement. *Implant Dent* 8(2): 160–166 (1999)
- Bauer SM, Bauer RJ, Velazquez OC: Angiogenesis, vasculogenesis, and induction of healing in chronic wounds. *Vasc Endovascular Surg* 39(4): 293–306 (2005)
- Bengazi F, Wennstrom JL, Lekholm U: Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clin Oral Implants Res* 7(4): 303–310 (1996)
- Bouri A, Jr, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I: Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 23(2): 323–326 (2008)
- Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A: Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 3(2): 81–100 (1969)
- Burkhardt R, Lang NP: Coverage of localized gingival recessions: comparison of micro- and macrosurgical techniques. *J Clin Periodontol* 32(3): 287–293 (2005)
- Burkhardt R, Preiss A, Joss A, Lang NP: Influence of suture tension to the tearing characteristics of the soft tissues: an in vitro experiment. *Clin Oral Implants Res* 19(3): 314–319 (2008)
- Cairo F, Pagliaro U, Nieri M: Soft tissue management at implant sites. *J Clin Periodontol* 35(8 Suppl): 163–167 (2008)
- Cardaropoli G, Lekholm U, Wennstrom JL: Tissue alterations at implant-supported single-tooth replacements: a 1-year prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 17(2): 165–171 (2006)
- Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M: Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 17 (Suppl 2): 136–159 (2006)
- Cochran DL, Nummikoski PV, Higginbottom FL, Hermann JS, Makins SR, Busser D: Evaluation of an endosseous titanium implant with a sandblasted and acid-etched surface in the canine mandible: radiographic results. *Clin Oral Implants Res* 7(3): 240–252 (1996)
- Cortellini P, Tonetti MS: A minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative in the regenerative treatment of intra-bony defects: a novel approach to limit morbidity. *J Clin Periodontol* 34(1): 87–93 (2007)
- Cranin AN, Sirakian A, Russell D, Klein M: The role of incision design and location in the healing processes of alveolar ridges and implant host sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13(4): 483–491 (1998)
- Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S: Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg* 81(5): 672–676 (1988)
- Evans CD, Chen ST: Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res* 19(1): 73–80 (2008)
- Fickl S, Zuh O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M: Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol* 35(4):

- 356–363 (2008)
24. Fugazzotto PA: Maintenance of soft tissue closure following guided bone regeneration: technical considerations and report of 723 cases. *J Periodontol* 70(9): 1085–1097 (1999)
 25. Garber DA, Rosenberg ES: The edentulous ridge in fixed prosthodontics. *Compend Contin Educ Dent* 2(4): 212–223 (1981)
 26. Garber DA, Belser UC: Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent* 16(8): 796, 798–802, 804 (1995)
 27. Gomez-Roman G: Influence of flap design on peri-implant interproximal crestal bone loss around single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001 16(1): 61–67 (2001)
 28. Grunder U: The inlay-graft technique to create papillae between implants. *J Esthet Dent* 9(4): 165–168 (1997)
 29. Grunder U: Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 20(1): 11–17 (2000)
 30. Grunder U, Gracis S, Capelli M: Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 25(2): 113–119 (2005)
 31. Haggerty PC: The use of a free gingival graft to create a healthy environment for full crown preparation. Case history. *Periodontics* 4(6): 329–331 (1966)
 32. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL: Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 71(9): 1412–1424 (2000)
 33. Hurzeler MB, Weng D: Functional and esthetic outcome enhancement of periodontal surgery by application of plastic surgery principles. *Int J Periodontics Restorative Dent* 19(1): 36–43 (1999)
 34. Hurzeler MB, Weng D: A single-incision technique to harvest subepithelial connective tissue grafts from the palate. *Int J Periodontics Restorative Dent* 19(3): 279–287 (1999)
 35. Iglhaut G: Vortrag Baylor College Wintermeeting. Telluride 1998
 36. Iglhaut G, Terheyden H, Stimmelmayer M: Der Einsatz von Weichgewebstransplantaten in der Implantologie. *Z Zahnärztl Impl* 22: 56–60 (2006)
 37. Jung RE, Siegenthaler DW, Hammerle CH: Postextraction tissue management: a soft tissue punch technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 24(6): 545–553 (2004)
 38. Kan JY, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois JC: Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol* 74(4): 557–562 (2003)
 39. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada JL: Bilaminar subepithelial connective tissue grafts for immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone. *J Calif Dent Assoc* 33(11): 865–871 (2005)
 40. Khoury F, Happe A: The palatal subepithelial connective tissue flap method for soft tissue management to cover maxillary defects: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 15(3): 415–418 (2000)
 41. Kim E, Song JS, Jung IY, Lee SJ, Kim S: Prospective clinical study evaluating endodontic microsurgery outcomes for cases with lesions of endodontic origin compared with cases with lesions of combined periodontal-endodontic origin. *J Endod* 34(5): 546–551 (2008)
 42. Kleinheinz J, Buchter A, Kruse-Losler B, Weingart D, Joos U: Incision design in implant dentistry based on vascularization of the mucosa. *Clin Oral Implants Res* 16(5): 518–523 (2005)
 43. Landsberg CJ: Socket seal surgery combined with immediate implant placement: a novel approach for single-tooth replacement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 17(2): 140–149 (1997)
 44. Langer B, Calagna L: The subepithelial connective tissue graft. *J Prosthet Dent* 44(4): 363–367 (1980)
 45. Langer B, Calagna LJ: The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2(2): 22–33 (1982)
 46. Lee D, Sims MR, Dreyer CW, Sampson WJ: A scanning electron microscope study of microcorrosion casts of the microvasculature of the marmoset palate, gingiva and periodontal ligament. *Arch Oral Biol* 36(3): 211–220 (1991)
 47. Lindeboom JA, Mathura KR, Aartman IH, Kroon FH, Milstein DM, Ince C: Influence of the application of platelet-enriched plasma in oral mucosal wound healing. *Clin Oral Implants Res* 18(1): 133–139 (2007)
 48. Lindhe J, Karring T, Araujo M: The anatomy of periodontal tissue, 3. *Clin Perio Impl Dent, Fifth Edition*, Blackwell, Munksgaard 2008, 43–46
 49. Lorenzana ER, Allen EP: The single-incision palatal harvest technique: a strategy for esthetics and patient comfort. *Int J Periodontics Restorative Dent* 20(3): 297–305 (2000)
 50. Meltzer JA: Edentulous area tissue graft correction of an esthetic defect. A case report. *J Periodontol* 50(6): 320–322 (1979)
 51. Muller HP, Heinecke A, Schaller N, Eger T: Masticatory mucosa in subjects with different periodontal phenotypes. *J Clin Periodontol* 27(9): 621–626 (2000)
 52. Nabers JM: Free gingival grafts. *Periodontics* 4(5): 243–245 (1966)
 53. Palacci P, Ericsson I, Engstrand P, Rangert B: Optimal implant positioning and soft tissue management for the Branemark system. *Quintessenz* 59–69 (1995)
 54. Piehslinger E, Choueki A, Choueki-Guttenbrunner K, Lembacher H: Arterial supply of the oral mucosa. *Acta Anat (Basel)* 142(4): 374–378 (1991)
 55. Pini PG, Pagliaro U, Baldi C, Nieri M, Saletta D, Cairo F, et al.: Coronally advanced flap procedure for root coverage. Flap with tension versus flap without tension: a randomized controlled clinical study. *J Periodontol* 71(2): 188–201 (2000)
 56. Ramfjord SE, Costich ER: Healing after exposure of periosteum on the alveolar process. *J Periodontol* 39(4): 199–207 (1968)
 57. Rehrmann A: Eine Methode zur Schließung von Kieferhöhlenperforation. *Dtsch Zahnärztl Wschr* 39: 1136 (1936)
 58. Sadig W, Almas K: Risk factors and management of dehiscant wounds in implant dentistry. *Implant Dent* 13(2): 140–147 (2004)
 59. Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP: Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res* 20(10): 1170–1177 (2009)
 60. Seibert JS: Soft tissue grafts in periodontics. *Clin Transpl Dent Spec*, St. Louis, 107–145 (1980)
 61. Seibert JS: Surgical preparation for fixed and removable prostheses. *Contemporary Periodontics*, St. Louis, 637–652 (1990)
 62. Seibert JS, Louis J: Soft tissue ridge augmentation utilizing a combination onlay-interpositional graft procedure. *Int J Perio Rest Dent* 16(16): 311–321 (1996)
 63. Shaban M: Soft tissue closure over immediate implants: classification and review of surgical techniques. *Implant Dent* 13(1): 33–41 (2004)
 64. Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S: The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Ann Periodontol* 5(1): 119–128 (2000)
 65. Stimmelmayer M, Allen EP, Reichert T, Iglhaut G: Use of a combination epithelialized-subepithelial connective tissue graft for closure and soft tissue augmentation of an extraction site following ridge preservation or implant placement – description technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*, accepted for publication 2010
 66. Studer SP, Allen EP, Rees TC, Kouba A: The thickness of masticatory mucosa in the human hard palate and tuberosity as potential donor sites for ridge augmentation procedures. *J Periodontol* 68(2): 145–151 (1997)
 67. Tibbetts LS, Shanellec DA: An overview of periodontal microsurgery. *Curr Opin Periodontol* 187–193 (1994)

68. Tözüm TE, Dini FM: Treatment of adjacent gingival recessions with subepithelial connective tissue grafts and the modified tunnel technique. *Quintessence Int* 34(1): 7–13 (2003)
69. Tözüm TE, Keceli HG, Guncu GN, Hatipoglu H, Sengun D: Treatment of gingival recession: comparison of two techniques of subepithelial connective tissue graft. *J Periodontol* 76(11): 1842–1848 (2005)
70. Tomasi C, Sanz M, Cecchinato D, Pjetursson B, Ferrus J, Lang NP, et al.: Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: a multilevel multivariate analysis. *Clin Oral Implants Res* 21(1): 30–36 (2010)
71. Velvart P, Ebner-Zimmermann U, Ebner JP: Comparison of papilla healing following sulcular full-thickness flap and papilla base flap in endodontic surgery. *Int Endod J* 36(10): 653–659 (2003)
72. Vence MG: Die vestibuläre Verschiebung des palatinalen Lappens in der Implantologie. *Quintessenz* 43: 1569 (1992)
73. Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T: Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 6(3): 131–138 (1995)
74. Wennstrom J, Lindhe J: Role of attached gingiva for maintenance of periodontal health. Healing following excisional and grafting procedures in dogs. *J Clin Periodontol* 10(2): 206–221 (1983)
75. Wennstrom JL, Bengazi F, Lekholm U: The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res* 5(1): 1–8 (1994)
76. Whetzel TP, Saunders CJ: Arterial anatomy of the oral cavity: an analysis of vascular territories. *Plast Reconstr Surg* 100(3): 582–587 (1997)
77. Yeung SC: Biological basis for soft tissue management in implant dentistry. *Aust Dent J* 53 (Suppl 1): S39–S42 (2008)
78. Zadeh HH, Daftary F: Minimally invasive surgery: an alternative approach for periodontal and implant reconstruction. *J Calif Dent Assoc* 32(12): 1022–1030 (2004)
79. Zigdon H, Machtei EE: The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res* 19(4): 387–392 (2008)



Prof. Dr. Wachtel



Dr. Bolz

Schafft Wissen

OP-Trainings

OP-Videos in verschiedenen Längen für jeden Lerntyp das richtige Maß.

Cases

Vom Ausgangsbefund bis zum Heilungsverlauf inklusive Material- und Instrumentenlisten.

Background Service

Kompakt aufbereitetes Hintergrundwissen mit zahlreichen Vorträgen und Präsentationen

Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen

- bis zu 20 Weiterbildungspunkte (BZÄK/ DGZMK) pro Jahr
- Podcasts für Unterwegs

The screenshot shows the website's navigation menu with 'Videos', 'Service', 'Lounge & Talk', and 'Specs'. A yellow arrow points from the 'OP-Trainings' text to a video thumbnail showing a dental procedure. Another arrow points from 'Cases' to a case study overview. A third arrow points from 'Background Service' to a section titled 'Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen'. Below this, a 'Service' section features a video thumbnail of a patient's mouth. At the bottom, a red button reads 'JETZT ANSCHAUEN' with the URL 'www.dental-online-college.com'.

H. Terheyden¹

Knochenaugmentationen in der Implantologie

Bone augmentation in implantology



H. Terheyden

Durch Augmentationen kann heute im Regelfall verlorengegangener oder nicht angelegter Alveolarfortsatzknochen so wieder ausgebaut werden, dass Zahnimplantate in einer prothetischen Optimalposition gesetzt werden können. Die operative Belastung durch Augmentationsoperationen ist durch den Einsatz von schonenden Verfahren, Vorzug von intraoralen Knochenentnahmeorten gegenüber extraoralen Entnahmeorten und durch den Einsatz von Biomaterialien stetig gesunken. Man unterscheidet Augmentationen in Sofort-/Frührekonstruktion nach Zahnextraktion sowie die Spätrekonstruktion, wenn bereits eine Atrophie des Alveolarfortsatzes eingetreten ist. Für marginale Alveolarfortsatzdefekte wird im vorliegenden Artikel eine klinische Defektklassifikation mit Behandlungskonzept vorgeschlagen. Das nach Literaturdaten effektivste Augmentationsmaterial für laterale und vertikale Kammdefekte ist der intraoral gewonnene autologe Knochenblock, vorzugsweise von der Linea obliqua des Unterkiefers.

Resorbierbare Membranen haben geringere Komplikationsraten als nicht resorbierbare Membranen. Die Sinusbodenaugmentation zeigt relativ unabhängig von der Materialwahl gute Ergebnisse bei sehr niedrigen Komplikationsraten. Die Implantatüberlebensrate im regenerierten Knochen ist nicht schlechter als im ortsständigen Knochen. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 320–331)

Schlüsselwörter: Alveolarkammaugmentation, Implantatchirurgie, Defekt, Alveolarfortsatzdefekt, rekonstruktive Chirurgie, Sinusbodenaugmentation, Knochenblocktransplantat, Knochenersatzmaterial

Today alveolar bone, lost through atrophy or hypodontia, can be reconstructed in a predictable way. Thus dental implants can be placed in an optimal prosthodontic position. On the other hand the operative burden by augmentative procedures has constantly been reduced, for example by using biomaterials and preferring intraoral over extraoral donor areas for autologous bone grafts. According to the time of tooth extraction the timing of reconstructive operations of the alveolar crest can be classified in immediate /early reconstructions before bone atrophy has occurred and late reconstructions after bone atrophy has occurred. For the latter situation of marginal alveolar ridge deficiencies a defect classification and a clinical treatment concept is proposed. According to a literature review the intraoral autologous bone block graft harvested preferably from the mandibular linea obliqua area is the most predictable and efficient augmentation material.

Resorbable membranes showed lower complication rates than non resorbable membranes. After sinus augmentation the clinical results are relatively independent from the choice of augmentation material at low complication rates. In general the implant survival in regenerated bone is not different to native bone.

Keywords: alveolar bone augmentation, dental implant surgery, defect, alveolar bone defect, reconstructive surgery, sinus floor augmentation, bone block graft, bone substitute material

¹ Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel
Peer-reviewed article: eingereicht: 27.04.2010, akzeptiert: 03.05.2010
DOI 10.3238/dzz.2010.0320

Einleitung

Durch Augmentationen kann heute im Regelfall verlorengegangener oder nicht angelegter Alveolarfortsatzknochen so wieder ausgebaut werden, dass Zahnimplantate in einer prothetischen Optimalposition gesetzt werden können. Prothetische Kompromisse müssen bei Knochenmangel nicht mehr eingegangen werden. Operationsfähigkeit und u. a. Kostenübernahme vorausgesetzt sind heute die notwendigen operativen Techniken für eine vorhersagbare Alveolarfortsatzrekonstruktion in nahezu allen Situationen verfügbar. Wenn die Bedingungen der zirkulären Anlagerung von Knochen an den aufgerauten Flächen des Implantatkörpers und -halses und einer zirkulären Manschette von befestigter Gingiva vorliegen, dann spricht vieles dafür, dass heute gesetzte Implantate ein Leben lang halten und als definitiv anzusehen sind [5]. Entsprechend sollten solche Implantate mit möglichst wenigen Kompromissen in Bezug auf Position, Achse, Länge, Funktion und Ästhetik gesetzt werden. Im Gegenteil können kompromissbehaftete Implantate gerade wegen ihrer Langlebigkeit zum schwer entfernbaren Fremdkörper werden. Daher sollten in der Implantatplanung stets und von Beginn an augmentative Möglichkeiten berücksichtigt werden. Viele augmentative Techniken haben nach der SAC Klassifikation des International Team for Implantology [7] einen erhöhten Schwierigkeitsgrad, so dass ein Teamansatz mit der Hinzuziehung von Spezialisten im Behandlungsablauf empfehlenswert werden kann.

Nach Zahnextraktion kommt es im Rahmen von Umbauvorgängen zu Knochenverlusten, vor allem an der fazialen Knochenlamelle [3]. Diese Verluste können zwar z. T. durch eine im Vergleich zum Zahn etwas weiter oral liegende Implantatposition und reduzierte Implantatdurchmesser kompensiert werden. Insbesondere im ästhetischen Gebiet sind aber Augmentationen bei geplanten Implantatversorgungen nicht die Ausnahme, sondern die Regel. Im Sinne der Prävention können nach derzeitigem Wissen größere Knochenverluste und damit ein größerer Augmentationsbedarf durch rechtzeiti-

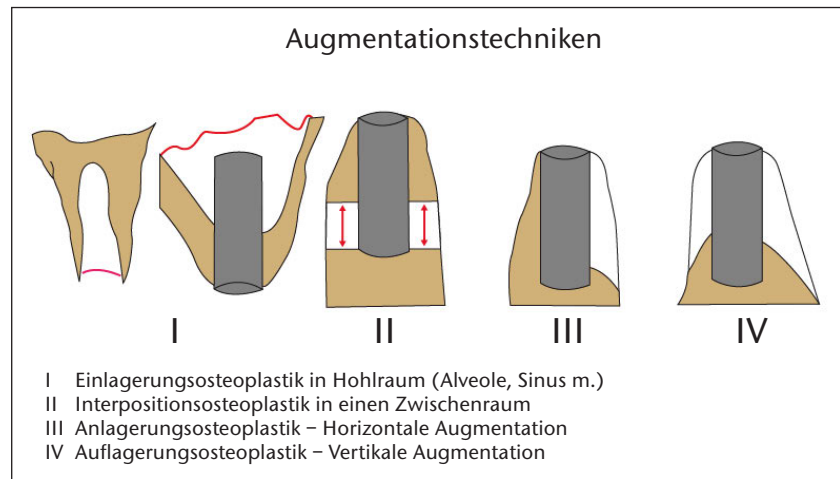


Abbildung 1 Vier grundsätzliche Defektkonfigurationen mit den dazu passenden Augmentationstechniken, deren Schwierigkeitsgrad nach rechts hin ansteigt. Die Gründe für den ansteigenden Schwierigkeitsgrad liegen unter anderem in dem Ausmaß des Kontaktes des Augmentats zum Lagerknochen sowie in der Spannung der Weichteile nach Augmentation. So können Defekte der Gruppe I meistens mit Knochenersatzmaterial versorgt werden, während in der Regel die Defekte der Gruppe IV mit aufwändigen autologen Knochenblocktransplantaten behandelt werden. Letztere Gruppe kann aber häufig durch horizontale Osteotomie in einen Defekt der Gruppe II verwandelt und dadurch wieder mit Knochenersatzmaterialgemisch behandelbar werden. Die vertikale Distraktionsosteogenese ist eine Option für viele Defekte der Gruppe IV.

Figure 1 Four basic techniques are applied in augmentative surgery with increasing level of difficulty, based on the different defect configurations. Contained cavities are treated with inlay grafts. Gap like defects are filled with interpositional grafts. Narrow ridges are treated with appositional grafts. Vertical ridges defects are treated with onlay grafts. Group I defects usually are treated with bone substitute materials. Group IV defects are usually treated with autologous bone block grafts. Sometimes group IV defects can be transformed into group II defects by a horizontal osteotomy. Some defects of group IV are also appropriate for distraction osteogenesis.

ge Implantatversorgung vermieden werden.

Grundsätzlich ist man in der rekonstruktiven Medizin gut beraten, wenn man im Ergebnis nicht allzu weit vom natürlichen Vorbild abweicht. Dies gilt auch für den gewählten Implantatdurchmesser, die Alveolar-kammbreite, die Implantatanordnung nach Form und Größe im Zahnbogen und das Kronen-/Wurzelverhältnis der einzelnen Restaurationen. Wenn im zahnlosen Zustand die gewünschten Abmessungen des Alveolarfortsatzes nicht vorliegen, kann innerhalb des physiologischen Formumfangs (englisch *Envelope*) der Knochen in Höhe und Breite meistens sehr erfolgreich und vorhersagbar aufgebaut werden. Durch die Einleitung von funktionellen Kräften durch Zahnimplantate bleibt nach derzeitigem Verständnis der so aufgebaute Knochen erhalten [9].

Ästhetik, Funktion und Prognose als spezielle Gründe für Augmentationen

Im Speziellen liegen die Gründe für die Augmentation u. a. in der Ästhetik, der Funktion und der Prognose des Implantats.

Das Ziel einer Implantatbehandlung im ästhetischen Gebiet ist u. a. eine präzise Einstellung der Gingivahöhe auf der fazialen Seite, die auch dauerhaft erhalten bleiben soll. Die faziale Knochenschulter ist die Basis der bukkalen Gingivaanheftung und definiert damit die rot/weiße Ästhetik. Dies gelingt durch Aufbau der Knochenschulter bukkal etwa 3 mm unterhalb der prospektiven Gingivahöhe, die an der Bohrschablone abgelesen werden kann. Der Gingiva-saum kann vorhersagbar auf seine prospektive Höhe geplant werden, weil die Weichteilhöhe über dem Knochen nach dem Konzept der biologischen Breite

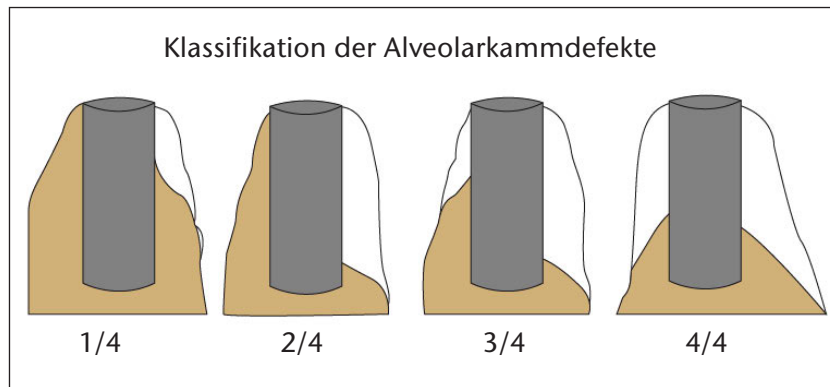


Abbildung 2 Klassifikation der Alveolarkammdefekte. Die jeweiligen Viertel folgen dem üblichen Muster der Kieferkammatrophy nach Zahnverlust, die im Regelfall fazial beginnt und erst später auch die orale Seite des Kieferkammes betrifft. Die entsprechenden Behandlungstechniken finden sich in Tabelle 1.

Figure 2 Classification of marginal alveolar ridge defects in four quarters. The quarters follow the clinical pattern of ridge atrophy after tooth extraction. Atrophy begins on the facial side. In more advanced stages also the oral bone is involved. The treatment options for the defects are listed in table 1.

weitgehend konstant ist. Im Regelfall ist der Alveolarkamm firstartig geformt, während die Implantatschulter, abgesehen von Ausnahmen, im Regelfall eben und kreisrund ist. Auch daraus ergibt sich auf der fazialen Seite häufig ein Augmentationsbedarf zur Bedeckung der Implantatschulter.

Im Laufe des Lebens nimmt normalerweise mit jeder Restauration die Länge der Frontzahnkronen zu. Dieser Effekt wird durch parodontal bedingten Knochenverlust noch verstärkt, so dass dieser am Ende oft herausnehmbar mit prothetisch-zahntechnischer Kompensation der vertikalen Gewebeerluste versorgt wird. Durch Augmentation, beispielsweise durch Le Fort I Osteotomie, kann auch im zahnlosen Oberkiefer das physiologische Knochenniveau wieder hergestellt werden.

Im Sinne der *prothetisch orientierten Implantation* definiert die Funktion eine prothetische Idealposition eines Pfeilers für den Zahnersatz. Bei der Planung des Zahnersatzes wird durch Probeaufstellung eine endgültige äußere Form des Zahnersatzes im Dreieck aus den Funktionen Mastikation, Sprache und Ästhetik sowie die Anzahl der dafür notwendigen Pfeiler unabhängig vom vorhandenen Knochenangebot festgelegt. Daraus ergibt sich dann der Augmentationsbedarf, dessen Umsetzbarkeit geprüft wird. Ein Implantat steht damit im Regelfall im Zentrum der zukünftigen Pfei-

lerachse. Damit sich bei festsitzendem Zahnersatz ein harmonisches Austrittsprofil ergibt, sollte auch der Durchmesser des Implantats nicht allzu sehr unter dem Durchmesser der späteren Krone am Äquator liegen. Folglich sind gewisse Mindestkammbreiten je nach zu ersetzendem Zahn erforderlich, die gegebenenfalls durch Augmentation zu schaffen sind. Das Zahnkronen-/Wurzel-Längenverhältnis liegt bei natürlichen Zähnen in etwa bei 1 zu 2 bis 1 zu 3 und kann bei vorwiegend horizontal belasteten Zähnen auch höher ausfallen. Veröffentlichte Studien zum Überleben von kurzen Implantaten berücksichtigen in der Regel nicht die Aufbauhöhen auf diesen Implantaten. Damit sollte aus den reinen Überlebenszahlen ohne Nennung der Hebelverhältnisse nicht abgeleitet werden, dass kurze Implantate unter Funktion eine genauso gute Prognose haben wie längere und darum vertikale Augmentationen unnötig seien.

Falls ein Implantat mit seiner aufgerauten Oberfläche nicht zirkulär im Knochen steht, dann besteht die Gefahr der Einnistung von Bakterien in die Rauhigkeiten und damit einer periimplantären Infektion. Andererseits ist für bestimmte Implantatsysteme ein dauerhafter Knochenhalt nachgewiesen, wenn das Implantat zirkulär von Knochen umgeben ist [4]. Der zirkuläre Knochenabschluss, gegebenenfalls erzeugt durch eine Augmentation, ist die Vo-

oraussetzung für eine gute Implantatprognose.

Gründe für Augmentationen im atrophierten zahnlosen Kiefer

Auch bei sehr reduzierten Alveolarfortsätzen im zahnlosen anterioren Unterkiefer können erfolgreich Implantate inseriert werden, die unter Studienbedingungen eine zufrieden stellende Prognose haben können [12]. In diesem Zusammenhang wird aber häufig nicht diskutiert, dass eine Augmentation auch eine Frakturprophylaxe ist und mit der Heraushebung des Kammes aus der Tiefe des Mundbodens die Weichteilverhältnisse, die Hygienefähigkeit und die Ästhetik des Untergesichtes verbessert werden. Das verbesserte Unterstützungspolygon und eine bessere Pfeilerverteilung für eine herausnehmbare Prothetik spricht für die Augmentation, insbesondere die Sinusbodenaugmentation, im zahnlosen Oberkiefer.

Wiederaufbau des Knochens nach Zahnverlust durch marginale Parodontitis durch Interpositionsosteoplastiken (Le Fort I Osteotomie)

Auch im weniger atrophierten zahnlosen Kiefer, beispielsweise im Endzustand einer marginalen Parodontitis mit entsprechendem vertikalen Defizit, kann eine vertikale Augmentation sehr hilfreich sein. Dieses vertikale Defizit kann im Oberkiefer durch eine Le Fort I Osteotomie und im Unterkiefer durch eine horizontale Interpositionsosteoplastik sehr wirkungsvoll und wenig belastend behandelt werden (Abb. 3–8). Dadurch kann auch für zahnlose Patienten wieder festsitzender Zahnersatz bis hin zu Einzelkronen ermöglicht werden, für die ohne diese Maßnahmen nur der herausnehmbare Zahnersatz mit zahntechnischer Kompensation des vertikalen Defizits möglich gewesen wäre [14].

Präzision in der Alveolarkammaugmentation im ästhetischen Gebiet

Umbauvorgänge eines Knochentransplantats sollten sich nach Transplanta-

Klassifikation	Defektgröße	Therapieempfehlung
1/4 Defekt	Fazialer Knochendefekt bis zu 50 % der Länge eines geplanten oder vorhanden Zahnimplantats in prothetischer Idealposition	Einzeitiges Vorgehen a) Ästhetisches Gebiet: GBR mit Knochenblocktransplantat und Barrieremembran, ergänzt durch partikuläres Transplantat b) Übriges Gebiet GBR mit partikulärem Knochen- transplantat und Barrieremembran
2/4 Defekt	Fazialer Knochendefekt über 50 % der Länge eines geplanten oder vorhanden Zahnimplantats in prothetischer Idealposition	Einzeitiges Vorgehen GBR mit Knochenblocktransplantat und Barrieremembran, ergänzt durch partikuläres Transplantat
3/4 Defekt	Fazialer Knochendefekt über 50 % und zusätzlich oraler Knochendefekt bis zu 50 % der Länge eines geplanten oder vorhanden Zahnimplantats in prothetischer Idealposition	Zweizeitiges Vorgehen GBR mit Knochenblocktransplantat und Barrieremembran, ergänzt durch partikuläres Transplantat
4/4 Defekt	Fazialer und oraler Knochendefekt von mehr als 50 % der Länge eines geplanten oder vorhanden Zahnimplantats in prothetischer Idealposition	Zweizeitiges Vorgehen a) Ästhetisches Gebiet: Distractionsosteogenese (ev. dadurch Verwandlung in 2/4 Defekt, weiteres Vorgehen siehe dort) b) Übriges Gebiet Interpositionsosteoplastik mit partikulärem Transplantat (ev. dadurch Verwandlung in 2/4 Defekt, weiteres Vorgehen siehe dort)

Tabelle 1 Klassifikation der marginalen Alveolarfortsatzdefekte und Therapieempfehlung.

Table 1 Classification of defects of the marginal alveolar bone and recommended treatment options.

tion möglichst auf das Transplantatinnere beschränken und nicht zu einer Konturveränderung an der Oberfläche führen. Um Oberflächenresorptionen zu minimieren, kann man besonders harten mineralhaltigen Knochen wie das Linea obliqua-Transplantat vom seitlichen Unterkiefer verwenden. Ferner konnte nachgewiesen werden, dass die Oberflächenresorption reduziert ist, wenn solche Blocktransplantate mit xenogenem Knochenersatzmaterial übersichert [8] und mit Barrieremembranen abgedeckt werden [2]. Zur Vorsorge einer Oberflächenresorption der Knochenschulter sollten erneute Deperiostierungen zur Osteosynthesematerialentfernung nach Blocktransplantation vermieden werden. Im Regelfall genügen einzelne kleine Stichinzisionen zur Schraubenentfernung. Mit diesen Maßnahmen lässt sich die Gingivahöhe präzise einstellen und dauerhaft erhalten.

Defekt- und Augmentationsarten

Bei der Alveolarkammaugmentation ist es sinnvoll, zwischen der Einlagerungsosteoplastik in eine bestehende Hohlform (z. B. Alveolenfüllung oder Sinusbodenaugmentation), Interposi-

tionsosteoplastik (auch Zwischenlagerungsosteoplastik oder Sandwichosteoplastik genannt), der Anlagerungsosteoplastik (horizontale Augmentation) und der Auflagerungsosteoplastik (vertikale Augmentation) zu unterscheiden (Abb. 1). Diese Unterscheidung hat biologische Gründe, denn die Einlagerungsosteoplastik hat von den genannten Methoden die beste, die Interpositionsosteoplastik die zweitbeste, die Anlagerung die drittbeste Prognose und Heilungsrate. Die Auflagerungsosteoplastik ist von den vier genannten die schwierigste Technik mit der schlechtesten Prognose und dem höchsten Bedarf an biologisch aktiven Aufbaumaterialien wie Beckenknochen. Dies hat seinen Grund vor allem in der postoperativen Weichteilspannung beziehungsweise in der Schwierigkeit, Weichgewebe zur Deckung des zusätzlich geschaffenen Alveolarfortsatzvolumens zu mobilisieren. Neben den additiven Augmentationen gibt es noch Augmentationen durch Modifikation des vorhandenen Alveolarfortsatzknochens durch Umverteilung z. B. Kammsplitting, Kammdehnung) oder Distractionsosteogenese. Auf diese Sonderformen wird hier nicht näher eingegangen. Die marginalen Kammdefekte lassen sich nach der Viertelregel einteilen (Abb. 2).

Zeitpunkt der Alveolarfortsatzrekonstruktion

Die Augmentationschirurgie oder Rekonstruktion des Alveolarfortsatzes kann man anhand des Zahnextraktionszeitpunktes grundsätzlich in zwei Phasen einteilen. Diese Einteilung entspricht damit auch dem Zustand vor und nach dem Eintritt einer Alveolarfortsatzatrophie und folgt der internationalen Terminologie des Implantationszeitpunktes. Es gibt eine Sofortrekonstruktion direkt nach Extraktion und eine Frührekonstruktion unmittelbar nach Verschluss der Weichteildecke über der Alveole. Vor Eintritt der Atrophie nennt man die Augmentation auch Kieferkammprophylaxe aus dem Englischen *ridge preservation* oder *site preservation*. Nach dem Eintritt der Alveolarknochenatrophie handelt es sich um den Wiederaufbau des Knochens oder im Englischen *site development*. Der vorliegende Artikel befasst sich im Folgenden nur mit dem Wiederaufbau des Kamms und nicht mit der Behandlung der Extraktionsalveole.

Ergebnisse der Augmentationschirurgie

Die laterale und vertikale Kammaugmentation und die Sinusbodenaugmentation

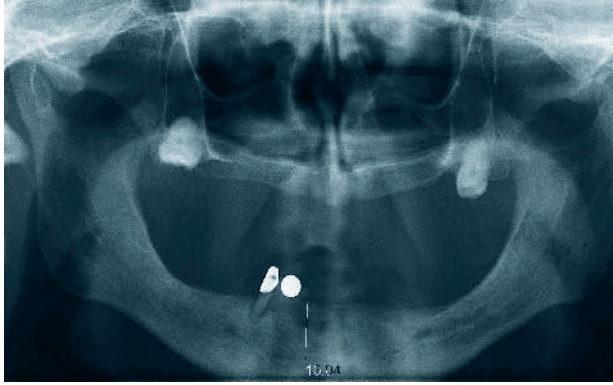


Abbildung 3 Endzustand nach Parodontitis marginalis mit weitgehendem Zahnverlust und etwa 10 mm Höhenverlust der beiden Alveolarfortsätze. Es bestand der Wunsch nach festsitzender Implantatversorgung mit Einzelkronen und Brücken. Das vertikale und horizontale Knochenangebot war unzureichend.

Figure 3 Radiographic appearance of the ridges after long standing marginal periodontitis with up to 10 mm vertical bone loss. The patient wanted a fixed restoration with single crowns and bridges. The vertical and horizontal bone was not sufficient.



Abbildung 4 Panoramaschichtaufnahme nach Interpositionsosteoplastik in beiden Kiefern. Die Erhöhung im Unterkiefer um etwa 10 mm ist am Interpositionsspalt im Röntgenbild erkennbar. Eine entsprechende Erhöhung wurde auch im Oberkiefer durch Le Fort I Osteotomie vorgenommen. Zusätzlich wurden Beckenkammtransplantate zur Kammverbreiterung eingesetzt. Die Operation erfolgte stationär in Allgemeinanästhesie. Die Technik entspricht der Gruppe II aus Abbildung 1.

Figure 4 Panoramic radiograph after interpositional bone grafting in both jaws, according to group II in figure 1. In the lower jaw approximately 10 mm bone height was gained. The same height was gained in the maxilla by Le Fort I osteotomy, combined with bilateral sinus grafts. Iliac bone grafts were used. The operation was performed under general anaesthesia.



Abbildung 5 Das seitliche Fernröntgenbild verdeutlicht den Höhengewinn und die Einstellung einer korrekten Kieferrelation nach Le Fort I Osteotomie im Oberkiefer und einer Interpositionsosteoplastik im Unterkiefer. Die Spalten wurden mit BioOss® gefüllt.

Figure 5 The lateral cephalogram shows the gain of bone height in both jaws and the correct interocclusal relation of the ridges. The interpositional gaps were filled with BioOss®.

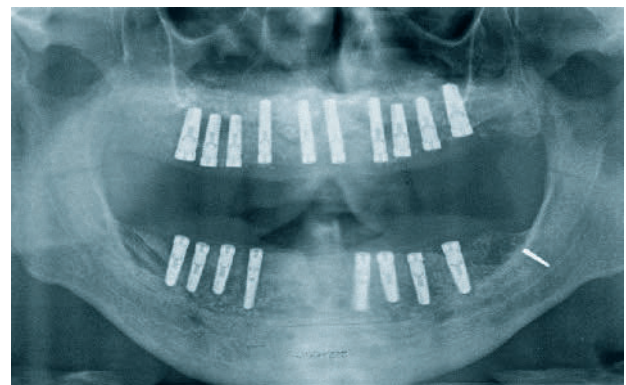


Abbildung 6 Die gewonnene Knochenhöhe und -breite wird zur Insertion ausreichend langer Zahnimplantate genutzt (Dr. Siedler, Hamburg).

Figure 6 The regenerated width and height of the ridges is used for dental implants of adequate length (Dr. Siedler, Hamburg).

sind in der Literatur gut abgebildet. Eine kürzlich vom Autor mitverfasste Übersichtsarbeit [13] erbrachte ein Implantatüberleben nach gesteuerter Knochenregeneration (GBR) zur vertikalen Kieferkammaugmentation zwischen 95 und 100 % mit einem Median bei 100 % und zur lateralen Kieferkammaugmentation zwischen 97 und 100 % mit einem Median von 100 %. Bei der zweizeitigen hori-

zontalen Kammaugmentation war die Notwendigkeit zur Nachaugmentations mit 7,8 % am geringsten, wenn intraoral gewonnene Knochenblöcke als Platzhalter verwendet wurden und lag höher bei Verwendung von partikulären Materialien (24,4 %). Vice versa betrug damit die Vorhersagbarkeit der Augmentation bei Verwendung von Knochenblöcken als Platzhalter nahezu 100 % im Gegensatz

zu partikulären Materialien. Ganz ohne Zumischung von autologem Knochen unter alleiniger Verwendung von Knochenersatzmaterial stieg die Komplikationsrate bei der lateralen Kammaugmentation auf über 40 %. Für Fenestrations- und kleinere Dehiszenzdefekte, bei denen ein einzeitiges Vorgehen möglich war, lag das Implantatüberleben bei 96,5 % im Median, wobei eine relativ ho-



Abbildung 7 Prothetische Versorgung mit Einzelkronen und kurzen Brücken (Dr. Siedler, Hamburg). Die Zahnkronen sind normal proportioniert. Überlange Kronen konnten durch die Augmentation vermieden werden.

Figure 7 Restoration with single crowns and short fixed partial dentures (prosthodontic treatment by Dr. Siedler, Hamburg).



Abbildung 8 Korrekte Ästhetik durch Augmentation.

Figure 8 Correct facial esthetic appearance after augmentation and single tooth restoration.

he Komplikationsrate mit Weichteildehiszenzen von 26,3 % für nichtresorbierbare Membranen, 14,5 % für resorbierbare Membranen und 15,4 % ohne Membranverwendung gefunden wurde. Die Füllung der Dehiszenzdefekte stieg im Schnitt nicht über 80 % der Defekthöhe bei Verwendung von partikulären Transplantaten, vice versa ist die Vorhersagbarkeit einer vollständigen Defektfüllung für die Methode deutlich unter 100 %. Bei der vertikalen Augmentation wurde aber eine Dehiszenzrate der Weichteile bei 18,8 % der Fälle (insbesondere bei nicht resorbierbaren Membranen) berichtet und es waren in 26,4 % der Fälle Zusatzaugmentationen beim zweizeitigen Vorgehen erforderlich. Die effektivste vertikale Augmentation wurde durch Beckenknochentransplantate, gefolgt von intraoral gewonnenen Blocktransplantaten erzielt. Partikuläre Transplantate hatten die geringste Effizienz und die höchste Komplikationsrate bei der vertikalen Augmentation [13].

Die entsprechenden Werte zur Sinusbodenaugmentation mit Hilfe der lateralen Technik liegen nach einer kürzlich erschienenen Übersicht [6] in der Mehrzahl der Artikel über 90 % und im Median bei 95 %. Dabei traten nur in 3 % der Fälle operationsbedingte Komplikationen auf. Die Sinusbodenaugmentation ist damit eine sehr zuverlässige Operationsform. Eine Abhängigkeit der Implantatprognose von der Wahl des Augmentationsmaterials wurde auch in prospektiven Vergleichen nicht gefunden. Schlechtere Ergeb-

nisse wurden nur in Studien mit nicht aufgerauten Implantatoberflächen beobachtet. Es bestehen keine wesentlichen Unterschiede im Implantatüberleben zwischen der einzeitigen (Median 95 %) und der zweizeitigen (Median 93 %) Vorgehensweise. Zwischen der krestalen Sinusbodenaugmentation (Median 96 %, 83–100 %) und der lateralen Technik wurden hinsichtlich des Implantatüberlebens (95,5 %, Spanne von 62,1–100 %) keine Unterschiede gesehen [13].

Übereinstimmend kann festgestellt werden, dass die Implantatprognose in durch gesteuerte Knochenregeneration oder durch Sinusbodenaugmentation regenerierten Knochen nicht schlechter ist als im ortsständigen Knochen. Die Knochenblocktransplantation insbesondere von der mandibulären Linea obliqua hat für die zweizeitige laterale und vertikale Augmentation Vorteile gegenüber partikulären Transplantaten hinsichtlich Augmentationsgewinn, Vorhersagbarkeit der Knochenhöhe und niedrigerer Komplikationsrate. Im Sinusboden ist die Materialwahl für das Implantatüberleben nicht so entscheidend. Die Implantatprognose ist mit allen Verfahren ähnlich gut und eignet sich weniger als Erfolgsparameter für die Differenzierung zwischen verschiedenen Materialien oder operativen Verfahren.

Etwas schlechter als für die lokalisierten Augmentationsplastiken fallen die Werte für die Auflagerungsosteoplastik des totalen zahnlosen atrophierten Kiefers aus [6]. Hier wurde in den Studi-

en im Wesentlichen Beckenkamm aufgelagert, wobei das nicht immer sauber beschrieben wurde. Im rekonstruierten Oberkiefer lagen die Überlebensraten der Implantate im Median bei 81,8 % (Spanne von 72,8–92,3 %) beim einzeitigen Vorgehen und bei 89,9 % für das zweizeitige Vorgehen. Im Unterkiefer lag die Implantatüberlebensrate im Median bei 91,5 % nach Auflagerungsosteoplastiken. Modernere Techniken wie Interpositionsosteoplastiken in der Fort I Ebene oder im anterioren Unterkiefer lassen, auch nach eigenen Erfahrungen des Autors, zukünftig noch bessere Zahlen erwarten.

Faktoren für die Entscheidung autologer Knochen (intraoral, extraoral) versus Knochenersatzmaterial

Die Entscheidung für oder gegen Knochenersatzmaterial ist mehrdimensional und einzelfallabhängig. Faktoren, die in diese Entscheidung eingehen, sind: Defektform, Defektgröße, Beschaffenheit des Transplantatlagers. Allgemeinzustand des Patienten und gewünschte Heilungszeit. Für Knochenersatzmaterial sprechen Einlagerungsdefekte, kleine Defekte, reizloses Transplantatlager, guter Allgemeinzustand und lange Heilungszeit. Je mehr eine individuelle Konstellation davon abweicht, umso stärker sollte der Anteil des autologen Knochen- transplants bis hin zum reinen Becken-



Abbildung 9 Beidseitige Freundsituation im Unterkiefer mit vertikalem Defizit nach jahrelanger herausnehmbarer Versorgung. Die Höhe des Knochens im seitlichen Unterkiefer reicht nicht zur Verankerung ausreichend langer Zahnimplantate. Die Defektkonfiguration und das klinische Vorgehen entsprechen der Gruppe 4/4 (Interpositionsosteoplastik im nicht ästhetisch sichtbaren Bereich) der Tabelle 1 und der Abbildung 2.

Figure 9 Bilateral shortened dental arches situation in the mandible with vertical bone deficiency after removable prosthesis. The bone height in the lateral mandible above the nerve is not sufficient for implants. This is defect type 4/4, according to table 1 an interpositional bone graft was selected as treatment.

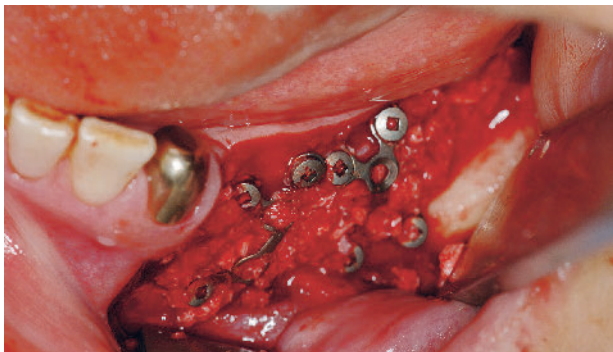


Abbildung 11 Das Gemisch aus BioOss® (Geistlich, Baden Baden), Filterknochen und Venenblut wurde in den Spaltraum eingebracht. Das Segment wird durch Mikroosteosyntheseplatten (1,5 mm System, Martin, Tuttlingen) gehalten.

Figure 11 A mixture of BioOss® (Geistlich, Baden Baden), bone particles from a bone trap and autologous venous blood is filled into the osteotomy gap. The segment is stabilised in a more coronal position using titanium microplates (1,5 mm System, Martin, Tuttlingen).

knochen sein. Im Regelfall wird man autologe Transplantate mit Knochenersatzmaterialien ergänzen. Beckenknochen hat die höchste biologische Potenz im Vergleich zu intraoral gewonnenen Knochentransplantaten [11]. Aber auch mit Filtern gewonnener Knochenbohrstaub enthält noch vitale Knochenzellen [11] und eine biologische Aktivität. Im Regel-

fall wird man teilbezahnte Patienten mit lokalisierten Defekten mit intraoral gewonnenem Knochen in Verbindung mit Biomaterialien ambulant versorgen. Hingegen bedarf es für die umfangreiche Rekonstruktion von atrophierten zahnlosen Kiefern insbesondere im Oberkiefer häufiger der stationären Versorgung mit Beckenknochentransplantaten.

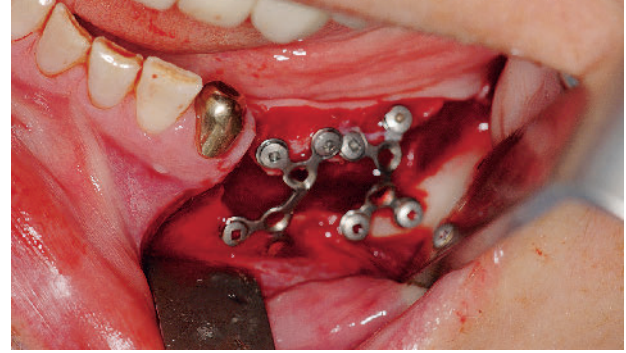


Abbildung 10 Der vertikale Defekt wird durch horizontale Osteotomie (Kastenosteotomie) mit Höhersetzen des lingual an den Weichteilen gestielten Segments behandelt. Dadurch ist nun nicht mehr eine aufwändige Technik der Gruppe IV (z. B. Beckenkammtransplantat, siehe Abb. 1) notwendig, sondern der Spaltraum kann im Sinne der Gruppe II mit partikulären Materialien behandelt werden. Die Operation erfolgte ambulant in örtlicher Betäubung.

Figure 10 The vertical defect was transformed into an interpositional bone defect by a horizontal segmental osteotomy. The bone segment was pedicled to the lingual soft tissues. With this measure, the defect became treatable with a particulated bone graft which can be done in an out-patient setting in local anesthesia.



Abbildung 12 Das Röntgenbild zeigt den Augmentationsgewinn. Die seitlichen Unterkieferbereiche dürfen für 4 Monate nicht durch provisorische Prothesen oder durch Kauen belastet werden. Notfalls sollten provisorische Implantate verwendet werden, um bei dringendem Versorgungswunsch ein nicht tegumental getragenes Provisorium herstellen zu können.

Figure 12 The radiograph shows the increased bone height. The augmented area must not be loaded by chewing with provisional dentures for 4 months. If a provisional denture is required, then provisional implants should be considered.

Klassifikation der marginalen Alveolarfortsatzdefekte und Behandlungskonzept

Die häufigste Defektart sind die marginalen Alveolarfortsatzdefekte. Für die tägliche Praxis wird hier zur Einteilung das Viertelschema vorgeschlagen (Tab. 1, Abb. 2). Auf die internen Defekte wie

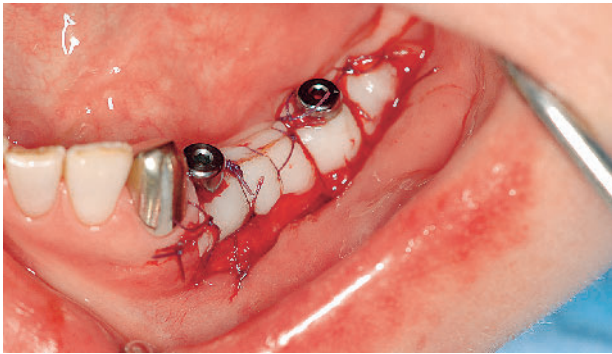


Abbildung 13 Vier Monate nach Augmentation wurden Implantate inseriert. Diese sind für 3 Monate eingeehlt. Häufig beobachtet man wie im vorliegenden Fall auch ein Defizit an befestigter Gingiva, wenn jahrelang eine Knochenatrophie bestanden hat. Diese fehlende Gingivabreite wird durch ein freies Gingivatransplantat vom harten Gaumen wiederhergestellt.

Figure 13 Four months after the augmentation, the dental implants were inserted. These were allowed to heal for another three months. In many cases after long standing bone atrophy there is a lack of fixed gingiva. In this case the gingiva was augmented with strips of fixed gingiva from the hard palate at the time of implant abutment connection.



Abbildung 14 Festsitzende prothetische Versorgung durch Brücken beidseits (Dr. Mehl, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein).

Figure 14 Fixed bridges on both sides (prosthodontic treatment by Dr. Mehl, University Dental Hospital Schleswig-Holstein).

bei der Sinusbodenaugmentation und auf unter sich gehende Defekte wie bei den Fenestrationsdefekten wird in dieser Klassifikation nicht eingegangen.

Diese Klassifikation folgt der natürlichen Sequenz des marginalen Knochenabbaus nach Exzision, die erst fazial beginnt und später die oralen Anteile miterfasst. Ferner hat sie therapeutische Konsequenz, denn jeder der Vierteldefekte kann anders behandelt werden. Fehlt der obere faziale Anteil des Alveolarfortsatzes und liegt ein vestibulärer Dehiszenzdefekt des (geplanten) Implantates vor, dann kann man vom 1/4 Defekt sprechen. Hier ist eine einzeitige GBR, im ästhetischen Bereich mit Knochenblock als Platzhalter der beste Kompromiss zwischen Aufwand und Nutzen. Findet sich hingegen aufgrund eines insgesamt zu schmalen Kamms ein (sub)totales Freiliegen der bukkalen Implantatoberfläche, dann kann man vom 2/4 Defekt sprechen. Auch hier ist ein einzeitiges Vorgehen mit Knochenblock möglich, solange das Implantat im Restkamm noch stabilisiert werden kann. Es liegt der Dreivierteldefekt vor, wenn zusätzlich zur fazialen Seite auch ein Teil des oralen Anteiles des Kieferkamms fehlt. Ab hier ist dann das zweizeitige Vorgehen indiziert mit Verpflanzung eines Knochenblocks zur Wiederherstellung der fazialen Gingivaschulter. Die

totale vertikale Alveolarkammatrophie ist schließlich dann der 4/4 Defekt. Diese Defektart tritt vorwiegend im seitlichen Unterkiefer (Abb. 9–14) auf, wo sie mit einer Interpositionsplastik behandelbar ist. Analog wird im ästhetischen Bereich wegen der Rigidität der palatinalen Weichgewebe eine Distraktionsosteogenese (Abb. 15–22) gewählt.

Klinische Durchführung von Augmentationsoperationen

Eine Knochenaugmentationsoperation sollte gut vorbereitet werden. Sie folgt den Regeln der Patientenselektion und -vorbereitung für Wahleingriffe. Unter anderem sind akute Entzündungszustände des Kiefers und der bedeckenden Schleimhaut zu beseitigen und der Allgemeinzustand des Patienten zu berücksichtigen beziehungsweise zu verbessern.

Die geforderte Primärheilung einer intraoralen Wunde ist in der kontaminierten Umgebung der Mundhöhle kritisch. Das Risiko einer Dehiszenz sinkt bei sorgfältiger Vorbereitung. Die Infektionsprophylaxe erfolgt in vier Stufen. Dazu gehört in Stufe 1 die konservierende und parodontale Sanierung und die Pfeilerselektion. Damit werden potentielle Infektionsquellen in der Mund-

höhle beseitigt. Stufe 2 ist die Mundhygieneinstruktion verbunden mit einer präoperativen professionellen Zahnreinigung. Stufe 3 ist die unmittelbar präoperative desinfizierende Spülung der Mundhöhle beispielsweise mit Chlorhexidindigluconatlösung unter ausreichender Einwirkzeit. Hiermit wird zwar keine Keimfreiheit erzielt, doch die bakterielle Inokulation in der Knochenwunde sinkt. Stufe 4 ist schließlich die peri- und fünftägige postoperative prophylaktische Antibiose immer dann, wenn Fremd- oder Eigenmaterialien transplantiert werden. Im Regelfall werden Penicillin oder Clindamycin im Allergiefall entsprechend der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde verwendet [1]. Nicht nur für die Antibiose, sondern auch für eine Sedierung, die Entnahme von Venenblut zum Mischen mit Knochenersatzmaterial und zur Notfallbehandlung hat das Legen eines venösen Zugangs Vorteile.

Die Wunderöffnung erfolgt im Regelfall über einen Schnitt in Kieferkammmitte. Bei vorhandenen Nachbarzähnen wird die Inzision als Zahnfleischrandschnitt fortgeführt. Entlastungsinzisionen, vorzugsweise im Lippenbändchen und retromolar, sorgen für die notwendige Beweglichkeit des Lappens, der im Regelfall bei Knochen-

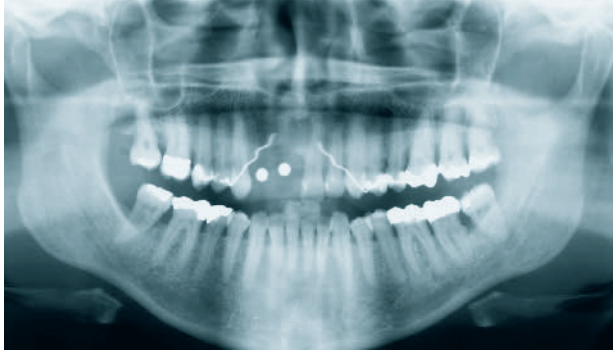


Abbildung 15 Die Paroramaschichtaufnahme zeigt ein vertikales Knochendefizit in der Schaltlücke 12–11 von etwa 10 mm Höhe nach einer lokalisierten marginalen Parodontitis in der Vorgeschichte. Damit entspricht die Defektkonfiguration und das klinische Vorgehen der Gruppe 4/4 (Distractionsosteogenese im ästhetisch sichtbaren Bereich) der Tabelle 1 und der Abbildung 2.

Figure 15 The panoramic radiograph shows a rather localised bone defect of approximately 10 mm height in the region 12–11. There was an aggressive periodontitis in the history. This is defect type 4/4, according to table 1 a distraction osteogenesis was selected as treatment.



Abbildung 17 Das klinische Zwischenergebnis zeigt die gewonnene Höhe nach Beendigung der zweiwöchigen Distractionsphase mit anschließender zehnwöchiger Konsolidierungsphase. Auch das Weichteil hat sich gestreckt und ist nun bereit zur Aufnahme der Implantate und Augmentate zur horizontalen Augmentation. Neben 13 ist der Sechskant der Distractionsspindel erkennbar, über den die Patientin täglich selber während der Distractionsphase den Distraktor aktiviert hat.

Figure 17 This intermediate clinical result shows the gain of ridge and soft tissue height at the end of the distraction phase. On the mesial edge of tooth 13 the external hex of the distraction post is visible. The patient had used this post to activate the distractor herself daily.

augmentationen und Implantatinsertionen vollschichtig präpariert wird. Auch für die Augmentationsoperation, unabhängig ob zweizeitig oder einzeitig, ist es hilfreich eine Bohrschablone basierend auf einer Probeaufstellung vorzubereiten, die die spätere Zahnkronenform und -länge zeigt. Daran kann neben der Implantatposition auch die Position des Augmentats intraoperativ ab-

gelesen werden. Je nach gewähltem Vorgehen (siehe Tab. 1) wird nun das Implantat gesetzt und der Knochendefekt durch Entfernung von Weichgeweberesten, oberflächliches Abschleifen der Kambiumschicht des Knochens und durch Perforationsbohrungen der facialen Kompakta vorbereitet. Danach erfolgt ein provisorischer Wundverschluss der Implantatwunde, wenn eine zweite

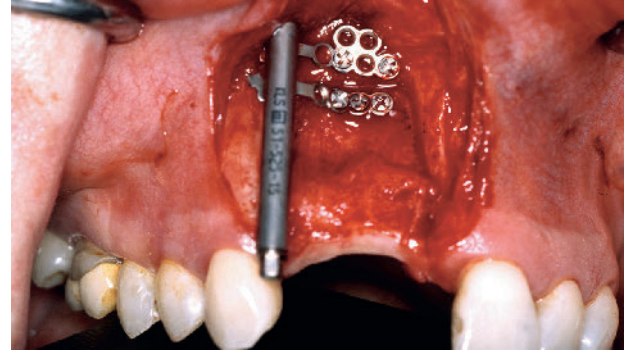


Abbildung 16 Das intraoperative Bild zeigt den eingebauten TRACK 1.0 Distraktor (Martin, Tuttlingen) und die erfolgte Kastenosteotomie zur Mobilisation des palatinal gestielten Transportsegments. Die Operation erfolgte ambulant in örtlicher Betäubung.

Figure 16 The intraoperative picture shows the placement of a TRACK 1.0 Distractor (Martin, Tuttlingen) after osteotomy of the transport segment which is still pedicled to the palatal soft tissues. The operation was performed under local anaesthesia.



Abbildung 18 Panoramaschichtaufnahme vor Beginn der Distractionsphase.

Figure 18 Panoramic radiograph after the installation of the distractor.

Inzision zur Gewinnung von autologem Knochen erforderlich ist. Bei der Knochengewinnungsoperation, beispielsweise eines Blocks von der Linea obliqua des Unterkiefers, kann man einen Knochenfilter zur Sammlung der Knochenspäne einsetzen. Zur Minimierung der bakteriellen Kontamination sollte dieser Filter nur unmittelbar während der eigentlichen Osteotomie eingesetzt wer-

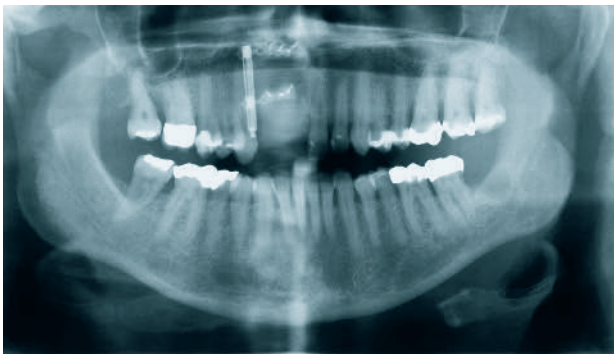


Abbildung 19 Panoramaschichtaufnahme nach Ende der Distractionsphase.

Figure 19 Panoramic radiograph after distraction.

(Tab. 1, Abb. 1–22: H. Terheyden)

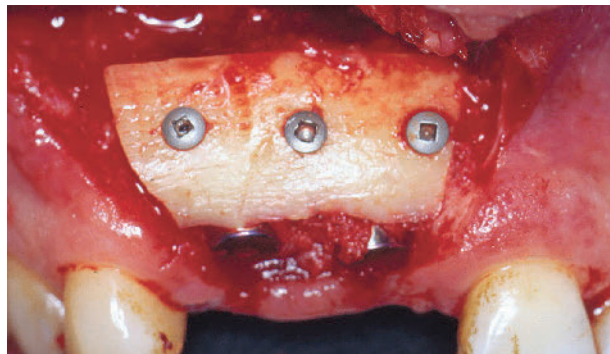


Abbildung 20 Nach der Distraction wurden die Implantate 12, 11 eingesetzt und wegen eines bukkalen Dehizenszdefekts (2/4 nach Tabelle 1) simultan mit einem Knochenblock von der Linea obliqua versorgt. Der Block wurde 3 mm unterhalb der prospektiven Gingivahöhe mit drei Zugschrauben (1,5 mm System, Martin, Tuttlingen) befestigt.

Figure 20 After distraction, the implants were inserted and simultaneously covered with a block bone graft from the line obliqua (according 2/4 in table 1). The block was fixed with three lag screws (1,5 mm System, Martin, Tuttlingen) 3 mm below the prospective new gingival height.

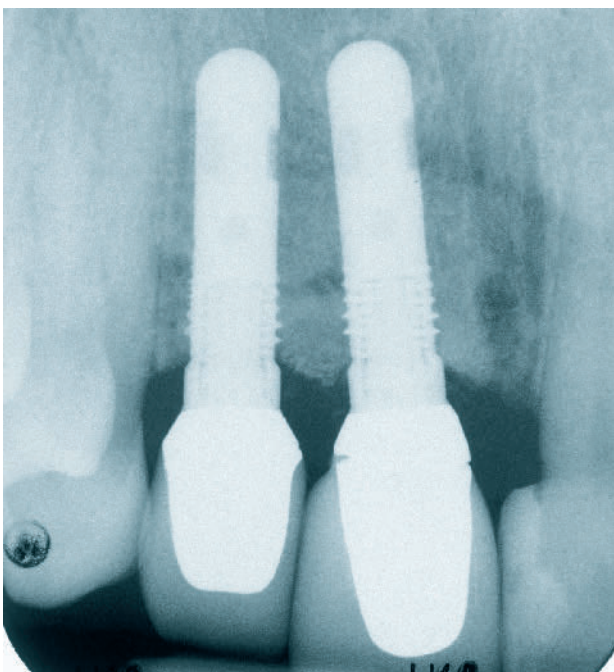


Abbildung 21 Der Zahnfilm zeigt eine physiologische Remodulation des marginalen Knochens im ehemaligen Augmentatsbereiches mit Ausbildung eines kraterförmigen Defekts im Knochen als Ausdruck des Platzbedarfs der Gingivaanheftung am Implantat (Etablierung der biologischen Breite).

Figure 21 The periapical radiograph shows the physiological bone remodelling with formation of a bone saucer. This saucer is the radiographic correlate to the establishment of a biological width.



Abbildung 22 Das Abschlussfoto zwei Jahre nach Eingliederung der Einzelkronen (Prof. Wolfart, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, jetzt RWTH Aachen) zeigt die vollständige und dauerhafte Behandlung des knöchernen Defizits und die zuverlässige und planbare Einstellung der vestibulären Gingivahöhe über die Positionierung der Knochenschulter des Augmentats.

Figure 22 The final photograph two years after restoration with two single crowns (prostodontic treatment by Prof. Wolfart, University Dental Hospital Schleswig-Holstein, now RWTH Aachen) shows the complete healing and predictable restoration of the gingival height by means of bone augmentation and position of the bone shoulder.

den und nicht zur Absaugung von kontaminierten Sekreten verwendet werden. Sofort nach Abschluss der Osteotomie wird der Filter aus dem Saugtrakt entnommen, damit durchgesaugte Luft die vitalen Knochenzellen nicht beschädigt. Der gewonnene Knochen wird in einem Metallschälchen zwischengelagert und feucht, aber nicht schwim-

mend, abgedeckt. Am besten benutzt man in Kontakt mit Transplantaten Ringerlösung, um keinen osmotisch bedingten Zellschaden zu setzen.

Ein Knochenersatzmaterial wird vor der Mischung mit potentiell kontaminierten Knochenspänen mit sterilem Venenblut oder aspiriertem Blut aus der Entnahmewunde versetzt. Erst danach

wird der Filterknochen, möglichst in einer 50 zu 50 Mischung zugefügt. Wenn ein Knochenblock verwendet wird, dann sollte er und auch der defektbegrenzende Lagerknochen durch Abfräsen so zugerichtet werden, dass ein möglichst bündiger Kontakt zum Lagerknochen entsteht. Im Idealfall liegt der Block wie eine Intarsie im Defekt, um ei-

nerseits lagestabil zu sein und um den Knochenumbauprozessen aus dem Inneren des Lagerknochens möglichst wenig Widerstand zu bieten. Der Osteosynthese eines Knochenblocks mit in der Regel zwei Zugschrauben pro Block kommt besondere Bedeutung zu, denn Knochen heilt nur unter stabilen Bedingungen. Beim einzeitigen Vorgehen bedeckt und stabilisiert der Knochenblock das Implantat von bukkal wie ein Furnier (englisch Veneer graft) und seine Schulter liegt 3 mm unter der prospektiven Gingivahöhe. Fakultativ kann ein Transplantat mit Aufschlussbohrungen versehen werden, um die Einheilung zu beschleunigen. Nun sollte der Block noch von scharfen Kanten und Graten befreit werden. Diese könnten in der Heilungsphase von unterhalb auf den bedeckenden Weichteillappen einen punktförmigen Druck ausüben, der den örtlichen arteriellen Perfusionsdruck übersteigen kann und so zu einer Lappennekrose und Wundheilungsstörung führen kann. Denselben Zweck, dem Abpolstern des Weichteillappens durch Ausgleich von Konturunregelmäßigkeiten, dient nun die Aufschüttung von Knochenersatzmaterialgemisch rund um den Block und auch über den Block.

Schließlich wird noch eine resorbierbare Membran oral unter die Gingiva gesteckt und über dem Augmentat ausgebreitet. Naturbelassenes Kollagen wird nach Blutkontakt weicher und anschmiegsamer als eine vernetzte Kollagenmembran und polstert den Lappen zusätzlich ab, so dass eine weitere Vorsorge gegen Lappennekrosen getroffen wird. Schließlich sollte der Lappen gut mobilisiert werden, um das zusätzlich aufgebaute Volumen sicher und spannungsfrei zu decken. Der Wundverschluss erfolgt in der intraoralen Knochenchirurgie im Regelfall mit 4 x 0 pseudomonofilem gezwirnten nicht resorbierbaren Fadenmaterial.

Abschließend ist bei der provisorischen Versorgung darauf zu achten, dass möglichst nur zahngetragene Provisorien verwendet werden, die keinen Druck auf die Schleimhaut und die Transplantate ausüben. Hier bieten sich Schienenprovisorien oder als dauerhafte


Lösung Klebebrücken an. Bei größeren Lücken und Freisituationen sollten provisorische Implantate als zusätzliche Pfeiler in die Planung einbezogen werden. Die Implantatfreilegung oder beim zweizeitigen Vorgehen die Implantatinserterion erfolgt im Regelfall 4 Monate nach der Augmentation.

Zukünftige Entwicklungen

Ein absehbarer Trend für die Zukunft ist die Zunahme der Implantatinserterionen und damit der Augmentationsoperationen. Auch die Zahl der Revisionen nach Implantatbehandlungen wird voraussichtlich ansteigen und Augmentationsbedarf erzeugen. Gleichzeitig ist eine weitere Reduktion der Invasivität der Augmentationsoperationen beispielsweise durch endoskopische und andere minimalinvasive Techniken zu erwarten. Ein wichtiger Trend ist die Entwicklung von aktivierten Knochenersatzmaterialien, so dass diese aus sich selbst heraus osteoinduktiv oder zumindest wachstumsstimulierend wirken werden. Damit ließe sich der Bedarf an autologen Knochen spenden senken. Derzeit sind die üblichen in Europa zugelassenen mineralischen Knochenersatzmaterialien noch als passiv zu bezeichnen. Die Aktivierung geschieht durch Versetzen mit bioaktiven Faktoren z. B. rekombinanten Platelet Derived Growth Factor – BB (PDGF-BB, Produkt in den USA, aber nicht in Europa zugelassen). Ein mineralisches Knochenersatzmaterial, das als Fertigprodukt mit rekombinanten BMP (Bone Morphogenetic Proteins) versetzt ist, ist bislang weder in den USA noch in Europa zugelassen. Viele weitere Zusätze befinden sich in der präklinischen Erprobung. Die Verwendung von kultivierten autologen Knochenzellen hat sich mangels eindeutigen Wirkungsnachweis in Relation zu dem erheblichen Aufwand bislang klinisch nicht in größerem Maßstab durchsetzen können. Derzeit befindet sich die Kombination von perioperativ gewonnenen Knochenmarksaspiraten, deren Gehalt an mesenchymalen Stammzellen durch Zentrifugieren angereichert wird, als

BMAC Verfahren (Bone Marrow Aspirated Cells) in der Erprobungsphase [10].

Fazit

Augmentative Verfahren wie die Sinusbodenaugmentation und die laterale Kammaugmentation durch gesteuerte Knochenregeneration (GBR) sind in der Literatur gut belegt, wobei die Implantatprognose im regenerierten Knochen nicht schlechter ist als im ortsständigen Knochen und der regenerierte Knochen in Verbindung mit Implantaten langfristig erhalten bleibt. Das nach Literaturdaten vorhersagbarste Augmentationsmaterial für laterale und vertikale Kammdefekte ist der intraoral gewonnene autologe Knochenblock, vorzugsweise von der Linea obliqua des Unterkiefers in Verbindung mit resorbierbaren Membranen. Die Sinusbodenaugmentation, crestal und lateral, zeigt relativ unabhängig von der Materialwahl gute Ergebnisse und sehr niedrige Komplikationsraten. 

Interessenkonflikte: Der Autor erklärt, dass er in der Vergangenheit zeitweise Beraterhonorare der Firmen Geistlich, Baden-Baden, und Scil, München, erhalten hat. Ferner hat er Vortragshonorare von Herstellerfirmen von Knochenersatzmaterialien und Zahnimplantaten erhalten. Der Autor ist im Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Implantologie und des International Team for Implantology ehrenamtlich tätig. Ansonsten bestehen keine Interessenkonflikte im Sinne des International Committee of Medical Journal Editors.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Rotes Kreuz Krankenhaus
Hansteinstrasse 29
34121 Kassel
Tel.: 05 61 / 30 86 – 55 00
Fax: 05 61 / 30 86 – 55 34
E-Mail: terheyden@rkh-kassel.de

Literatur

1. Al Nawas B: Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis. Wissenschaftliche Stellungnahmen der DGZMK. http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Antibiotika_in_der_Zahnaerztlichen_Praxis.pdf (29.4.2010)
2. Antoun H, Sitbon JM, Martinez H, Misika P: A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with a membrane. *Clin Oral Implants Res* 12, 632–639 (2001)
3. Araújo MG, Lindhe J: Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 32, 212–218 (2005)
4. Astrand P, Engquist B, Dahlgren S, Gröndahl K, Engquist E, Feldmann H: Astra Tech and Brånemark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res* 15, 413–420 (2004)
5. Astrand P, Ahlqvist J, Gunne J, Nilson H: Implant treatment of patients with edentulous jaws: a 20-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 10, 207–217 (2008)
6. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M: Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24 Suppl, 237–259 (2009)
7. Dawson A, Chen S (Hrsg.): *The SAC Classification in Implant Dentistry*. Quintessence, Berlin 2009
8. Maiorana C, Beretta M, Salina S, Santoro F: Reduction of autogenous bone graft resorption by means of bio-oss coverage: a prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 25, 19–25 (2005)
9. Michalczyk V, Terheyden H: Langzeitstabilität von Knochenblöcken. *Z Zahnärztl Implantol* 23, 266–279 (2007)
10. Sauerbier S, Stricker A, Kuschnierz J, Bühler F, Oshima T, Xavier SP, Schmelzeisen R, Gutwald R: In vivo comparison of hard tissue regeneration with human mesenchymal stem cells processed with either the FICOLL method or the BMAC method. *Tissue Eng Part C Methods* 16, 215–223 (2010)
11. Springer IN, Terheyden H, Geiss S, Härle F, Hedderich J, Açil Y: Particulated bone grafts – effectiveness of bone cell supply. *Clin Oral Implants Res* 15, 205–212 (2004)
12. Stollingsma C, Vissink A, Meijer HJ, Kuiper C, Raghoobar GM: Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Crit Rev Oral Biol Med* 15, 240–248 (2004)
13. Storgard-Jensen S, Terheyden H: Bone augmentation procedures in localised defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24 Suppl, 218–236 (2009)
14. Terheyden H, Simon B, Behfar L, Rieger M, Behrens E: Interpositionsplastik des zahnlosen Ober- und Unterkiefers. *Implantologie* 15, 297–304 (2007)

RISIKEN UND NEBENWIRKUNGEN VON SPECTATOR TEAM



Fundierte Kenntnisse und Fortbildungsangebote für Ihr Team.
Mehr Effizienz im Praxisalltag. Jeden Monat in SPECTATOR
team. Jeden Monat mit SPECTATOR DENTISTRY in Ihrem
Briefkasten.



Fragebogen: DZZ 6/2010

Fragen zum Beitrag M. Stimmelmayer et al.: „Biologie der Alveolenheilung und chirurgische Maßnahmen zum Alveolen- und Kamm-erhalt“

1 Was versteht man unter Socketseal-OP?

- A Verschluss einer MAV nach Exzision eines OK-Seitenzahnes
- B Auffüllen der Exzisionsalveole mit Eigenknochen
- C Auffüllen der Exzisionsalveole mit Knochenersatzmaterial
- D Annäherung der Wundränder mit einer Matrazennaht
- E Verschluss einer frischen Exzisionsalveole mit einem Weichteiltransplantat oder einer Membran

2 Wie groß ist die durchschnittliche transversale Kieferkammatrophy 1 Jahr nach Zahnentfernung?

- A 65 %
- B 50 %
- C 33 %
- D 25 %
- E 10 %

3 Wann darf eine Sofortimplantation in der ästhetischen Zone durchgeführt werden?

- A nur bei einem Patienten mit Gingivamorphotypus A1
- B nur bei einem Patienten mit Gingivamorphotypus B
- C nur bei intakter Exzisionsalveole
- D nur bei nicht intakter Exzisionsalveole
- E nie

4 Was versteht man unter Jumping Distance?

- A den Durchmesser einer Exzisionsalveole
- B den Abstand der Exzisionsalveole zum Nachbarzahn
- C die Breite des interdentalen Septums zweier benachbarter extrahierter Zähne
- D den Spalt zwischen Sofortimplantat und Alveolenwand
- E die vestibulo-orale Ausdehnung der Exzisionsalveole

Fragen zum Beitrag G. Iglhaut und H. Schliephake: „Weichgewebemanagement und -augmentation in der Implantatchirurgie“

5 Welche Aussage(n) sind richtig?

- A Onlay-Transplantate haben sich zum Verschluss von Alveolen bei der Sofortimplantation mit einer hohen Vorhersagbarkeit bewährt.
- B Inlay-Transplantate werden häufig zum vertikalen Weichgewebeskammaufbau eingesetzt.
- C Mit freien Schleimhauttransplantaten kann eine Verbreiterung der befestigten Schleimhaut um Implantate vorgenommen werden.

- D Bindegewebstransplantate aus der palatinalen Prämolarenregion zeichnen sich durch Dimensionsstabilität aus.
- E alle Antworten sind richtig

6 Welche Aussage ist falsch?

Für die spannungsfreie plastische Deckung von Alveolarkammaugmentationen eignet sich die/der

- A Mukosalappen-Technik
- B kombinierte Mukoperiost-Mukosalappen-Technik
- C Mukoperiostlappen-Technik
- D Doppelspaltlappen-Technik
- E gestielte palatinale Bindegewebelappen

7 Bei welchen Freilegungstechniken kann das bukkale Weichgewebe verdickt werden?

- A Exzisionstechnik
- B Verdrängungstechnik
- C Rolllappen-Technik
- D Palacci-Technik
- E alle Antworten sind richtig

Fragen zum Beitrag H. Terheyden: „Knochenaugmentationen in der Implantologie“

8 Welche Art der Osteoplastik spricht am besten auf die alleinige Verwendung von Knochenersatzmaterial an?

- A Interpositionsosteoplastik
- B Einlagerungsosteoplastik am Sinusboden
- C Anlagerungsdefekt bei Spitzkammatrophy
- D Auflagerungsdefekt bei Vertikalatrophy
- E Anlagerungsosteoplastik bei Dehizensdefekt am Implantat

9 Welche Heilungszeit sollte nach Knochenblocktransplantation zur zweizeitigen Alveolarkammaugmentation bis zur Implantation abgewartet werden?

- A 1 Monat
- B 2 Monate
- C 4 Monate
- D 6 Monate
- E 8 Monate

10 Welche Maßnahme gehört nicht zur üblichen perioperativen Infektionsprophylaxe bei Augmentationsoperationen?

- A konservierend parodontale Sanierung
- B präoperative professionelle Zahnreinigung
- C desinfizierende Mundspülung vor OP Beginn
- D einwöchige präoperative Antibiotikakur
- E peri- und postoperative Antibiose

Wenn Sie an der Fortbildung schnell, unkompliziert und kostenlos teilnehmen möchten, gehen Sie bitte auf unsere Homepage www.online-dzz.de. Dort finden Sie auf der Startseite den Hinweis für die „Fortbildung“. Nach einmaliger Registrierung Ihrer DGZMK-Mitgliedsnummer oder Ihrer DZZ-Abonnement-Nummer sowie Ihrer persönlichen Daten, können Sie sich problemlos einloggen und den Fragebogen zum jeweiligen Heft sowie auch von früheren Heften ausfüllen. Bei richtiger Beantwortung des Fragebogens können Sie sich dann ein Zertifikat ausdrucken, das Sie zur Anerkennung Ihrer Online-Fortbildungspunkte bei Ihrer zuständigen Zahnärztekammer einreichen können.



TAGUNGSKALENDER

2010

10.09. – 12.09.2010, Berlin

Hypnose-Kongress-Berlin 2010, 16. DGZH-Jahrestagung

Thema: „Akute schnelle Interventionen in Klinik und Praxis“

Auskunft: www.hypnose-kongress-berlin.de

17.09. – 18.09.2010, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP), ARPA

Thema: „Parodontologie 2010 – Exzellenz in der Forschung – Exzellenz in der Praxis“

Auskunft: www.dgparo.de

17.09. – 18.09.2010, Ettlingen

18. CEREC Masterkurs, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für computer-gestützte Zahnheilkunde (DGCZ)

Thema: „18. CEREC Masterkurs, Jahrestagung der DGCZ“

Auskunft: Tel.: 030/76764388, E-Mail: sekretariat@dgcz.org

30.09. – 02.10.2010, Wien

Österreichischer Zahnärztekongress

Thema: „Spezialisierung in der Zahnheilkunde – Risiko oder Chance?“

Auskunft: www.zaek-wien2010.at

06.11.2010, Münster

Westfälische Gesellschaft für ZMK-Heilkunde e.V.

Thema: „Kinderzahnheilkunde“

Auskunft: Frau I. Weers, Tel.: 0251/8347084, weersi@uni-muenster.de

10.11. – 13.11.2010, Frankfurt

Gemeinschaftstagung der DGZMK mit allen DGZMK-Fachgesellschaften, BZÄK, KZBV, Landeszahnärztekammer Hessen- und Zahnärztekammer Rheinland-Pfalz

Thema: „Zahnmedizin interdisziplinär“

Auskunft: www.dtzt.de

25.11. – 27.11.2010, Hamburg

Deutsche Gesellschaft für Implantologie e.V.

Thema: „Misserfolge frühzeitig erkennen und beherrschen“

Auskunft: www.dgi-ev.de

27. November 2010, Hamburg,

10. Keramik Symposium der AG Keramik in Kooperation mit dem Jahreskongress der DGI

Thema: „10 Jahre visionär“ – Vollkeramik in Klinik und Praxis sowie Verleihung des Forschungspreises „Vollkeramik 2010“.

Auskunft: AG Keramik, 76255 Ettlingen, Postfach 100 117, Tel.: 0721/945-2929, Fax: -2930, online: www.ag-keramik.eu

2011

25.03. – 26.03.2011, Heidelberg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Thema: „DGK-Frühjahrstagung“

Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

12.05. – 14.05.2011, Hamburg

Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

Thema: „DGZPW-Jahrestagung 2011“

Auskunft: www.dgzpw.de

15.09. – 17.09.2011,

Baden-Baden

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie

Thema: „DGP-Jahrestagung“

Auskunft: www.dgparo.de

30.09. – 01.10.2011,

Halle (Saale)

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Thema: „DGK-Herbsttagung“

Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

10.11. – 12.11.2011,

Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2011

Thema: „Risikoerkennung und Risikomanagement“

Auskunft: www.dgzmk.de

02.12. – 03.12.2011,

Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „Interdisziplinäre Behandlung bei CM Schmerz“

Auskunft: www.dgfdt.de

2012

08.11. – 10.11.2012,

Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2012

Auskunft: www.dgzmk.de

2010**Termin: 25./26.06.2010****(Fr 09.00 – 17.00 Uhr, Sa 09.00 – 14.00 Uhr)****Thema:** „Update zahnärztliche Chirurgie – Alles außer Implantate“**Referent:** Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas**Kursort:** Frankfurt**Kursgebühr:** 620,00 € für Nicht-Mitgl./ 590,00 € für DGZMK-Mitgl./ 570,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA 02; 16 Fortbildungspunkte**Termin: 25./26.06.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Diagnose und ursachenbezogene Funktionstherapie“**Referent:** Prof. Dr. Ulrich Lotzmann**Kursort:** Marburg**Kursgebühr:** 500,00 € für Nicht-Mitgl./ 470,00 € für DGZMK-Mitgl./ 450,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CF 02; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 16./17.07.2010****(Fr 14.00 – 18.30 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Vollkeramik perfekt im Team meistern: Maximale Ästhetik und wirtschaftlicher Erfolg vom Veneer bis zur Seitenbrücke“**Referent:** PD Dr. Jürgen Manhart**Kursort:** Köln**Kursgebühr:** 610,00 € für Nicht-Mitgl./ 580,00 € für DGZMK-Mitgl./ 560,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CR 04; 13 Fortbildungspunkte**Termin: 03./04.09.2010****(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Die Versorgung zahnloser Patienten mit Totalprothesen – live“**Referent:** Prof. Dr. Karl-Heinz Utz**Kursort:** Bonn**Kursgebühr:** 640,00 € für Nicht-Mitgl./ 610,00 € für DGZMK-Mitgl./ 590,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CW 02; 15 Fortbildungspunkte**Termin: 10./11.09.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 16.00 Uhr)****Thema:** „Doppelkronen auf natürlichen Zähnen und Implantaten“**Referenten:** Dr. Gabriele Diedrichs, Prof. Dr. Walter Lückerath**Kursort:** Düsseldorf**Kursgebühr:** 520,00 € für Nicht-Mitgl./ 490,00 € für DGZMK-Mitgl./ 470,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CW 03; 13 Fortbildungspunkte**Termin: 11./12.09.2010****(Fr 09.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Bildgebende Verfahren – digital, DVT, CT, MRT“**Referent:** PD Dr. Dirk Schulze**Kursort:** Freiburg**Kursgebühr:** 510,00 € für Nicht-Mitgl./ 480,00 € für DGZMK-Mitgl./ 460,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA 03; 16 Fortbildungspunkte**Termin: 17.09.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Dentale Trickkiste“**Referent:** Dr. Wolfram Bücking**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 420,00 € für Nicht-Mitgl./ 390,00 € für DGZMK-Mitgl./ 370,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CÄ 04; 9 Fortbildungspunkte**Termin: 24./25.09.2010****(Fr 15.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Die klinische Funktionsanalyse – eine Schnittstelle zur erfolgreichen Behandlung von CMD-Patienten“**Referent:** Prof. Dr. Peter Ottl**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 690,00 € für Nicht-Mitgl./ 660,00 € für DGZMK-Mitgl./ 640,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CF 03; 15 Fortbildungspunkte**Termin: 01./02.10.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 16.00 Uhr)****Thema:** „Endodontische Mikrochirurgie“**Referenten:** Dr. Marco Georgi, Dr. Dr.

Frank Sanner

Kursort: Frankfurt a. M.**Kursgebühr:** 910,00 € für Nicht-Mitgl./ 870,00 € für DGZMK-Mitgl./ 850,00 € für APW-Mitgl./ 810,00 € für EA-Teilnehmer**Kurs-Nr.:** EA 02; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 08./09.10.2010****(Fr 09.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Bildgebende Verfahren – digital, DVT, CT, MRT“**Referent:** PD Dr. Dirk Schulze**Kursort:** Freiburg**Kursgebühr:** 510,00 € für Nicht-Mitgl./ 480,00 € für DGZMK-Mitgl./ 460,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA 04; 16 Fortbildungspunkte**Termin: 09.10.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Was gibt es Neues auf dem Gebiet der Adhäsivsysteme? Übersicht – Wertung – Handhabung. Ein praktischer Übungskurs“**Referent:** Dr. Uwe Blunck**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 590,00 € für Nicht-Mitgl./ 560,00 € für DGZMK-Mitgl./ 540,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CR 05; 10 Fortbildungspunkte**Termin: 15./16.10.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 15.30 Uhr)****Thema:** „CAD/CAM-gefertigter Zahnersatz: Werkstoffe, Indikation, Klinik und Bewertung“**Referent:** Prof. Dr. Ralph G. Luthardt**Kursort:** Ulm**Kursgebühr:** 650,00 € für Nicht-Mitgl./ 620,00 € für DGZMK-Mitgl./ 600,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CW 04; 13 Fortbildungspunkte**Termin: 16.10.2010****(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Hat die Krone ausgedient? Die adhäsive Teilkronen als Allheilmittel“**Referent:** Dr. Sven Reich**Kursort:** Aachen**Kursgebühr:** 480,00 € für Nicht-Mitgl./ 450,00 € für DGZMK-Mitgl./ 420,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CW 05; 10 Fortbildungspunkte**Anmeldung/Auskunft:****Akademie Praxis und Wissenschaft
Liesegangstr. 17a
40211 Düsseldorf****Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0****Fax: 02 11/ 66 96 73 – 31****E-Mail: apw.barten@dgzmk.de**

WERDEN SIE LESER DER DZZ!



Seit mehr als 60 Jahren informiert die DZZ über alle Bereiche der modernen Zahnheilkunde. Überzeugen Sie sich vom hohen Praxistransfer der am meisten zitierten deutschen zahnärztlichen Zeitschrift.

Ja, ich möchte die DZZ kennenlernen.
Bitte senden Sie mir kostenlos
und unverbindlich ein Probeheft.

Praxisstempel/Anschrift an
Telefax +49 2234 7011-515

Vorname, Name

Straße, Postfach

Land, PLZ, Ort

E-Mail

Orientierungshilfe in der zahnmedizinischen Wissenslandschaft

„Handbuch der wissenschaftlichen Fachgesellschaft in der DGZMK“ ist im Quintessenz Verlag erschienen und komplettiert dreibändige Jubiläums-Dokumentation / Alle drei Bände im dekorativen Schubser erhältlich

Mit dem jetzt erschienenen „Handbuch der wissenschaftlichen Fachgesellschaften in der DGZMK“ (Redaktion *Wolfgang Bengel*) hat die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde die dreibändige Schriftenreihe zu ihrem 150-jährigen Jubiläum abgeschlossen. Wie die beiden bereits vorliegenden Chroniken „Geschichte der DGZMK – 1859–2009“ (*Dominik Gross, Gereon Schäfer*) sowie „Die Geschichte der zahnärztlichen Fachgesellschaften Ostdeutschlands“ (*Walter Künzel*) ist das

Handbuch im Quintessenz Verlag erschienen. Alle drei Dokumentationen sind nun in einem ansprechend gestalteten Schubser erhältlich und können über den Quintessenz Verlag oder die DGZMK-Geschäftsstelle bezogen werden. Der Ladenpreis für den dritten Band beträgt 48,00 €

Das „Handbuch der wissenschaftlichen Fachgesellschaften in der DGZMK“ bietet sowohl für den niedergelassenen Zahnarzt als auch für den Einsteiger in die Zahnmedizin einen kompakten und informativ gestalteten Leitfaden. Die Fachgesellschaften, Arbeitskreise und weiteren Gruppierungen unter dem Dach der DGZMK werden in ihrer Historie und ihrem Aufbau beschrieben. Dazu zählen auch Forschungsprojekte, an denen die unterschiedlichen Gruppierungen arbeiten. In einem separaten Serviceteil sind die wichtigen Adressen der universitären Zahnheilkunde und verschiedener Verbände innerhalb der Zahnmedizin Deutschlands aufgeführt.

„Das Handbuch stellt in einer Zeit, in der wissenschaftliche Evidenz für jegliches zahnärztliches Handeln gefordert wird, eine wichtige Orientierungshilfe nicht nur für den Berufsanfänger, sondern auch für den bereits erfahrenen Kollegen dar. Darüber hinaus macht es die Komplexität des Faches und seine



Alle drei Publikationen können auch im Schubser bestellt werden. (Fotos: DGZMK)



Das „Handbuch der wissenschaftlichen Fachgesellschaften in der DGZMK“.

Einbettung in die Medizin und Wissenschaft deutlich“, erläutert Dr. *Wolfgang Bengel*, Vizepräsident der DGZMK, in seinem Vorwort das wesentliche Anliegen des Handbuchs. „Mit der aufwändigen Gestaltung und Produktion der drei Bände im dekorativen Schubser hat der Quintessenz Verlag ein ebenso ansehnliches wie lesenswertes Kompendium zu Geschichte, Auftrag und Arbeit der DGZMK geschaffen, das für jeden an der Zahnheilkunde Interessierten ein Standardwerk werden sollte“, glaubt DGZMK-Präsident Prof. Dr. *Thomas Hoffmann*. DZZ

M. Brakel, Düsseldorf

Dem Phänomen „Burnout“ unter Zahnärzten auf der Spur

Gemeinsame bundesweite Studie der Uni Witten-Herdecke sowie des Arbeitskreises für Psychologie und Psychosomatik soll Klarheit bringen / Teilnahme per Online-Fragebogen



Prof. Dr. Hans-Peter Jöhren, Universität Witten-Herdecke.



PD Dr. Anne Wolowski, Vorsitzende des Arbeitskreises Psychologie und Psychosomatik.

Das Phänomen geistert durch unsere Leistungsgesellschaft und trifft längst nicht nur Manager, als „deren“ Krankheit es zunächst bekannt wurde: das sogenannte Burnout-Syndrom. Ein Burn-out-Syndrom (engl. [to] burn out: „ausbrennen“) ist ein Zustand starker emotionaler Erschöpfung mit reduzierter Leistungsfähigkeit. Dem geht eine oft mehrfache Überbelastung voraus. Aktueller denn je beschäftigen sich die Medien mit dieser heiklen Thematik. Die FAZ berichtet im März 2010 „Erschöpft, ausgebrannt, arbeitsmüde“, auch der Fokus titelte brandaktuell mit „Die Burnout-Gesellschaft“. Vom Studenten, zum Prominenten bis hin zum hochehrgeleiteten Manager – es kann jeden treffen.

„Aktuelle Untersuchungen von *Michelis et al.* zeigen, dass die psychische Belastung unter den Zahnärzten zugenommen hat. Inwieweit Zahnärzte gar vom Burnout betroffen sind, wurde in dieser Form deutschlandweit noch nicht untersucht“, erklärt Prof. Dr. *Hans-Peter Jöhren* von der Universität Witten-Herdecke. Gemeinsam mit dem Arbeits-


kreis für Psychologie und Psychosomatik (AKPP) der DGZMK hat Prof. *Jöhren* deshalb eine Studie gestartet, die repräsentative Ergebnisse liefern soll. „Für den Erfolg dieser Untersuchung ist es besonders wichtig, dass sich möglichst viele Zahnärztinnen und Zahnärzte daran beteiligen“, erläutert die Vorsitzende des AKPP, Dr. *Anne Wolowski*. „Deshalb möchten wir die DZZ-Leser ermuntern, sich ebenfalls an dieser Befragung zu beteiligen.“ Dies kann ohne großen Aufwand über den Internet-Link <http://akpp.uni-muenster.de> erfolgen, hier ist ein Fragebogen vorbereitet der online ausgefüllt werden kann. „Alle Daten werden selbstverständlich anonymisiert. Je höher die Beteiligung, desto aussagekräftiger das Ergebnis“, so Prof. *Jöhren*.

Die täglichen Herausforderungen an Zahnärzte sind immens und wachsen dank sich verschlechternder Rahmenbedingungen und gestiegener bürokratischer und administrativer Anforderungen ständig an. Disstress gilt als wesentlicher Bestandteil bei der Ausbildung von Burnout. Es stellt sich somit die Frage, ob

Zahnärzte tatsächlich sehr stark an Burnout-Symptomen leiden und ob deutsche Zahnärzte häufiger von Burnout betroffen sind, als ihre Kollegen im Ausland. Die Presse, Literatur und Ergebnisse vergleichbarer Studien lassen eine überdurchschnittliche Verbreitung vermuten. Für Prof. *Jöhren* und den AKPP deshalb Anlass genug, sich Klarheit zu verschaffen. Dr. *Wolowski*: „Es gilt, auch unseren eigenen Berufsstand über das sehr häufig unterschätzte Burnout-Phänomen zu informieren und präventiv dagegen vorzugehen. Deshalb ist eine Bestandsaufnahme von großer Bedeutung.“

Vergleichbare Studien aus anderen Ländern bringen alarmierende Ergebnisse hervor, so sind in den Niederlanden 21 % der Zahnärzte als hoch Burnout-gefährdet eingestuft (*Gorter, 2000*), an englischen Kliniken konnte ein Anteil von 10 % Burnout-betroffener Juniorzahnärzte festgestellt werden (*Humphries, 1997*).

Eine Studie von *Faridani* belegt nach einer Befragung unter niedersächsischen Zahnärzten aus dem Jahre 2001 (Promotion 2004), dass etwa 16 % von Burnout betroffen sind und 39 % als Burnout-gefährdet gelten. Aktuelle vergleichbare Zahlen werden zurzeit in einer Schleswig-Holsteinischen Studie ermittelt und lassen ebenfalls brisante Ergebnisse vermuten. Deutschlandweite Zahlen dazu gibt es jedoch – bislang – nicht.

Diese Lücke soll mit der vorliegenden Studie geschlossen werden. „Nach Auswertung der Ergebnisse wird es darum gehen, konkrete Prophylaxemaßnahmen für die Zahnärzteschaft aufzubauen. Daran werden der AKPP und die Universität Witten-Herdecke gemeinsam arbeiten“, kündigt Prof. *Jöhren* an. Mit ersten Ergebnissen der Online-Befragung wird im Herbst zu rechnen sein. Sie werden ebenfalls in der DZZ veröffentlicht. 

M. Brakel, Düsseldorf

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift / German Dental Journal**Herausgeber / Publishing Institution**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Zentralverein, gegr. 1859)

Schriftleitung / Editorial Board

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. PD Dr. Susanne Gerhardt-Szep, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main, Tel.: +49 69 630183604, Fax: +49 69 630183604, E-Mail: S.Szep@em.uni-frankfurt.de. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52, 20246 Hamburg, Tel.: +49 407410-53267, Fax +49 40 7410-54096, E-Mail: g.heydecke@uke.de.

Redaktionsbeirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM

Dr. Josef Diemer, Marienstr. 3, 88074 Meckenbeuren, Tel.: +49 7542 912080, Fax: +49 7542 912082, diemer-dr.josef@t-online.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorndorf, Tel.: +49 718 62125, Fax: +49 7181 21807, E-Mail: ulrich@dresgaa.de; Dr. Arndt Happe, Schützenstr. 2, 48143 Münster, Tel.: +49 251 45057, Fax: +49 251 40271, E-Mail: a.happe@dr-happe.de; Dr. Michael Stimmelmayer, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayer.de

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, Marburg; J. Becker, Düsseldorf; T. Beikler, Düsseldorf; J. Eberhard, Hannover; P. Eickholz, Frankfurt; C.P. Ernst, Mainz; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Marburg; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Dresden; M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen, Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; H.-C. Lauer, Frankfurt; J. Lisson, Homburg/Saar; C. Löst, Tübingen; R.G. Luthardt, Ulm; J. Meyle, Gießen; E. Nkenke, Erlangen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl, Rostock; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; P. Tomakidi, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden; M. Wichmann, Erlangen; B. Willershausen, Mainz; B. Wöstmann, Gießen; A. Wolowski, Münster

Internationaler Beirat / International Advisory Board

D. Arenholt-Bindslev, Aarhus; Th. Attin, Zürich; J. de Boever, Gent; W. Buchalla, Zürich; D. Cochran, San Antonio; N. Creugers, Nijmegen; T. Flemmig, Seattle; M. Goldberg, Paris; A. Jokstad, Toronto; H. Kappert, Schaan; G. Lauer, Wien; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; A. Mehl, Zürich; I. Naert, Leuven; P. Rechmann, San Francisco; D. Shanley, Dublin; J. C. Türp, Basel; M. A. J. van Waas, Amsterdam; P. Wesselink, Amsterdam

Redaktionelle Koordination / Editorial Office

Irmingard Dey, Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-515 dey@aerzteverlag.de

Produktmanagerin / Product Manager

Katharina Meier-Cortés, Tel.: +49 02234 7011-363; Fax: +49 2234 7011-6363; meier-cortes@aerzteverlag.de

Organschaften / Affiliations

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-255 od. -515.
www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Jürgen Führer, Dieter Weber

Leiter Medizinische und Zahnmedizinische Fachkommunikation / Head of Medical and Dental Communications

Norbert Froitzheim, froitzheim@aerzteverlag.de

Vertrieb und Abonnement / Distribution and Subscription

Nicole Ohmann, Tel. +49 2234 7011-218, ohmann@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

monatlich, Jahresbezugspreis Inland € 192,-, Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 114,-, Jahresbezugspreis Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,-. Preise inkl. Porto und 7 % MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

Verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

Renate Peters, Tel. +49 2234 7011-379, peters@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

Nord/Ost: Götz Kneiseler, Uhlandstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

Mitte: Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad, Tel.: +49 6129 1414, Fax: +49 6129 1775, E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

Süd: Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden, Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414, E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

Herstellung / Production Department

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel.: +49 2234 7011-270, graf@aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

Datenübermittlung Anzeigen / Data Transfer Advertising

ISDN +49 2831 369-313; -314

Layout / Layout

Larissa Arts, Sybille Rommerskirchen

Druckerei / Printery

L.N. Schaffrath, Geldern

Konten / Account

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15), Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50).

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 9, gültig ab 1. 1. 2010

Auflage lt. IVW 1. Quartal 2010

Druckauflage: 17.100 Ex.

Verbreitete Auflage: 16.404 Ex.

Verkaufte Auflage: 16.124 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.



IA-DENT Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.
geprüft LA-Dent 2009

65. Jahrgang

ISSN 0012-1029

Urheber- und Verlagsrecht / Copyright and Right of Publication

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

Das Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik

Aus der Fülle von therapeutischen Möglichkeiten und Materialien müssen Sie für jeden Patienten individuell eine befundgerechte Lösung finden. Das setzt ein breitgefächertes theoretisches Wissen und manuelle Fertigkeiten voraus.

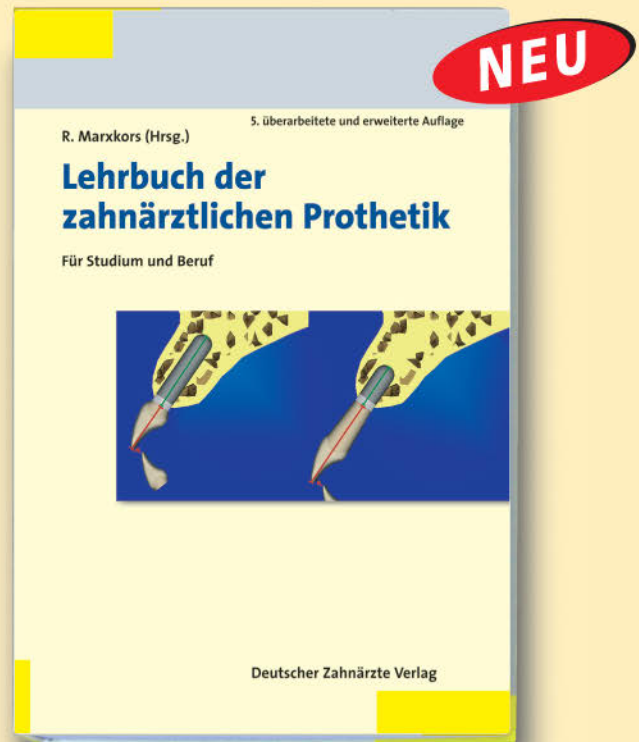
Neu in der 5. Auflage:

- Standardisierung bei der Versorgung mit festsitzendem Zahnersatz
- Klebebrücken
- Kronen und Brücken: CAD/CAM-Verfahren
- Implantatgestützter Zahnersatz
- Instrumentelle Verfahren zur Berücksichtigung der Unterkieferfunktion
- Sensibilisierung durch und Allergie gegen zahnärztliche Werkstoffe
- Zahnersatz und Psychosomatik
- Forensik
- Kiefer-Gesichts-Prothetik
- Über 700 aussagekräftige Abbildungen

Vereint bewährte und moderne Prothetik!



Prof. Dr. Reinhard Marxkors begründete das Standardwerk für die zahnärztliche Prothetik und führt es nun mit einem 12-köpfigem Autorenteam weiter.



5. überarb. und erw. Auflage 2010, 392 Seiten, 731 Abbildungen in 1.129 Einzeldarstellungen, 18 Tabellen, ISBN 978-3-7691-3364-6 gebunden € 99,95

Umfassendes Lehr- und PraxisHandbuch



6. überarbeitete Auflage 2008, 363 Seiten, 151 Abb., 11 Tabellen ISBN 978-3-7631-3344-8 broschiert € 34,95

Ob Krone, Teil- bzw. Vollprothese oder Füllungsmaterialien – unterschiedliche Materialien stellen Sie vor verschiedene Herausforderungen. Die Autoren liefern das unerlässliche Basiswissen für Studium und Beruf.

Darüber hinaus stellen sie auch industrielle Neuentwicklungen vor, damit Sie Patientenansprüchen und Gewährleistungsfristen genügen können.

- Komplet überarbeitet
- Naturwissenschaftliche Grundlagen der Werkstoffe
- Übersichtliche Tabellen mit den wichtigsten Werkstoffeigenschaften
- Gegliedert nach klinischer Situation
- Für Studierende und Zahnärzte

So treffen Sie die richtige Entscheidung!



Prof. Dr. Reinhard Marxkors



Prof. em. Dr. rer. nat. Meiners



Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Gels-Gerstorfer

BESTELLCOUPON

Ja, hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:
(Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

- Ex. Marxkors, Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik € 99,95
ISBN 978-3-7691-3364-6
- Ex. Marxkors, Taschenbuch der zahnärztlichen Werkstoffkunde € 34,95
ISBN 978-3-7691-3344-8

Name, Vorname _____

Straße, Ort _____

Telefon _____

E-Mail (für Rückfragen) _____

Datum, Unterschrift  _____

Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung Postfach 400244, 50832 Köln • Tel. (0 22 34) 7011 - 314 • Fax 7011 - 476 www.aerzteverlag.de • E-Mail: vsbh@aerzteverlag.de



Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten € 4,50 Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln, Geschäftsführung: Jürgen Führer, Dieter Weber

Geistlich Combi-Kit Collagen

PREMIUM PARTNER
DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG
Regeneratives
Gewebemanagement

Das Erfolgs-Duo im neuen Combi-Kit

Kammvolumen
bleibt stabil

Weichgewebssituation
wird verbessert

Weitere Behandlungsschritte
werden vereinfacht

Ridge Preservation



Kleine Augmentationen



Geistlich Combi-Kit Collagen –
das Kit für Ridge Preservation
und kleine Augmentationen.



LEADING REGENERATION

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Informationen über Geistlich Combi-Kit Collagen
- Broschüre Therapiekonzepte für die Extraktionsalveole
- Aktuelle Studie: Shakibaie 2009