

# KURZ UND SCHMERZLOS: ABSTRACTS UND EXZERPTE

In Deutschland werden im Jahr ca. 14 Millionen Zähne extrahiert, um die 400.000 sind es in der Schweiz, und ca. 50 Millionen in den USA. Je nach Extraktionsmethode und Folgeversorgung kommt es anschließend zu einem mehr oder weniger stark ausgeprägten Kollaps des umliegenden Knochen- und Weichgewebes. So wohl für die ästhetische Erscheinung als auch als Voraussetzung für spätere implantologische oder prothetische Rehabilitationen wäre der weitestgehende Erhalt des Alveolarknochens und die Abstützung der Weichgewebe von großer Bedeutung. Spätere Augmentationen atrophierter Verhältnisse sind für den chirurgischen Behandler und für den Patienten meist aufwändige und mühevoll Maßnahmen. In der jüngeren Vergangenheit wurden unterschiedliche chirurgische Konzepte entwickelt, über eine gezielte Alveolarkammprophylaxe das Hart- und Weichgewebe um Extraktionsalveolen zu erhalten und damit für eine spätere Implantation oder anderweitige restaurative Behandlungen optimale Voraussetzungen zu schaffen und die orofaziale Harmonie nach Zahnverlust wiederherzustellen. Aufgrund der Fülle des Materials grenzte **pip** die hier vorgestellten wissenschaftlichen Veröffentlichungen ein bis maximal zurück ins Jahr 2005.

## VERSORGUNG DER EXTRAKTIONSVOLLEN UND ERHALT DES KIEFERKAMMES

**Del Fabbro M, Boggian C, Taschieri S. Immediate implant placement into fresh extraction sites with chronic periapical pathologic features combined with plasma rich in growth factors: preliminary results of single-cohort study. J Oral Maxillofac Surg. 2009 Nov; 67(11): 2476-84.**

**(»Sofortimplantationen unter Anwendung von thrombozytenreichem Plasma in frische Extraktionsalveolen mit periapikaler Charakteristik von chronischen Krankheitsprozessen: Erste Resultate aus einer Einzelkohortenstudie«)**

Gegenstand dieser prospektiven klinischen Studie waren Sofortimplantationen in frische Extraktionsalveolen bei chronischer periapikaler Erkrankung der betroffenen Zähne, wobei neben dem chirurgischen Eingriff thrombozytenreiches Plasma (PRGF) angewendet wurde.

**Resultate:** Von 61 Implantaten ging 1 Stück 2 Monate nach Insertion infektionsbedingt verloren. Andere Komplikationen waren nicht zu verzeichnen. Insgesamt betrug die Erfolgs- und Verweilquote nach 1 Jahr Funktionsdauer 98,4 %. Die mittlere Nachuntersuchungsdauer betrug 18,5 (10 – 21) Monate. Alle Suprakonstruktionen waren erfolgreich. Der periimplantäre Knochenabbau nach 1 Jahr betrug im Durchschnitt  $0,41 \pm 0,22$  mm. Alle Patienten waren mit Kaufunktion, Sprechvermögen und Ästhetik rundum zufrieden.

Schlussfolgerung: Sofortimplantationen unter Anwendung von PRGF können als unbedenkliche, wirksame und berechenbare Behandlungsform zur Rehabilitation von infizierten frischen Extraktionsalveolen gelten.

**Block MS, Mercante DE, Lirette D, Mohamed W, Ryser M, Castellon P. Prospective evaluation of immediate and delayed provisional single tooth restorations. J Oral Maxillofac Surg. 2009 Nov; 67(11 Suppl): 89-107.**

**(»Prospektive Studie zur sofortigen und verzögerten Versorgung von Implantaten mit provisorischen Einzelkronen«)**

Die Studie verfolgte zwei Ziele: Erstens sollte ermittelt werden, ob sofortige und verzögerte Implantationen nach Zahnentfernung bei provisorischer Sofortversorgung der Implantate signifikante Unterschiede offenbaren. Zweitens wurde als primäres Zielkriterium das krestale Knocheniveau zwischen den Sofortimplantaten und den 4 Monate lang eingeheilten Implantaten (alle sofort mit anatomischen Kronenprovisorien versorgt) ermittelt.

**Schlussfolgerung:** Der krestale Knochen reagiert mit ähnlichen Veränderungen auf sofortige und verzögerte Implantationen nach Entfernen einzelner Oberkieferzähne mit provisorischer Sofortversorgung des Implantats. Bei den Sofortimplantaten führte diese Sofortversorgung zu einer besseren Abstützung der Gingiva: Das Niveau des vestibulären Gingivaums blieb um 1 mm stabiler als nach Sofortversorgung der verzögert eingesetzten Implantate. Welche der beiden Methoden zum Einsatz kommen soll, muss auch nach der Bewegung des vestibulären Gingivaums entschieden werden. In ästhetisch heiklen Fällen kann ein Provisorium (oder sonstiges Einheilelement von anatomischer Form) zur Abstützung des Weichgewebes erforderlich sein.

**Ackermann K. Extraction site management using a natural bone mineral containing collagen: rationale and retrospective case study. Int J Periodontics Restorative Dent. 2009 Oct; 29(5): 489-97.**

**(»Versorgung von Extraktionsalveolen mit natürlichem kollagenhaltigem Knochenmineral: Hintergrund und retrospektive Fallstudie«)**

Maßnahmen zur Alveolen oder Alveolarkammerhaltung dienen zur Stabilisierung der Knochenkontur vor Behandlungen mit zahn- oder implantat-

getragener Prothetik. In der vorliegenden Studie wurden 62 konsekutive Patienten retrospektiv ausgewertet. Insgesamt waren 110 Alveolen mit einem natürlichen kollagenhaltigen Knochenmineral aufgebaut und einem offenen Heilungsprozess überlassen worden.

**Resultate:** Laut Außenvermessungen mit einer Parodontalsonde blieben Volumen und Kontur des Weichgewebes unabhängig von der primären Defektmorphologie an allen Stellen weitestgehend erhalten. Klinische Vorteile dieses Protokolls: voraussagbare Weichgewebeerhaltung, vorzeitige Heilungscharakteristik und einfache Handhabung der Materialien.

**Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Pjetursson EB, Lang NP, Lindhe J. A. Prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. Clin Oral Implants Res. 2009 Nov 18; [Epub ahead of print]**

**(»Prospektive randomisierte Studie zum Knochenabbau an Sofortimplantaten mit unterschiedlicher Geometrie im Oberkiefer«)**

Untersucht wurden zwei geometrisch unterschiedliche Typen von Sofortimplantaten in Extraktionsalveolen. Hauptgegenstand der Untersuchung war der Zusammenhang zwischen Spaltgröße und bukkalem/palatinalem Knochenabbau nach 16 Wochen Einheildauer. Nach Entfernen des Zahns wurde die Region nach dem Zufallsprinzip einer Gruppe mit zylindrischen oder konischen Implantaten zugeordnet.

**Resultate:** Die durchgeführten Sofortimplantationen nach Exzision einzelner Zähne führten zu deutlichen Dimensionsveränderungen des bukkalen Alveolarfortsatzes (43 bzw. 30 %) sowie des horizontalen (63–80 %) und vertikalen (55–69 %) Spalts vom Implantat zu den Knochenwänden. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Implantattypen im Hinblick auf veränderte Knochendimensionen konnten nicht festgestellt werden, doch fielen die horizontalen und vertikalen Spaltänderungen an den zylindrischen Implantaten größer aus als an den konischen Implantaten.

**Schlussfolgerung:** Sofortimplantationen in Extraktionsalveolen bewirken einen deutlichen Knochenabbau am Alveolarfortsatz.

**Trimpou G, Weigl P, Krebs M, Parvini P, Nentwig G. Rationale for esthetic tissue preservation of a fresh extraction socket by an implant treatment concept simulating a tooth replantation. Dent Traumatol. 2009 Oct 14; [Epub ahead of print]**

**(»Implantologisches Behandlungskonzept zur ästhetischen Gewebeerhaltung im Bereich von frischen Extraktionsalveolen durch Nachbildung des replantierten Zahns«)**

Bei Kompensation von Zahnverlusten nach Trauma oder unvermeidlichen Extraktionen durch Sofortimplantationen mit Sofortbelastung müssen die betroffenen Patienten mit einem angemessenen Kronenprovisorium versorgt werden. Eine Weichgewebeerzession muss verhindert werden, gleichgültig ob sie durch einen überdimensionierten zervikalen Kragen des Kronenprovisoriums mit Kompression des periimplantären Gewebes oder durch einen unterdimensionierten Sulkusformer entsteht. Bei Nachbildung der exakten Größenverhältnisse des verlorenen Zahns (insbesondere im zervikalen Abschnitt des neuen Provisoriums) bleiben alle relevanten Informationen voraussichtlich erhalten und ermöglichen die Gestaltung eines natürlich aussehenden Austrittsprofils.

**Resultate:** Die Autoren präsentieren theoretische Überlegungen und einen Fallbericht, um zu beweisen, dass ein dentogingivaler Weichgewebekragen mit naturnahen Dimensionen einen ähnlichen gewebeerhaltenden Heilungsprozess einleitet kann wie ein replantierter Zahn. Zum Abdichten der Wunde befestigt man die natürliche Zahnkrone an einem Implantat statt an der Wurzel. Sollte der Zahn traumabedingt

nicht mehr vorhanden sein, behilft man sich mit einer natürlich dimensionierten künstlichen Krone.

**Chen ST, Darby IB, Reynolds EC, Clement JG. Immediate implant placement postextraction without flap elevation. J Periodontol. 2009 Jan; 80(1): 163-72.**

**(»Implantatversorgung sofort nach Extraktion ohne Lappenbildung«)**

Gegenstand dieser retrospektiven Studie war eine Beurteilung der Weichgewebeerhältnisse und Ästhetik nach Sofortimplantationen ohne Lappenbildung im Bereich der mittleren und seitlichen oberen Schneidezähne. Die Behandlungsergebnisse waren in der Mehrzahl der untersuchten Regionen akzeptabel und in 10 bis 20 % der Regionen suboptimal.

**Schlussfolgerung:** Sofortimplantationen ohne Bildung eines chirurgischen Lappens gehen mit Rezessionen der marginalen Schleimhaut einher. Diese können für das Auge sichtbare Ausmaße erreichen. Starke Einflüsse auf die Resultate nehmen auch die ovestibuläre Position der Implantatschulter und der parodontale Biotyp.

**Araújo M, Linder E, Lindhe J. Effect of a xenograft on early bone formation in extraction sockets: an experimental study in dog. Clin Oral Implants Res. 2009 Jan; 20(1): 1-6.**

**(»Wirkung eines xenogenen Knochenaufbaumaterials auf die frühzeitige Knochenbildung in Extraktionsalveolen: Tierversuch an Hunden«)**

Gegenstand dieser Untersuchung an Hunden war der Effekt eines xenogenen Knochenaufbaumaterials auf die frühzeitige Knochenbildung in frischen Extraktionsalveolen.

**Resultate:** Der mittlere Abschnitt der nicht augmentierten Alveolen war mit provisorischer Matrix gefüllt, bestehend aus dicht verbundenen Bindegewebegefäßen und Mesenchymzellen. Neu gebildeter Geflechtknochen füllte nahezu den gesamten Alveolenraum apikal und lateral von dieser Matrix. Die augmentierten Alveolen offenbarten Knochenneubildung im apikalen Abschnitt. Xenogene Partikel waren dort nicht festzustellen. Entlang der lateralen Alveolenwände fanden sich im begrenzten Umfang auch Geflechtknochen trabekel. Die mittleren und marginalen Abschnitte hingegen füllte nicht mineralisiertes Bindegewebe. Darin eingeschlossen fanden sich Bio-Oss-Partikel, vielfach überzogen von mehrkernigen Zellen.

**Schlussfolgerung:** Das Bio-Oss Collagen in den frischen Extraktionsalveolen verlangsamte offenbar den Heilungsfortschritt. Nach 2 Wochen Gewebereparatur beschränkte sich die Knochenneubildung in den apikalen und lateralen Grenzen der augmentierten Alveolen auf kleinste Mengen. Demgegenüber hatten sich große Mengen an Geflechtknochen in den meisten Abschnitten der nicht augmentierten Alveolen gebildet.

**Simon BI, Zatzoff AL, Kong JJ, O'Connell SM. Clinical and histological comparison of extraction socket healing following the use of autologous platelet-rich fibrin matrix (PRFM) to ridge preservation procedures employing demineralized freeze dried bone allograft material and membrane. Open Dent J. 2009;**

**(»Klinischer und histologischer Vergleich zur Heilung von Extraktionsalveolen nach Anwendung einer autologen thrombozytenreichen Fibrinmatrix (PRFM) oder eines allo genen demineralisierten gefriergetrockneten Aufbaumaterials (DFDBA) mit Membran zur Kammerhaltung«)**

Das Heilungspotential von thrombozytären Wachstumsfaktoren hat Interesse an thrombozytenreichem Plasma (PRO) zur Anwendung bei kammerhaltenden Eingriffen geweckt. In einem Tierversuch an Hunden wurde ermittelt, ob Knochenregionen nach Behandlung mit thrombozytenreicher Fibrinmatrix (PRFM) besser heilten als nach Behandlung mit demineralisiertem gefriergetrocknetem allogenem Knochenmaterial (DFDBA).

**Resultate:** Die mit PRFM und PRFM plus Membran behandelten Regionen heilten schneller. Nach 3 Wochen hatten sich die Alveolen mit Knochen gefüllt. Dieser Effekt war in den mit DFDBA behandelten Regionen auch nach 6 Wochen immer noch gering. Nach 12 Wochen hatten sich die Alveolen gefüllt, allerdings fanden sich im koronalen Bereich immer noch DFDBA-Partikel.

**Schlussfolgerung:** Die alleinige Anwendung von PRFM könnte für kammerhaltende Eingriffe die beste Variante darstellen. Ihr Vorteil besteht darin, dass sie eine schnellere Heilung ermöglichen, ohne dass man die Nachteile von Barrieremembranen in Kauf nehmen muss.

**Araújo MG, Lindhe J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: A 6-month study in the dog. Clin Oral Implants Res. 2009 May; 20(5): 433-40.**

**(»Bio-Oss Collagen zur Alveolarkammerhaltung: Sechsmontatsstudie an Hunden«)**

Gegenstand dieser experimentellen Untersuchung waren mögliche Langzeiteffekte eines xenogenen Materials, eingebracht in Extraktionsalveolen von Hunden, auf die Bildung von Hartgewebe und das Ausmaß der Kammaugmentation.

**Resultate:** Bio-Oss Collagen wurde in die frischen Extraktionsalveolen eingebracht und fungierte dort als Gerüstmatrix für die Gewebemodell-

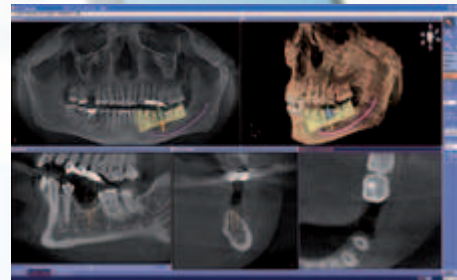
# MAKE EVERY CASE COUNT



## SICAT Implant

**Jeder Fall zählt** – nutzen Sie jetzt die einfache und sichere Art der Implantatplanung und -umsetzung. In SICAT Implant CAD/CAM lassen sich erstmals optische Abdrücke und virtuelle Prothetikvorschläge in 3D-Röntgendaten fusionieren. Der Nutzen beeindruckt:

- Implantat in 2 Sitzungen möglich
- Planung mit Schleimhautdarstellung
- Einfachere Röntgenschablonen



Entdecken Sie jetzt die neue Software SICAT Implant CAD/CAM. Live in Ihrer Praxis. Oder im Internet: [www.sicat.de](http://www.sicat.de)

# SICAT.

lierung, jedoch ohne verstärkenden Effekt auf die Knochenbildung. Alveolarfortsatz und Kammprofil blieben in den Regionen mit Bio-Oss besser erhalten als in den Regionen ohne Augmentation.

**Schlussfolgerung:** Ein Biomaterial in der Extraktionsalveole kann den Modellationsprozess beeinflussen und der Kontraktion des marginalen Knochens nach Zahnextraktionen entgegenwirken.

**Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler MB. Hard tissue alterations after socket preservation: an experimental study in the beagle dog. Clin Oral Implants Res. 2008 Nov; 19(11): 1111-8.**

**(»Veränderungen am Hartgewebe nach Alveolenerhaltung: Tierversuch am Beagle«)**

Gegenstand dieser experimentellen Untersuchung waren die horizontalen und vertikalen Knochenveränderungen nach unterschiedlichen Eingriffen zur Alveolenerhaltung.

**Schlussfolgerung:** Laut den Erkenntnissen aus dieser Studie beeinflusst das Einbringen von Bio-Oss Collagen in die Extraktionsalveole nur eingeschränkt die nachfolgenden biologischen Prozesse, insbesondere im Hinblick auf die bukkale Kortikalis. Die horizontalen Vermessungen des Alveolarkamms offenbarten eine gewisse Kompensation des bukkalen Hartgewebeabbaus durch Knochenneubildung entlang der Gerüstmatrix von Bio-Oss Collagen. Die mechanische Stabilität, herbeigeführt durch Bio-Oss Collagen in Verbindung mit einem freien Gingivatransplantat, kann in seiner Platzhalterfunktion offenbar einen Einbruch des Weichgewebes verhindern.

**Hassan KS, Kassim A, Al Ogaly AU. A comparative evaluation of immediate dental implant with autogenous versus synthetic guided bone regeneration. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008 Nov; 106(5): e8-e15.**

**(»Vergleichsstudie zu Sofortimplantationen bei geführter Knochenregeneration mit autologem oder synthetischem Aufbaumaterial«)**

Gegenstand dieser Studie war der Zustand des Parodonts nach Sofortimplantationen und die Erfolgsquote dieser Implantate bei geführter Knochenregeneration mit autologem oder synthetischen Aufbaumaterialien.

**Schlussfolgerung:** Die Sofortimplantationen mit autologem Aufbaumaterial schnitten signifikant besser ab als diejenigen mit synthetischem Aufbaumaterial. Abgesehen davon bleiben Sofortimplantationen mit verzögerter Belastung die erste Behandlungswahl, um in berechenbarer Weise eine Osseointegration zu erreichen.

**Botticelli D, Renzi A, Lindhe J, Berglundh T. Implants in fresh extraction sockets: a prospective 5-year follow-up clinical study. Clin Oral Implants Res. 2008 Dec; 19(12): 1226-32.**

**(»Prospektive Fünfjahresstudie zu Sofortimplantationen in frischen Extraktionsalveolen«)**

Gegenstand dieser prospektiven Studie war das klinische Abschneiden von Sofortimplantaten nach 5 Jahren.

**Resultate und Schlussfolgerung:** Nach 5 bis 7 Monaten belastete Sofortimplantate zeigten nachweislich eine hohe Erfolgsquote. In 5 Jahren Beobachtungsdauer ging keines der Implantate verloren. Das mittlere Knocheniveau an den Implantaten blieb stabil oder zeigte sogar Verbesserungen. Die Ausgangswerte für Plaque und Mukositis waren niedrig (< 20 %) und blieben dies bei allen Nachuntersuchungen. Implantationsstellen neben Zähnen ließen anfangs Knochenzuwächse erkennen, neben zahnlosen Regionen zeigte sich dagegen ein gewisser Knochenabbau.

**Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Stappert CF, Stein JM, Hürzeler MB. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. J Clin Periodontol. 2008 Oct; 35(10): 906-13.**

**(»Dimensionsänderungen der Alveolarkammkontur nach unterschiedlichen Behandlungsvarianten zur Alveolenerhaltung«)**

Gegenstand dieser Untersuchung waren Konturveränderungen nach Behandlungen zur Alveolenerhaltung.

**Schlussfolgerung:** Die Veränderungen nach Zahnextraktionen konnten mit Hilfe der alveolenerhaltenden Maßnahmen im vorliegenden Experiment nicht vollständig ausgeglichen werden. Dennoch scheint das Einbringen von Bio-Oss Collagen den postoperativen Konturabbau zumindest reduzieren zu können.

**Brkovic BM, Prasad HS, Konandreas G, Milan R, Antunovic D, Sándor GK, Rohrer MD. Simple preservation of a maxillary extraction socket using beta-tricalcium phosphate with type I collagen: preliminary clinical and histomorphometric observations. J Can Dent Assoc. 2008 Jul; 74(6): 523-8.**

**(»Simple Erhaltungstechnik für Extraktionsalveolen im Oberkiefer mit  $\beta$ -Tricalciumphosphat und Kollagen Typ I: Erste klinische und histomorphometrische Beobachtungen«)**

Atrophierende Extraktionsalveolen erschweren auch heute noch spätere Implantationen. Zur Verhinderung eines stärkeren Knochenabbaus nach Extraktionen existieren zwei Ansätze: Sofortimplantationen oder Alveolenerhaltung nach Extraktion. Im vorliegenden Artikel präsentieren wir

die Versorgung einer Extraktionsalveole im Oberkiefer mit einer alveolenerhaltenden Technik. Ein Konus aus  $\beta$ -Tricalciumphosphat wird hierzu mit Kollagen Typ I kombiniert, jedoch ohne Barrieremembran oder Lappenbildung.

**Resultate:** Eine klinische Untersuchung 9 Monate nach dem Eingriff offenbarte eine solide Knochenneubildung. Zusammensetzung der zum Implantationszeitpunkt histomorphometrisch ausgewerteten Knochenbiopsien: 62,6 % mineralisierter Knochen, 21,1 % Knochenmark und 16,3 % Restbestände an  $\beta$ -Tricalciumphosphat. Der ausgeheilte Knochen erwies sich für die nachfolgenden Implantationen und Belastungen als ausreichend stabil.

**Rothamel D, Schwarz F, Herten M, Engelhardt E, Donath K, Kuehn P, Becker J. Dimensional ridge alterations following socket preservation using a nanocrystalline hydroxyapatite paste: a histomorphometrical study in dogs. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008 Aug; 37(8): 741-7.**

**(»Dimensionsänderungen des Alveolarkamms nach Behandlung zur Alveolenerhaltung mit nanokristalliner Hydroxylapatit-Paste: Histomorphometrische Studie an Hunden«)**

Gegenstand dieser Untersuchung waren histologische Reaktionen und Veränderungen des Alveolarkamms nach Einbringen einer nanokristallinen Hydroxylapatit-Paste in frische Extraktionsalveolen des Hundes.

**Resultate:** Das Einbringen einer nanokristallinen Hydroxylapatit-Paste scheint keine sinnvolle Maßnahme zur Alveolenerhaltung zu sein. Dimensionsänderungen des Alveolarkamms konnten nicht verhindert werden. Zwar zeigte sich eine Integration in den Knochen, das Material resorbierte aber nicht in berechenbarer Weise. Inwieweit nicht resorbiertes Hydroxylapatit das Einsetzen von Implantationen beeinträchtigen könnte, ist unklar und muss weiter untersucht werden.

**Steiner GG, Francis W, Burrell R, Kallet MP, Steiner DM, Macias R. The healing socket and socket regeneration. Compend Contin Educ Dent. 2008 Mar; 29(2): 114-6, 118, 120-4 passim.**

**(»Heilung und Regeneration von Alveolen«)**

Die histologischen Ergebnisse im vorliegenden Artikel unterstützen die These, dass als erste Reaktion auf Extraktionen der Knochen stirbt und die Alveolenwand resorbiert. Erörtert werden auch die Heilungsstadien, die Extraktionsalveolen durchlaufen. Ferner präsentiert der Artikel eine regenerative Methode, bei der unter Vermeidung von Komplikationen der Extraktionsalveole verschiedene Phasen der Alveolenheilung (Resorption, Gerinnung, Bildung von Granulationsgewebe und Kollagenproduktion) übersprungen werden.

**Hwang KG, Park CJ. Ideal implant positioning in an anterior maxillary extraction socket by creating an apico-palatal guiding slot: a technical note. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008 Apr; 23(1): 121-2.**

**(»Apikopalatinaler Führungsspalt zur optimalen Implantatpositionierung nach Zahnextraktionen in der Oberkieferfront: Technische Aspekte«)**

In der Oberkieferfront positioniert man Sofortimplantate normalerweise entlang der palatinalen Neigung der Extraktionsalveole. Allerdings verrutscht das Implantat bei dieser Positionierung oft unbeabsichtigt in Richtung der labialen Kortikalis und verursacht dort eine Fraktur oder Perforation. Um dies zu verhindern, legen die Autoren nach atraumatischer Extraktion einen einfachen apikopalatinalen Führungsspalt in die Alveole. Durch diese Führung lassen sich in einfacher Weise die vorgesehenen Bohrungen bis zur Implantation realisieren, während gleichzeitig eine optimale Achsenausrichtung des Implantats gewährleistet ist.

**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. 2008 Apr; 35(4): 356-63.**

**(»Gewebeveränderungen nach traumatischen und atraumatischen Zahnextraktionen: Volumetrische Studie an Beagle-Hunden«)**

Gegenstand dieser Untersuchung war, ob sich Zahnextraktionen ohne Bildung eines mukoperiostalen Lappens vorteilhaft auf die nachfolgende Resorptionsrate des Knochens auswirken.

**Resultate:** Die »lappenlosen« Gruppen zeigten signifikant niedrigere Resorptionsraten – mit Behandlungstechniken zur Alveolenerhaltung und ohne sie. Außerdem wurden in den Alveolen, die mit erhaltenden Techniken behandelt worden waren, bessere Ergebnisse erzielt als in den unbehandelten Alveolen.

**Schlussfolgerung:** Die Resultate beweisen, dass Extraktionsalveolen mit unangetastetem Periost langsamer resorbieren. Außerdem erscheint die Behandlung von Alveolen mit Bio-Oss Collagen und einem freien Gingivatransplantat vorteilhaft zum Eindämmen der Knochenresorption nach Zahnextraktionen.

**Trombelli L, Farina R, Marzola A, Bozzi L, Liljenberg B, Lindhe J. Modeling and remodeling of human extraction sockets. J Clin Periodontol. 2008 Jul; 35(7): 630-9.**

**(»Modellierung und Remodellierung von menschlichen Extraktionsalveolen«)**

Gegenstand dieser Studie waren Verlaufsbeobachtungen zur Heilung von



menschlichen Extraktionsalveolen über 6 Monate. An den verschiedenen Phasen der Modellation und Remodellation beteiligte Gewebetypen und Zellpopulationen wurden dabei semiquantitativ ausgewertet.

**Resultate:** Es wurden große Unterschiede offenbar bei der Gewebebil- dung in menschlichen Extraktionsalveolen. In den ersten Wochen der Heilungsphase bildet sich zuverlässig provisorisches Bindegewebe. Da- gegen ist die Zeitspanne der Ablagerung von mineralisiertem Knochen viel weniger absehbar.

**Araújo M, Linder E, Wennström J, Lindhe J. The influence of Bio-Oss Colla- gen on healing of an extraction socket: an experimental study in the dog. Int J Periodontics Restorative Dent. 2008 Apr; 28(2): 123-35.**

**(»Einfluss von Bio-Oss Collagen auf die Heilung von Extraktionsalveolen: Tierversuch an Hunden«)**

Gegenstand dieser Untersuchung an Hunden war der Effekt eines xeno- genen Knochenaufbaumaterials auf die Modellation und Remodellation von Hartgewebe in frischen Extraktionsalveolen.

**Resultate:** Bio-Oss Collagen konnte den Prozess der Modellation und Remodellation an den Alveolenwänden nach Zahnextraktion nicht hem- men. Immerhin schien das Material jedoch, zumal im kortikalen Bereich der Extraktionsstellen, die Neubildung von Hartgewebe zu fördern. Das Hartgewebe behielt also seine Dimensionen, und das Kammprofil blieb stabiler.

**Schlussfolgerung:** Ein Biomaterial in der Extraktionsalveole kann den Modellationsprozess beeinflussen und die Kontraktion des marginalen Knochens (zumindest vorübergehend) ausgleichen.

**Barone A, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Calvo Guirado JL, Covani U. Xeno- graft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: a clinical and histomorphometric study. J Periodontol. 2008 Aug; 79(8): 1370-7.**

**(»Zahnextraktionen mit oder ohne xenogene Augmentation zur Alveolar- kammerhaltung: Klinische und histomorphometrische Studie«)**

In dieser randomisierten klinischen Studie wurden zwei Ziele verfolgt: (1) Vergleich der veränderten Knochendimensionen nach Zahnextraktio- nen ohne Kammerhaltung gegenüber Anwendung von kortikospongösem Schweineknöchel und Kollagenmembran sowie (2) Auswertung und Ver- gleich dieser augmentierten und nicht augmentierten Extraktionsstellen nach histologischen und histomorphometrischen Gesichtspunkten.

**Resultate:** Die gewählte Herangehensweise zur Kammerhaltung mit Schweineknöchel und Kollagenmembran reduzierte gegenüber der Kon- trollgruppe signifikant die Knochenresorption nach Zahnextraktion. Fer- ner zeigte die histologische Auswertung 7 Monate nach Extraktion signi- fikant höhere Anteile an Trabekelknöchel und mineralisiertem Gewebe in den augmentierten als in den nicht augmentierten Regionen.

**Landsberg CJ. Implementing socket seal surgery as a socket preservation technique for pontic site development: surgical steps revisited: a report of two cases. J Periodontol. 2008 May; 79(5): 945-54.**

**(»Chirurgische Alveolenversiegelung zur Entwicklung von Zwischen- gliedregionen: Aktuelle chirurgische Technik anhand von zwei Fallbe- schreibungen«)**

Nach jeder Zahnextraktion geht wichtiges Weich- und Hartgewebe ve- loren. Eine Alternative, die den Bedarf an der Wiederherstellung von schwierigen Kammdefekten reduziert, besteht darin, dass man unmittel- bar nach der Extraktion einen simplen und minimal invasiven Eingriff zur Alveolenversiegelung durchführt. Der vorliegende Artikel beschreibt die aktualisierte chirurgische Vorgehensweise zur Realisierung von funk- tional und ästhetisch akzeptablen Zwischengliedregionen.

**Resultate:** Zwei Fallbeschreibungen zur Stabilisierung des Weichgewebe- transplantats beweisen, dass das Transplantat mit beiden dabei verwen- deten Techniken erfolgreich überleben kann. Klinisch und radiologisch gelang der Nachweis, dass sich Hart- und Weichgewebe des Alveolar- kamms erfolgreich regenerieren lassen – auch hinsichtlich der Entwick- lung von funktional und ästhetisch akzeptablen Zwischengliedregionen.

**Schlussfolgerung:** Das Konzept der chirurgischen Alveolenversiegelung ist eine wirksame Maßnahme zur Kammerhaltung und schafft die not- wendigen Voraussetzungen zur Entwicklung von funktionsgerechten und ästhetischen Zwischengliedregionen.

**Calixto RF, Teófilo JM, Brentegani LG, Lamano-Carvalho TL. Grafting of tooth extraction socket with inorganic bovine bone or bioactive glass par- ticles: comparative histometric study in rats. Implant Dent. 2007 Sep; 16(3): 260-9.**

**(»Augmentation von Extraktionsalveolen mit anorganischem Rinderkno- chen oder bioaktivem Glasgranulat: Histometrische Vergleichsstudie an Ratten«)**

Gegenstand dieser Vergleichsstudie war die Knochenheilung nach Aug- mentation von Extraktionsalveolen im Bereich der Schneidezähne von Ratten mit anorganischem Rinderknochen oder bioaktivem Glasgranulat.

**Schlussfolgerung:** Beide Materialien verzögerten die Knochenneubil-

dung. Das Ausmaß der Beeinträchtigung variierte im Zusammenspiel verschiedener Faktoren wie dem Materialtyp und dem Stadium des Re- paraturprozesses.

**Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth ex- traction. An experimental study in the dog. J Clin Periodontol. 2005 Feb; 32(2): 212-8.**

**(»Dimensionsänderungen des Alveolarkamms nach Zahnextraktion: Tier- versuch an Hunden«)**

Gegenstand dieser Untersuchung waren Dimensionsänderungen des Al- veolarkamms nach Zahnextraktionen sowie damit einhergehende Model- lations- und Remodellationsprozesse des Knochens.

**Resultate:** In den ersten 8 Wochen nach Extraktion der unteren Prämo- laren waren deutlich veränderte Dimensionen nachweisbar. In dieser Zeitspanne waren somit Osteoklasten aktiv und brachten die bukkale wie auch linguale Knochenwand im krestalen Bereich zum Resorbieren. Ausgeprägter waren die Höhenverluste an der bukkalen Wand der Extraktionsalveolen. Die Höhenverluste gingen einher mit horizontalem Knochenabbau, verursacht durch Osteoklasten, die an den bukkalen und linguale Knochenwandflächen in Lakunen zugegen waren.

**Schlussfolgerung:** Die bukkalen/lingualen Wände der Extraktionsalveo- len resorbierten in zwei sich überschneidenden Phasen. In Phase 1 wurde der Bündelknochen abgebaut und durch Geflechtknochen ersetzt. Da die bukkale Knochenwand ausschließlich Bündelknochen umfasste, reduzierte dieses Modellationsmuster das bukkale Kammniveau beträchtlich. In Phase 2 ging die Resorption von der Außenfläche beider Knochenwän- de aus.

**Araújo M, Sukekava F, Wennström J, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets - An experimental study in the dog. J Clin Periodontol 2005 June 32 (6): 645-652**

**(»Veränderungen des Alveolarkamms nach Implantationen in frische Ex- traktionsalveolen: Tierversuch an Hunden«)**

Jedes Entfernen einzelner oder mehrere Zähne führt eindeutig zu Dimen- sionsverlusten des Restknochens. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass Extraktionen signifikant Einfluss auf die bukkale Knochenwand neh- men. Diese verliert nicht nur an Höhe, sondern es nimmt auch die Breite der Kortikalis ab. Seit etlichen Jahren gilt weithin die Annahme, dass man diesen Prozess durch Einsetzen eines Implantats in die Extraktionsalveo- le irgendwie aufhalten kann und der Alveolarkamm somit besser erhalten bleibt. Weitere Studien haben an dieser Vorstellung mittlerweile Zweifel geweckt. Gegenstand der hier vorliegenden Untersuchung waren daher die Dimensionsänderungen des Alveolarkamms nach Sofortimplantati- onen in frische Extraktionsalveolen im direkten Vergleich zu ähnlichen Extraktionsalveolen, die natürlich ausheilen konnten.

**Diskussion und Schlussfolgerung:** 3 Monate nach Extraktion der distalen Wurzeln der unteren Prämolaren hatten sich die Dimensionen des zahnlo- sen Kammregionen deutlich verändert. Auch die Anwesenheit von Sofor- timplantaten konnte diese erhebliche Remodellation der Alveolenwände nicht verhindern. Die bukkalen und linguale Alveolenwände waren an den Implantaten und in den zahnlosen Bereichen nach 3 Monaten ähnlich hoch. Bukkal war der vertikale Knochenabbau ausgeprägter als lingual. Die Studie legt den Schluss nahe, dass auch nach Sofortimplantationen in frische Extraktionsalveolen mit einer Resorption der Alveolenwände zu rechnen ist. Allgemein war in der Studie zu beobachten, dass die Zahnex- traktionen insbesondere die dünneren bukkalen Knochenwände deutlich in Mitleidenschaft zogen.

**Nevins M, Camelo M, De Paoli S, Schenk R, Parma-Benfenati S, Simion M, Tinti C, Wagenberg B. A study of the fate of the buccal wall of ex- traction sockets of teeth with prominent roots. Int J Periodontics Restorative Dent. 2006 Feb; 26(1): 19-29.**

**(»Verbleib der bukkalen Alveolenwand nach Extraktion von Zähnen mit vorspringenden Wurzeln«)**

Zähne mit vorspringenden Wurzeln haben bekanntlich eine dünne vesti- buläre Knochenplatte, die entsprechend verletzlich ist, bei Extraktionen leicht traumatisiert wird und schnell resorbiert. Einigen Studien zufolge führt dies innerhalb von 12 Monaten zu erheblichen 50 % Knochenabbau. Zahlreiche Publikationen liegen zu Techniken der Alveolarkamm- und Alveolenerhaltung vor. Meist werden hierzu Knochenaufbaumaterialien wie Füllgranulate und/oder Membranen zur gesteuerten Knochenre- generation herangezogen. Auch die vorliegende Studie befasste sich mit dieser Frage, allerdings mit dem Sonderfall von extraktionsreifen Zähnen mit vorspringenden Wurzeln. Anorganisches Rinderknochenmineral (Bio- Oss, Geistlich) wurde dabei als Aufbaumaterial getestet.

**Diskussion und Schlussfolgerung:** Es zeigte sich, dass Bio-Oss den Ab- bau an krestaler Knochenhöhe nach Extraktionen signifikant reduzieren konnte und somit die Erhaltung der Kammform unterstützte sowie die spätere Durchführung einer Implantation erleichterte. Bei 8 von 9 Pati- enten schnitten die Prüfalveolen besser ab als die Kontrollen. Somit ist die Schlussfolgerung zulässig, dass für eine bessere Dimensions- und

Formstabilität des Alveolarkamms vorzugsweise ein osteokonduktives Füllmaterial angewendet werden sollte.

**Türkyilmaz I, Sennerby L, Yilmaz B, Bilecenoglu B, Ozbek EN. Influence of defect depth on resonance frequency analysis and insertion torque values for implants placed in fresh extraction sockets: a human cadaver study. Clin Implant Dent Relat Res. 2009 Mar; 11(1): 52-8.**

**(»Einfluss von Defekttiefen im Bereich von Implantaten in frischen Extraktionsalveolen auf Resonanzfrequenzanalyse und Anzugsmomente: Studie an der menschlichen Leiche«)**

Gegenstand dieser Untersuchung waren die Primärstabilität von Implantaten in frischen Extraktionsalveolen sowie Zusammenhänge zwischen Parametern des periimplantären Knochenniveaus und der Implantatstabilität.

**Resultate:** 420 Messungen an allen 84 Implantaten ergaben ein mittleres Anzugsmoment von  $28,9 \pm 7$  Ncm sowie bei der Resonanzfrequenzanalyse (RFA) einen mittleren Implantatsstabilitätsquotienten (ISQ) von  $65,6 \pm 9$ . Zwischen beiden Parametern zeigte sich eine signifikante Korrelation ( $r = 0,86$  bei  $p < 0,001$ ). Anzugsmomente wie auch ISQ-Werte nahmen mit zunehmenden vertikalen Knochendefekten im Bereich der Implantate drastisch ab.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse offenbarten einen linearen Zusammenhang zwischen periimplantären Defekttiefen und ISQ-Werten. Die Autoren vertreten die These, dass die Technik der Resonanzfrequenzanalyse sensibel Veränderungen im marginalen Knochenniveau anzeigt und zur Beobachtung des Heilungsverlaufs von periimplantären Knochendefekten herangezogen werden kann.

**Botticelli D, Persson LG, Lindhe J, Berglundh T. Bone tissue formation adjacent to implants placed in fresh extraction sockets: an experimental study in dogs. Clin Oral Implants Res. 2006 Aug; 17(4): 351-8.**

**(»Knochenbildung an Implantaten in frischen Extraktionsalveolen: Tierversuch an Hunden«)**

Gegenstand dieser Untersuchung war die Heilung von marginalen Defekten nach Implantationen in verheilte Knochenregionen oder frische Extraktionsalveolen.

**Schlussfolgerung:** Nach Implantationen in frische Extraktionsalveolen wird der Knochen anders modelliert und remodeliert als bei der Reparatur von marginalen Defekten, die auch nach Implantationen in verheilte Knochenregionen auftreten können.

**Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. J Clin Periodontol. 2004 Oct; 31(10): 820-8.**

**(»Veränderungen am Hartgewebe nach Sofortimplantationen in Extraktionsalveolen«)**

Gegenstand dieser Untersuchung waren Dimensionsänderungen des Hartgewebes nach Zahnextraktionen und Sofortbelastung von Implantaten.

**Schlussfolgerung:** Der nach Implantationen in Extraktionsalveolen entstehende Randspalt zwischen Metall und Knochen kann in berechenbarer Weise verheilen, indem sich der Defekt durch Bildung von neuem Knochengewebe auflöst. Die aktuellen Ergebnisse zeigten ferner, dass sich palatinale/linguale Randspalte auflösten, indem bei erheblicher Resorption des Knochens am Kammäußeren neues Knochengewebe aus dem Defektinneren entstand.

**Wang HL, Tsao YP. Histologic evaluation of socket augmentation with mineralized human allograft. Int J Periodontics Restorative Dent. 2008 Jun; 28(3): 231-7.**

**(»Histologische Studie zur Augmentation von Extraktionsalveolen mit mineralisiertem allogenem Knochenmaterial vom Menschen«)**

Bei erfolgreichen Augmentationen von Extraktionsalveolen kann der Bedarf an späteren Kammaugmentationen sinken oder überhaupt entfallen. Viele Autoren empfehlen daher eine solche Maßnahme im Rahmen von Zahnextraktionen. Der Artikel beschreibt ein Augmentationsverfahren und präsentiert dazu histologische und histomorphometrische Befunde.

**Schlussfolgerung:** Die Resultate deuten darauf hin, dass mineralisierter Knochen unter gleichzeitiger Anwendung eines Wundverbandes aus resorbierbarem Kollagen eine geeignete Methode zur Augmentation von Extraktionsalveolen darstellt. Allerdings empfehlen die Autoren kontrollierte klinische Studien mit größeren Teilnehmerzahlen, um die Resultate mit der aktuellen Technik auf eine gesicherte Grundlage zu stellen.

**Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. Clin Oral Implants Res. 2006 Dec; 17(6): 606-14.**

**(»Modellierung der bukkalen und lingualen Knochenwand nach Implantationen in frische Extraktionsalveolen«)**

In der Studie wurde der Frage nachgegangen, ob die Größe der Alveolenwände nach Implantationen in frische Extraktionsalveolen den Substanzabbau am Alveolarkamm beeinflusst.

**Resultate:** Nach Sofortimplantationen in Extraktionsalveolen waren deutliche Veränderungen am Hartgewebe zu verzeichnen. Knochenauffüllung und Resorption des Knochenkamms brachten den im Rahmen der Implantationen entstandenen Randspalt zwischen Implantaten und Alveolenwänden zum Verschwinden. Die Modellierung im Bereich des Randspalts führte zu deutlichen Dimensionsverlusten der graziellen bukkalen wie auch der breiteren lingualen Knochenwand. Im Bereich der Molaren war der Knochenabbau stärker als im Bereich der Prämolaren.

**Schlussfolgerung:** Die Implantationen in die Extraktionsalveolen brachten keine Dimensionsstabilität am Hartgewebe des Alveolarkamms. Die bukkalen wie auch die lingualen Knochenwände wurden von der Resorption erfasst. An der bukkalen Seite führte dies zu gewissen marginalen Osseointegrationsverlusten.

**Lops D, Chiapasco M, Rossi A, Bressan E, Romeo E. Incidence of interproximal papilla between a tooth and an adjacent immediate implant placed into a fresh extraction socket: 1-year prospective study. Clin Oral Implants Res. 2008 Nov; 19(11): 1135-40.**

**(»Interdentale Papillen zwischen Zähnen und benachbarten Sofortimplantaten: Prospektive Einjahresstudie«)**

Gegenstand dieser prospektiven Untersuchung waren Faktoren, die der Entwicklung einer Interdentale Papille zwischen Zähnen und Implantaten entgegenwirken.

**Schlussfolgerung:** Zwischen Implantaten und Zähnen empfiehlt sich ein Abstand von 3 bis 4 mm, zwischen der Basis des Kontaktpunkts bis zum interdentalen Knochen ein Abstand von 3 bis 5 mm. Ein gut koordinierter chirurgischer und prothetischer Behandlungsplan ist zur Optimierung von Einzelzahnlücken im Hinblick auf das Erscheinungsbild der Implantatkronen wesentlich.

**Chen ST, Hämmerle CHF jr, Wilson TG. Konsenserklärungen und empfohlene klinische Verfahren zum Einsetzen von Implantaten in Extraktionsalveolen. Implantologie 2009(1): 335-8**

Ziel dieser Arbeit ist die Darlegung der besonderen Problematik der Extraktionsalveole und verschiedener Konzepte zu deren Versorgung mit besonderer Berücksichtigung der prothetischen Aspekte.

**Resultate:** Sowohl mit zahn- als auch implantatgetragenen Rekonstruktionen können ästhetisch und funktionell zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden. Die Sofortimplantation, die zur Erhaltung eines harmonischen Weichgewebsverlaufs integraler Bestandteil von Behandlungsprotokollen ist, erwies sich dabei als eine sehr techniksensitive und nur bei genauer Auswahl der Patienten und Einhaltung entscheidender Parameter zu empfehlende und zufriedenstellende Option.

**Schlussfolgerung:** Spätimplantation oder Brückenversorgungen behalten bei bestimmten Indikationen unverändert ihren klinischen Stellenwert.

**Böhm S, Weng D. Sofortrekonstruktion und verzögerte Sofortrekonstruktion der Extraktionsalveole. Implantologie 2009(1): 355-63.**

Ein wesentliches Ziel der Sofort- oder der verzögerten Sofortrekonstruktion von Alveolendefekten besteht in der Prävention der Involution oder des Kollapses der Alveole. Sowohl während der Implantatheilung als auch nach Versorgung mit der implantatgetragenen Restauration sollen die marginalen parodontalen Gewebe des Zahns ohne Verluste erhalten werden. Unmittelbar nach der Extraktion können Hart- und Weichgewebe bei Defekten der Extraktionsalveole gut wiederaufgebaut werden. Nach minimal invasiver intraalveolärer Extraktion können kleinere Wanddefekte mit partikulärem Knochenaugmentat aufgefüllt werden. Den erforderlichen Weichgewebsverschluss bildet ein Gingivatransplantat oder ein Zahnreplantat.

**Schlussfolgerung:** Mehrwandige Defekte erfordern einen Wandaufbau mittels Knochenblock-Augmentaten und einen plastischen Weichteilverchluss. Eine Alternative bei mehrwandigen Defekten ist ein vorangestellter Weichteilverchluss durch ein freies Bindegewebe-, ein Gingiva- oder ein Kombinationstransplantat und die verzögerte Durchführung der Knochenrekonstruktion mit geschlossener Weichteildecke.

**Shakibaie B. Socket and Ridge Preservation from the three-dimensional perspective- A clinical study. ZZI 04/2009: 369-377.**

**(»Alveolen- und Kammerhalt aus dreidimensionaler Sicht – eine klinische Studie«)**

Die prospektive Studie evaluiert im Split-Mouth-Design und mittels einer vergleichenden radiologischen und klinischen Untersuchung den dreidimensionalen Erhaltungsgrad des Alveolarkamms nach Zahnextraktion. Nach Anwendung der Socket and Ridge Preservation (SP/RP) konnten im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen in über 90% der Fälle auf eine zusätzliche augmentative Behandlung bei späterer Implantation verzichtet werden.

**Schlussfolgerung:** Eine minimal invasive Extraktion vorausgesetzt, können nach dem vorgestellten OP-Protokoll einer SP und RP der knöchernen Alveolarkamm ebenso wie die deckende fixierte Gingiva signifikant besser erhalten werden.