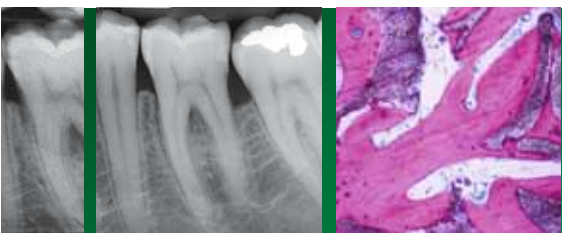


# STARGET FOCUS

02 | 2007



**Straumann® Regenerative System –**  
Klinische Verfahren zur  
parodontalen und gesteuerten Knochenregeneration

COMMITTED TO  
**SIMPLY DOING MORE**  
FOR DENTAL PROFESSIONALS



# INHALT

## **Straumann® Regenerative System**

Parodontale Regeneration mit Straumann® Emdogain	3
Gesteuerte Knochenregeneration mit Straumann® BoneCeramic	3

## **Klinische Resultate mit Straumann® Emdogain und Straumann® Emdogain PLUS**

Behandlung intraossärer Defekte mit Straumann® Emdogain	4
Rezessionsbehandlung mit koronalem Verschiebelappen (Coronally Advanced Flap, CAF) und Straumann® Emdogain	8
Klasse II-Furkationsbehandlung mit Straumann® Emdogain	12
Behandlung breiter intraossärer Defekte mit Straumann® Emdogain PLUS	16

## **Klinische Resultate mit Straumann® BoneCeramic**

Sinusbodenaugmentation mit Straumann® BoneCeramic	20
Kieferkammerhaltung nach Zahnextraktion für spätere Implantatinsertion mit Straumann® BoneCeramic	26
Laterale Knochenaugmentation und gleichzeitige Implantatinsertion mit Straumann® BoneCeramic	33



## STRAUMANN® REGENERATIVE SYSTEM



### Parodontale Regeneration mit Straumann® Emdogain

Die Entwicklung von Straumann® Emdogain basiert auf völlig neuen Erkenntnissen der biologischen Grundlagen der Zahnentwicklung. Körpereigene Schmelzmatrixproteine spielen eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung des Zahnhalteapparats. Straumann® Emdogain besteht aus verschiedenen Proteinen, die sich zu einer Matrix vereinigen und die Bildung von Wurzelzement fördern. Auf diese Weise entsteht das Fundament für alle Gewebe, die für ein echtes funktionelles Attachment erforderlich sind.

Seit seiner Einführung im Jahre 1997 wurden die Wirksamkeit und Vorteile von Straumann® Emdogain in vielen klinischen Studien für Indikationen wie intraossäre, Furkations- und Rezessionsdefekte nachgewiesen. Diese Indikationen sind Gegenstand der nachfolgenden Fallpräsentationen, in denen wir zeigen, wie eine echte parodontale Regeneration durch die Anwendung von Straumann® Emdogain und Straumann® Emdogain PLUS erreicht werden kann.



### Gesteuerte Knochenregeneration mit Straumann® BoneCeramic

Straumann® BoneCeramic ist ein vollsynthetisches Knochenersatzmaterial. Es besteht aus biphasischem Calciumphosphat, einer Kombination aus 60 % Hydroxylapatit (HA) und 40 %  $\beta$ -Tricalciumphosphat (TCP).

Die Auflösung von TCP liefert eine Quelle für Calcium- und Phosphationen und initiiert die Mineralisation. Die HA-Phase erhält die stützende Struktur (Gerüst) für die Knochenablagerung aufrecht und schützt das augmentierte Volumen vor übermäßiger Resorption.

Somit führen die Resorptionseigenschaften dieses neuartigen biphasischen Calciumphosphats zu einer allmählichen Substitution des Materials durch neuen Knochen und zum Strukturhalt des augmentierten Knochenvolumens. Die aktuelle Ausgabe von STARGET Focus präsentiert klinische und histologische Evidenz für die Eignung von Straumann® BoneCeramic bei der gesteuerten Knochenregeneration (GBR). Erfahrene Chirurgen berichten über die klinischen Ergebnisse und ihren Vorgehen für eine effektive Knochenregeneration und Stabilisierung von Dentalimplantaten.

## BEHANDLUNG INTRAOSSÄRER DEFEKTE MIT STRAUMANN® EMDOGAIN

**Klinischer Fall von  
Dr. Bjarni E. Pjetursson und Dr. Giedre Matuliene****Einführung**

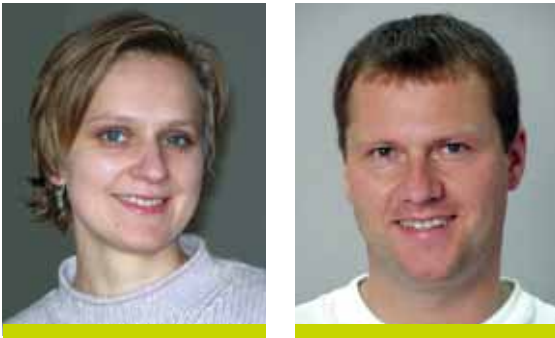
Ein 38-jähriger Patient, Nichtraucher, wurde von seinem Nephrologen an die Abteilung Parodontologie und Festsitzende Prothetik (Zahnmedizinische Kliniken Bern, Schweiz) überwiesen. Der Patient hatte sieben Jahre zuvor ein Nierentransplantat erhalten und nimmt regelmässig Kontrolltermine in der Universitätsklinik wahr. Er nimmt aufgrund hohen Blutdrucks  $\beta$ -Blocker, sowie immunsuppressive Medikamente.

**Anamnese**

Der Patient klagte vor allem über die Beweglichkeit und Druckschmerzen von Zahn 11, die zu Beschwerden beim Abbeißen führten. Der Patient hatte ausserdem festgestellt, dass das Diastema zwischen den beiden oberen mittleren Schneidezähnen im vergangenen Jahr deutlich grösser geworden war. Gelegentlich bemerkte er eine Eiterbildung aus Zahn 11. Er war bereits früher darüber aufgeklärt worden, dass seine parodontale Infektion negative Auswirkungen auf seinen allgemeinen Gesundheitszustand haben könnte. Der Patient wünschte die Behandlung seiner Parodontalerkrankung und wollte alle seine Zähne nach Möglichkeit behalten.

**Untersuchung**

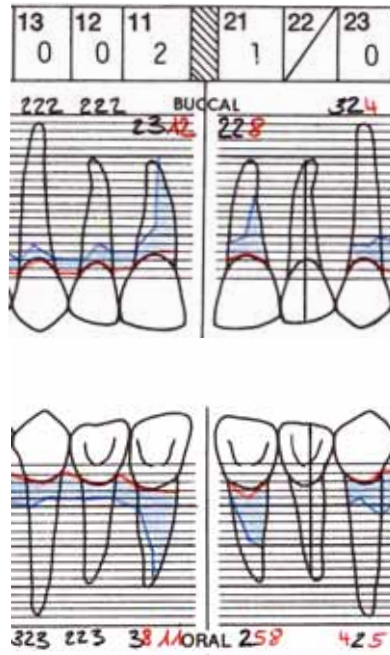
Die Rötung und Schwellung der Gingiva und Alveolarmukosa um Zahn 11 herum war deutlich zu sehen (Abb. 1). Der Parodontalstatus zeigte eine Rezession von 1 mm und eine Sondierungstiefe (Probing Pocket Depth, PPD) von 12 mm an Zahn 11, was einen klinischen Attachmentverlust von 13 mm mesial an Zahn 11 ergab (Abb. 2). Auf dem periapikalen Röntgenbild war ein vertikaler Knochendefekt an Zahn 11 zu sehen, der sich bis zum apikalen Drittel der Wurzel erstreckte (Abb. 3). Vor der Behandlung betrug der Blutungsindex (Bleeding On Probing, BOP)<sup>1</sup> in der gesamten Mundhöhle 47% und die Plaque-Kontrollmessung (Plaque Control Record, PCR)<sup>2</sup> 22%. Zahn 11 und 21 reagierten beide positiv auf die Vitalitätsprüfung. Aus den vier tiefsten Taschen wurden mikrobiologische Proben entnommen. Die DNA-DNA-Hybridisierungsanalyse ergab hohe Werte parodontalpathogener Bakterien, die zu den roten und orangen Komplexen gehörten.<sup>3</sup>



Dr. med. dent. Giedre Matuliene  
Dr. med. dent. Bjarni E. Pjetursson, DDS  
Abt. für Parodontologie und Festsitzende Prothetik,  
ZMK Bern, Schweiz



**Abb 1** - Frontalansicht vor der Behandlung. Die Rötung von Gingiva und Alveolarmukosa ist deutlich zu sehen.



**Abb 2** - Parodontalstatus vor der Behandlung.



**Abb 3** - Die periapikale Röntgenaufnahme zeigt die vertikalen Knochendefekte an den Zähnen 11 und 21.

## Diagnose

Der Patient hatte eine lokalisierte aggressive Parodontitis. Die Diagnose basierte auf dem Vorhandensein von Aggregobacter actinomycetemcomitans und dem Ausmass der Zerstörung, die nicht zu dem niedrigen Plaquewert passte.

## Prognose

Das Ausmass des Attachmentverlustes an Zahn 11 war sehr gravierend, und die einzige Erhaltungsmöglichkeit für diesen Zahn bestand in einer parodontalen Regeneration. Ein positiver Aspekt war die hohe Motivation des Patienten den Zahn zu erhalten. Er praktizierte ausserdem eine gute Mundhygiene und war Nichtraucher. Andererseits ist der Einfluss der immun-suppressiven Medikation auf die parodontale Regeneration nicht bekannt und die Regeneration eines einwandigen Defekts sehr schwierig.

## Behandlungsablauf

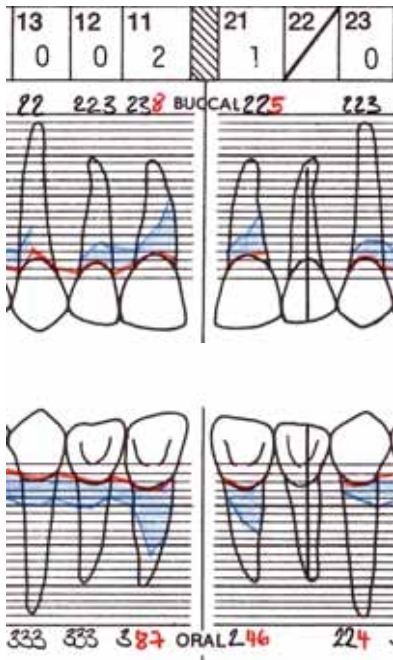
### Systemische Phase

Der Nephrologe empfahl eine Antibiotikaprophylaxe vor jeder Behandlungssitzung. Deshalb wurde die Behandlung in wenigen und dafür relativ langen Sitzungen durchgeführt.

### Hygienephase

Die Ätiologie und das Fortschreiten von Gingivitis und Parodontitis wurden dem Patienten anhand eines speziellen Motivationsblattes erklärt. Die Mundhygieneinstruktionen umfassten die Anwendung einer elektrischen Zahnbürste sowie von Interdentalbürsten und Zahnseide zur Reinigung der Zahnzwischenräume. Dem Patienten wurde die lokale Anwendung von Chlorhexidingel an Zahn 11 gezeigt. In zwei Sitzungen wurden die supra- und subgingivale Plaque sowie Zahnstein mit dem Ultraschallscaler entfernt und eine Wurzelglättung mit Handinstrumenten unter Lokalanästhesie durchgeführt. Bei der Re-Evaluierung,

die sechs Wochen nach der letzten Instrumentierung stattfand, zeigte sich immer noch eine 8 mm tiefe Tasche an Zahn 11 (Abb. 4). Der BOP in der gesamten Mundhöhle war auf 23% gesunken.



**Abb 4** - Parodontalstatus nach der Hygienephase.



**Abb 5** - Intraoperative Ansicht der vertikalen Knochendefekte.



**Abb 6** - Lappenadaptation mit einzelnen, horizontalen und vertikalen Matratzennähten unter Verwendung von monofilament 5/0 Nahtmaterial.

### Korrektive Phase

Im oberen anterioren Sextanten wurde eine Lappenoperation mit parodontalem Zugang durchgeführt. Von Zahn 13 zu Zahn 23 erfolgten intrasulkuläre Inzisionen bukkal und palatinal. Die modifizierte Papillenerhaltungstechnik (Modified Papilla Preservation Technique, MPPT)<sup>4</sup> wurde zwischen Zahn 11 und 21 durchgeführt und die vereinfachte Papillenerhaltungstechnik (Simplified Papilla Preservation Technique, SPPT)<sup>5</sup> für die anderen Interdentalräume verwendet. Es wurde ein Mukoperiostlappen abgehoben. Granulationsgewebe wurden entfernt und die Wurzeloberflächen mit Ultraschallscalern und Handküretten gereinigt. Zuletzt erfolgte die Glättung der Wurzeloberfläche mit einem feinkörnigen rotierenden Diamantinstrument (Perioset®).

Die knöchernen Defekte an den Zähnen 11 und 21 wurden intraoperativ beurteilt. Der Knochendefekt auf der mesialen Seite von Zahn 11 war

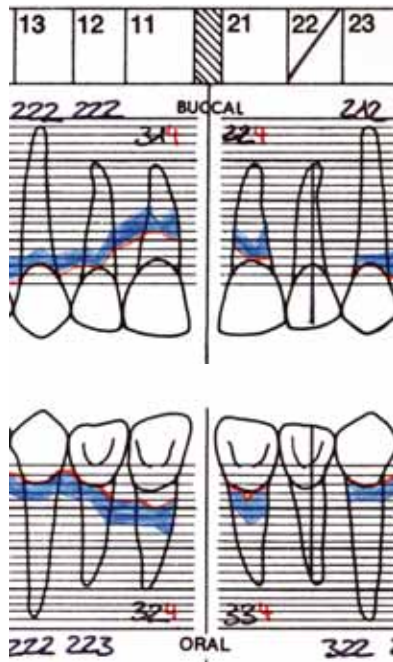
10 mm tief und 3 mm breit. Der apikale Teil war ein dreiwandiger Defekt, der sich nach mesial und palatinal erstreckte, im koronalen Bereich fehlte jedoch die bukkale Knochenwand. Auf der distalen Seite von Zahn 21 war ein dreiwandiger Defekt mit 4 mm Tiefe und 3 mm Breite (Abb. 5). Straumann® Emdogain wurde als Versuch zur Regeneration der fehlenden parodontalen Gewebe verwendet. Nach Reinigung und Glättung der Wurzeloberflächen wurden die Defekte mit steriler Kochsalzlösung gespült und anschließend mit einer chirurgischen Absaugkanüle getrocknet. Um eine Blutstillung zu erreichen und die Wurzeloberfläche sauber und trocken zu halten, wurde ein feuchter steriler Gazestreifen (nicht trocken) in die Defekte gestopft und für 1–2 Minuten belassen. Unmittelbar nach der Entfernung des sterilen Gazestreifens wurde Straumann® PrefGel appliziert und zwei Minuten zur Konditionierung der Wurzeloberflächen belassen. Zum Auftragen von

Straumann® PrefGel auf die Wurzeloberfläche in der Tiefe des Defekts wurde eine Parodontalsonde verwendet. Nach zwei Minuten wurde Straumann® PrefGel mit reichlich steriler Kochsalzlösung abgespült. Die Defekte wurden wiederum mit der chirurgischen Absaugkanüle in Kombination mit einem feuchten sterilen Gazestreifen getrocknet (dabei muss darauf geachtet werden, die Zementblasten auf der Wurzeloberfläche nicht zu dehydrieren). Ausserdem sollte zur Trocknung der Wurzeloberflächen keine Druckluft verwendet werden. Zuletzt wurde Straumann® Emdogain auf die sauberen und trockenen Wurzeloberflächen sowie in die Defekte appliziert.

Der Lappen wurde vor der Applikation von Straumann® PrefGel und Straumann® Emdogain getrimmt, so dass die Adaptation des Lappens unmittelbar im Anschluss an die Applikation durchgeführt werden konnte. Der Mukoperiostlappen wurde mit



**Abb 7** - Frontalansicht nach der Behandlung. Bukkal und mesial von Zahn 11 zeigt sich eine Rezession von 3 mm.



**Abb 8** - Parodontalstatus ein Jahr nach der Behandlung.

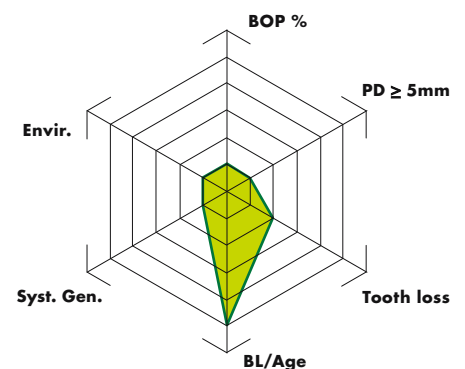


**Abb 9** - Die Röntgenuntersuchung nach der Behandlung zeigt signifikanten Knochengewinn sowohl an Zahn 11 als auch 21.

Einzelnähten, horizontalen und vertikalen Matratzennähten unter Verwendung von monofilem 5/0 Nahtmaterial adaptiert (Abb. 6). Das überschüssige Straumann® Emdogain wurde auf die Wundränder aufgetragen.

Nach der Operation wurde der Patient angewiesen, für einen Zeitraum von drei Wochen zwei Mal täglich eine Minute mit 0,1 % Chlorhexidin zu spülen. Basierend auf dem Ergebnis des mikrobiologischen Tests wurde für einen Zeitraum von einer Woche eine Kombination aus Metronidazol (3 x 250 mg) und Amoxicillin (3 x 375 mg) verordnet. Die Nähte wurden nach einer Woche entfernt und der Patient instruiert, im Operationsgebiet mit einer extraweichen Zahnbürste zu putzen. Der zweite Nachkontrolltermin wurde drei Wochen später vereinbart, um dann Anweisungen zur Reinigung der Zahnzwischenräume zu geben. Der dritte Termin fand sechs Wochen nach der Operation statt, um die

Mundhygiene nochmals zu kontrollieren und zu verbessern. Die Heilung verlief komplikationslos. Wie erwartet nahm die Beweglichkeit von Zahn 11 nach der Operation zu. Daher wurde beschlossen, die Zähne 11 und 12 miteinander zu verblocken, um Zahn 11 zu stabilisieren und den Kaukomfort des Patienten zu verbessern. Die Nachuntersuchung ein Jahr nach dem Eingriff (Abb. 7) zeigte keine Taschen mit einer Tiefe von mehr als 4 mm. Auf der mesialen Seite von Zahn 11 fand sich eine Rezession von 3 mm und eine Tasche von 4 mm, was einem Attachmentgewinn von 6 mm entspricht (Abb. 8). Die röntgenologische Untersuchung zeigte einen signifikanten Knochengewinn sowohl an Zahn 11 als auch 21 (Abb. 9). Der Plaque-index betrug 5 % und der BOP in der gesamten Mundhöhle nur 3 %, was für eine stabile Situation sprach.<sup>6</sup> Beide Zähne blieben vital.



**Abb 10** - Parodontale Risikobeurteilung mit sechs verschiedenen Risikokategorien.

### Erhaltungsphase

Basierend auf einer parodontalen Risikobeurteilung<sup>7</sup> nach der Operation (Abb. 10) gibt es einen hohen Risikofaktor: das Verhältnis zwischen Knochenverlust (BL) und Alter des Patienten. Die anderen Risikofaktoren lagen in der Kategorie mittel oder niedrig. Deshalb wurde für den Patienten ein Recall-Intervall von vier Monaten festgelegt.

## REZESSIONSBEHANDLUNG MIT KORONALEM VERSCHIEBELAPPEN (CORONALLY ADVANCED FLAP, CAF) UND STRAUMANN® EMDOGAIN



Dr. S. Hägewald  
Privat Dozent an der Universität Berlin  
Privatpraxis, Berlin/Deutschland  
stefan.haegewald@charite.de

### Klinischer Fall von Dr. S. Hägewald

#### **Straumann® Emdogain bei der Behandlung von Gingivarezessionen**

Durch die heutzutage üblichen ästhetischen Ansprüche ist die Behandlung freiliegender Wurzeloberflächen zu einem wichtigen therapeutischen Aspekt geworden. Unter all den in Fachzeitschriften diskutierten Behandlungsoptionen führt die kombinierte Anwendung von koronalen Verschiebelappen (CAF) mit zusätzlicher Applikation von Straumann® Emdogain zu den am besten vorhersagbaren Resultaten mit gutem Langzeiterfolg.

In einer modernen Praxis können zwei Hauptgruppen von Vorgehensweisen unterschieden werden: freie Transplantate und gestielte Lappen.

Bei freien Weichgewebstransplantaten aus dem Gaumen wurden verschiedene chirurgische Techniken berichtet, doch die Vorhersagbarkeit und die ästhetischen Resultate waren häufig nicht zufrieden stellend. Gerade die ästhetischen Ergebnisse waren mit modifizierten Techniken durch gestielte oder subepitheliale Bindegewebstransplantate günstiger. Allerdings erfordern alle Autotransplantationsverfahren die Entnahme des Transplantats aus einer Spenderregion, was zu einer zusätzlichen Wundstelle und Unannehmlichkeiten für den Patienten führt.

Gestielte Lappen ohne Gewebetransplantate wurden in verschiedenen Modifikationen erfolgreich zur Deckung von Wurzeloberflächen verwendet. Die Technik mit koronalem Verschiebelappen (CAF) hat sich als vorhersagbares Verfahren zur Rezessionsdeckung mit reproduzierbaren, zufrieden stellenden ästhetischen Resultaten erwiesen. Der limitierende Faktor für die Rezessionsdeckung ist jedoch die Höhe des angrenzenden Gewebes.<sup>8</sup> Der koronale Verschiebelappen sollte nicht über Kronen oder andere prothetische Restaurationen gelegt werden, kann aber über eine saubere Dentinoberfläche platziert werden, die zuvor mit einem Füllungsmaterial bedeckt war.

Die gesteuerte Geweberegeneration (Guided Tissue Regeneration, GTR) wurde ebenfalls zur Behandlung von Gingivarezessionen eingesetzt, mit dem Ziel, sowohl eine Abdeckung der Wurzeloberfläche als auch ein neues bindegewebiges Attachment zu erreichen.<sup>9,10</sup> Mit ePTFE- oder resorbierbaren Membranen erzielte Wurzeldeckungen haben zu akzeptablen, aber auch variablen Resultaten geführt. Zu den Problemen, die bei der Membrantechnik

auftraten, gehörten beispielsweise technische Schwierigkeiten bei der optimalen Platzierung der Barriere, Membranfreilegung während des Heilungsverlaufs und mögliche Schädigung des neu gebildeten Gewebes durch Entfernung oder Resorption der Membran.

Was den Patienten betrifft, so ist die Stabilität der Defektdeckung von grösster Bedeutung, ebenso wie die echte Regeneration des betroffenen Gewebes. Hier kommt das regenerative Potenzial von Straumann® Emdogain ins Spiel, um die Qualität und Quantität des Gewebes auf zuvor freiliegenden Wurzeloberflächen nach der Rezessionsdeckung zu verbessern.<sup>11,12</sup> Besonders wichtig ist dies bei sehr grossen Defekten und bei Defekten mit dünnem Restgewebe. Eine signifikant verbesserte Wurzeldeckung konnte durch die zusätzliche Verwendung von Straumann® Emdogain in Verbindung mit einem CAF erreicht werden.<sup>13,14</sup> Das regenerative Potenzial von Straumann® Emdogain bei Verfahren zur Rezessionsdeckung konnte auch in humanhistologischen Untersuchungen gezeigt werden.<sup>15</sup>

Basierend auf den positiven klinischen Ergebnissen und den wissenschaftlichen Nachweisen ist die Kombination von CAF und Straumann® Emdogain inzwischen die Behandlung der Wahl für grosse Rezessionen geworden. Der folgende Fallbericht beschreibt eine typische Rezessionsdeckung mittels Straumann® Emdogain und CAF, einschliesslich der Langzeitergebnisse.

### Fallbericht

Die Patientin ist 45 Jahre alt und Nichtraucherin mit guter Mundhygiene und ohne anamnestisch bekannte Parodontitis. Sie klagte über mehrere Rezessionsdefekte im Oberkiefer und war nicht zufrieden mit der beeinträchtigten Ästhetik, insbesondere am rechten Eckzahn. Sie wünschte eine Behandlung zur Wiederherstellung ihrer Gingiva (Abb. 1).

An Zahn 13, der eine vom überweisenden Zahnarzt angefertigte zervikale Kompositfüllung trug, war eine Rezession von 4 mm vorhanden, und die mit Keramik kronen versorgten oberen Prämolaren zeigten Rezessionen von etwa 3 mm. Zahn 13 besass noch etwa 2 mm keratinisierte Gingiva mit einer durchschnittlichen Gewebedicke. Die Interdentalpapillen waren vollständig erhalten, und es fanden sich bei Sondierung keine pathologischen Taschentiefen. Auf dieser Grundlage war der Wunsch des Patienten und unser Behandlungsziel die vollständige Deckung von Zahn 13.

Wir entschieden uns, die CAF-Technik in Kombination mit Straumann® Emdogain zu verwenden, um die Geweberegeneration zu fördern und ein langfristig stabiles Resultat zu erreichen.



**Abb 1** - Präoperative Rezession von 4 mm an Zahn 13, mit Kompositfüllung. Zu sehen sind auch Rezessionen von etwa 3 mm an den oberen Prämolaren, die mit Keramik kronen versorgt sind.



**Abb 2** - Bis zur gewünschten neuen Zahnlänge reduzierte Kompositfüllung.



**Abb 3** - Horizontale intrakrevikuläre Inzision an der Rezession.



**Abb 4** - Die beiden Entlastungsinzisionen erstrecken sich entsprechend den Linienwinkeln bis zur mukogingivalen Grenze.



**Abb 5** - Der Mukoperiostlappen wird über die Mukogingivallinie zurückgeklappt. Die knöcherne Dehiszenz an der bukkalen Fläche wird freigelegt. Das Epithel in der Papillenregion wird entfernt und das Bindegewebe freigelegt.



**Abb 6** - Horizontale Entlastungsinzision im Periost an der Basis des Lappens.

### Chirurgisches Vorgehen

Nach Injektion eines Lokalanästhetikums wurde die Kompositfüllung so weit reduziert, dass der Rand der Füllung nur noch bis zur gewünschten neuen Zahnlänge reichte (Abb. 2).

Um die Rezession herum wurde ein Vollschichtlappen präpariert. Dazu erfolgte eine horizontale intrakrevikuläre Inzision an der Rezession (Abb. 3), die mit zwei Entlastungsinzisionen entsprechend den Linienwinkeln bis zur mukogingivalen Grenze verlängert wurde (Abb. 4).

Die Interdentalspapillen wurden so weit wie möglich erhalten. Ihre fazialen Anteile wurden de-epithelisiert, um ein bindegewebiges Bett zu schaffen (Abb. 5). An der Basis des Lappens wurde eine horizontale Entlastungsinzision im Periost vorgenommen (Abb. 6). In diesem Fall ist es entscheidend, dass der Lappen die Rezession spannungsfrei bedeckt (Abb. 7).

Straumann® Emdogain, Straumann® PrefGel und Kochsalzlösung wurden so bereitgestellt, dass alle Mittel in schneller Abfolge appliziert werden konnten. Die Wurzel-



**Abb 7** - Es ist entscheidend, dass der Lappen spannungsfrei ist und die Rezession bedeckt.



**Abb 8** - Sofortige Applikation von Straumann® Emdogain nach Konditionierung der Wurzel.



**Abb 9** - Stütznähte müssen zur Stabilisation des Lappens gelegt werden.



**Abb 10** - Nahtentfernung neun Tage post Op. Der Lappen bleibt in situ und ist gut vaskularisiert



**Abb 11** - Klinisches Bild fünf Wochen post Op. Der Lappen ist gut integriert und sieht praktisch ausgereift aus.



**Abb 12** - Drei Jahre post Op ist die vollständige Deckung klar zu sehen. Die Prämolaren wurden ebenfalls behandelt und mit neuen Kronen versorgt.

oberfläche wurde dann mit 24 % EDTA (Straumann® PrefGel) für zwei Minuten konditioniert und gründlich mit steriler Kochsalzlösung abgespült. Straumann® Emdogain wurde unmittelbar danach appliziert, um eine Kontamination durch Speichel oder Blut zu vermeiden, wie vom Hersteller empfohlen (Abb. 8).

Der koronale Verschiebelappen wurde auf Höhe der Schmelz-Zement-Grenze durch Vernähen an die de-epithelisierten Papillenregionen mit monofilem 5/0 Nahtmaterial fixiert. Es müssen Stütznähte gelegt werden, um den Lappen zu stabilisieren (Abb. 9).

In der postoperativen Phase wurde die Patientin angewiesen, für drei Wochen in diesem Bereich nicht zu putzen und zwei Mal täglich mit Chlorhexidin (0,12 %) zu spülen. Die Heilung verlief ereignislos und ohne Komplikationen. Die Nähte wurden nach neun Tagen entfernt (Abb. 10). Der Lappen blieb in situ und war gut vaskularisiert.

Nach vier Wochen war der Lappen gut integriert und erscheint fast ausgereift (Abb. 11).

Nach dieser erfolgreichen Behandlung entschied sich die Patientin für eine Rezessionsdeckung auch an den angren-

zenden Prämolaren. Die vorhandenen Kronen mussten entfernt werden, und anschliessend wurde ein ähnliches Verfahren wie an 13 durchgeführt. Die Resultate nach drei Jahren sind in Abb. 12 zu sehen. Die Rezessionsdeckung war immer noch vollständig erhalten und zeigte eine langfristige Stabilität.

### Schlussfolgerung

Unter den etablierten chirurgischen Verfahren zur Rezessionsdeckung ist die Kombination von CAF mit Straumann® Emdogain eine konsistente und zuverlässige Technik, die in der täglichen Praxis durchgeführt werden kann. Sie ist weniger kompliziert als die alternativen Verfahren mit Verwendung von Membranen. Es gibt ausserdem weniger Komplikationen und weniger Schmerzen als bei der Transplantat-Technik mit einer zweiten, palatinalen Wunde.<sup>15</sup> Die technischen Fähigkeiten des Operateurs haben jedoch einen signifikanten Einfluss auf das klinische Ergebnis. Das in diesem Bericht beschriebene Verfahren bietet die Möglichkeit, eine langfristig stabile Rezessionsdeckung und die Erhaltung der gingivalen Ästhetik zu erreichen.

## KLASSE II-FURKATIONSBEHANDLUNG MIT STRAUMANN® EMDOGAIN



*Dr. D. Nisand  
Abteilung Parodontologie  
Universität Paris, 7, Paris, Frankreich  
Privatpraxis, Paris, Frankreich  
26, Avenue Kléber, 75116 Paris*

### **Klinischer Fall von Dr. D. Nisand**

Parodontitis ist eine entzündliche Erkrankung, die die stützenden Gewebe des Zahnes befällt und zum fortschreitenden Abbau des parodontalen Ligaments und Alveolar-knochens mit Taschenbildung und Rezession führt. Das Hauptziel der konventionellen Parodontaltherapie besteht darin, durch nicht-chirurgische und chirurgische Behandlungsmassnahmen die Infektion zu kontrollieren sowie eine lokale Umgebung und Mikroflora herzustellen, die kompatibel mit parodontaler Gesundheit ist. Das ideale Ziel der Parodontalbehandlung ist letztendlich die Regeneration der Gewebe (Zement, parodontalem Ligament und Knochen), die aufgrund der Erkrankung in intraossären und Furkationsdefekten verloren gegangen sind.

In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene regenerative Techniken mit unterschiedlichen Resultaten vorgeschlagen. Eines der in jüngerer Zeit entwickelten Produkte ist Straumann® Emdogain, das aus Schmelzmatrixproteinen (hauptsächlich Amelogeninen) besteht, die aus embryonalen Schweine-Zahnkeimen gewonnen werden.

Straumann® Emdogain wurde an Tieren<sup>16</sup> und Menschen<sup>17</sup> umfangreich untersucht, wobei die Geweberegeneration histologisch nachgewiesen wurde.

Die klinische Wirksamkeit und Sicherheit wurden ebenfalls sowohl an Tieren<sup>18</sup> als auch Menschen<sup>19,20</sup> demonstriert. Resultate aus klinischen Studien haben dokumentiert, dass

die Behandlung intraossärer Defekte mit Straumann® Emdogain zu statistisch signifikanten Zugewinnen an klinischem Attachment und Knochen führen kann, wenn man dieses Verfahren mit einem konventionellen chirurgischen Ansatz vergleicht.<sup>21</sup>

Ausserdem wurden keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der klinischen Ergebnisse zwischen Straumann® Emdogain und gesteuerter Geweberegeneration gezeigt, mit Ausnahme der postoperativen Komplikationen, die bei Verwendung von Membranen signifikant ausgeprägter waren.<sup>22</sup>

Unter allen parodontalen Defekten bleibt die Therapie der Klasse II-Furkation nach wie vor eine Herausforderung für den Behandler. Ergebnisse aus Tierstudien<sup>23</sup> haben gezeigt, dass Straumann® Emdogain zu einer signifikanten Regeneration der Furkationsläsionen führt. Darüber hinaus haben Jepsen et al<sup>24</sup> in einem randomisierten klinischen Versuch zum Vergleich von Straumann® Emdogain und resorbierbaren Membranen bei der Behandlung von bukkalen Klasse II-Furkationen an Unterkiefermolaren eine signifikante Reduktion der horizontalen Furkationstiefe und eine geringere Häufigkeit postoperativer Komplikationen nach Straumann® Emdogain im Vergleich zur Membran demonstriert.

Der Zweck des vorliegenden Fallberichts war deshalb die Darstellung der klinischen Therapie und Nachsorge einer Klasse II-Furkationsbeteiligung an mit Straumann® Emdogain behandelten Unterkiefermolaren.

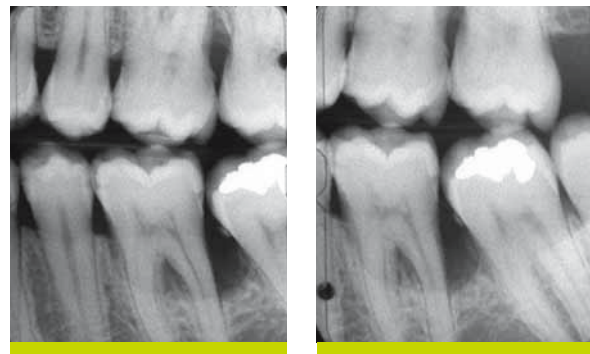
### Fallbericht

Eine 26 Jahre alte Patientin wurde zur Behandlung einer lokalisierten aggressiven Parodontitis zu uns überwiesen, die durch eine Taschentiefe von 7 bis 9 mm und einen angulären Knochenverlust an den ersten Molaren und mittleren Schneidezähnen gekennzeichnet war. Ansonsten war sie in gutem allgemeinem Gesundheitszustand und Nichtraucherin.

Sie erhielt zunächst die Basistherapie für parodontale Erkrankungen einschliesslich Mundhygieneinstruktion sowie Scaling und Wurzelglättung unter Lokalanästhesie, gefolgt von einer ergänzenden Behandlung mit systemischen Antibiotika (750 mg Metronidazol und 750 mg Amoxicillin) für sieben Tage.



**Abb 1** - Präoperative Ansicht von Zahn 36 mit einem lingualen Klasse II-Furkationsdefekt und einer Taschentiefe von 8 mm auf der distalen Seite.



**Abb 2** - Präoperativer Röntgenbefund, der einen intraossären Defekt an der distalen Seite des Zahnes sowie eine Radioluzenz im Furkationsbereich zeigt.



**Abb 3** - Präoperative Röntgenaufnahmen. Beachten Sie den 5 mm tiefen intraossären Defekt.



**Abb 4** - Präparierter Vollschichtlappen bukkal.



**Abb 5** - Lingual abgeklappter Vollschichtlappen, der eine Klasse II-Furkation freilegt.



**Fig 6** - Intraossärer Defekt nach Debridement.

Zwei Monate nach Abschluss der Basistherapie hatte die Patientin ein hohes Mundhygieneniveau (Gesamt-Plaueindex < 10%) und eine deutliche Reduktion beim Bluten nach Sondierung erreicht.

Alle Stellen mit Taschentiefen von  $\geq 6$  mm und intraossärer Beteiligung  $\geq 3$  mm wurden für einen regenerativen Eingriff vorgesehen. Die klinische und röntgenologische Untersuchung des linken ersten Unterkiefermolaren zeigte eine Taschentiefe von 8 mm (Abb. 1) mit einem intraossären Defekt von 5 mm an der distalen Seite des Zahnes (Abb. 2 und 3), zusammen mit einer lingualen Klasse II-Furkation (horizontale Sondierungstiefe 4 mm).

Nach der Lokalanästhesie wurden bukkal und lingual intrakrevikuläre Inzisionen angelegt und Vollschichtlappen bukkal (Abb. 4) sowie lingual (Abb. 5) abpräpariert. Jegliches Granulationsgewebe wurde aus den Defekten entfernt und die Wurzeloberflächen sowie der Furkationsbereich sorgfältig mit Hand- und Ultraschallinstrumenten gescalt und geglättet (Abb. 6). Die Wurzeloberflächen wurden für zwei Minuten mit 24% EDTA-Gel (Straumann® PrefGel) konditioniert, um die Smear-Layer zu entfernen. Das Gebiet wurde dann gründlich mit steriler Kochsalzlösung gespült. Der Defekt und die freigelegte Wurzeloberfläche wurden anschliessend mit steriler Gaze gereinigt, um alle Kontaminationen durch Speichel oder Blut von der Wurzeloberfläche zu entfernen. Straumann® Emdogain wurde dann sofort auf die freigelegte Wurzeloberfläche appliziert (Abb. 7). Der Lappen wurde reponiert und mit vertikalen Matratzennähten (5/0) fixiert, um eine vollständige Bedeckung des intraossären Defekts zu erhalten (Abb. 8) und den koronalen Eingang der Furkation abzudecken.



**Abb 7** - Applikation von Straumann® Emdogain auf die zum Defekt zeigende freiliegende Wurzeloberfläche.



**Abb 8** - Lappen reponiert und mit vertikalen Matratzennähten fixiert.



**Abb 9** - Klinische Ansicht (bukkale Seite) zwei Monate nach dem Eingriff.



**Abb 10** - Klinische Ansicht (linguale Seite) zwei Monate nach dem Eingriff.



**Abb 11** - Röntgenbild zwei Jahre post-operativ zeigt fast vollständige Knochen-auffüllung.

Nach dem Eingriff wurden die postoperativen Schmerzen mit 30 mg Dextropropoxyphen kombiniert mit 400 mg Paracetamol (Di-Antalvic®, Sanofi Aventis) behandelt. Die Patientin wurde angewiesen, zwei Mal täglich mit 0,12 % Chlorhexidin (Paroex®, Sunstar Medicadent) zu spülen, zwei Mal täglich nach dem Spülen ein 0,2% Chlorhexidin-Gel (Elugel®, Pierre Fabre) aufzutragen und während der ersten vier Wochen nach der Operation im behandelten Gebiet modifizierte Mundhygienemaßnahmen durchzuführen.

Zwei Wochen nach der Operation wurden die Nähte entfernt und supragingivale Prophylaxemaßnahmen durchgeführt. Die Patientin wurde für die ersten sechs Monate in Zwei-Monats-Intervallen zur professionellen Zahnreinigung einbestellt (Abb. 9 und 10). Vor Ablauf der sechs Monate wurden keine Sondierungsversuche vorgenommen.

Sechs Monate nach der Operation wurde eine Reduktion der Taschentiefe von 5 mm beobachtet, ohne begleitende Rezession und mit einer Rest-Taschentiefe von 3 mm, wobei keine Blutung bei Sondieren an der distalen Seite des Zahnes auftrat. Lingual wurde ein kompletter Verschluss der Furkation erreicht. Sechs Monate nach Abschluss der regenerativen Therapie wurde eine kieferorthopädische Behandlung zur Korrektur der Zahnfehlstellung und -migration<sup>25</sup> durchgeführt. Während der kieferorthopädischen Behandlung wurde die Patientin in Zwei-Monats-Intervallen und während der unterstützenden parodontalen Therapie in Drei-Monats-Intervallen zur professionellen Zahnreinigung einbestellt. Die röntgenologische Untersuchung zwei Jahre nach der Operation zeigt eine Knochenverdichtung und eine angemessene Auffüllung des intra-ossären Defekts (Abb. 11).

### Schlussfolgerung

Der vorliegende Fall, der sich mit der Behandlung einer Klasse II-Furkation im Unterkiefer befasst hat, zeigt zusammen mit jüngeren klinischen Forschungsarbeiten, dass Straumann® Emdogain als sehr effektives regeneratives Behandlungsverfahren bei Klasse II-Furkationen im Unter- wie auch Oberkiefer angesehen werden kann. In der Tat besteht sein primärer Vorteil in einer Regeneration ohne die mit den Membrantechniken häufig verbundenen Komplikationen.

Darüber hinaus kann bei der Behandlung tiefer und breiter Furkationsdefekte Straumann® Emdogain in Kombination mit einem Knochenersatzmaterial als umfassende Therapieform angesehen werden, die ein Kollabieren des Lappens in den knöchernen Defekt verhindert und die Wundstabilität verbessert.

## BEHANDLUNG BREITER INTRAOSSÄRER DEFEKTE MIT STRAUMANN® EMDOGAIN PLUS



Prof. Dr. Heinz H. Topoll  
 Facharzt für Parodontologie  
 Kanalstrasse 15  
 48147 Münster

### Klinischer Fall von Prof. Dr. H. Topoll

#### Einführung

Bei der regenerativen Behandlung ausgedehnter, ein- und zweiwandiger, intraossärer Defekte mit Straumann® Emdogain ist häufig zusätzlich eine Volumenerfüllung mit Knochenersatz erwünscht, um ein Einwachsen von Weichgewebe und eine gingivale Rezession zu verhindern. Straumann® Emdogain PLUS, eine Kombination von Straumann® Emdogain und Straumann® BoneCeramic, verbindet die regenerativen Eigenschaften von Straumann® Emdogain mit der strukturellen Unterstützung des osteokonduktiven Straumann® BoneCeramic.

#### Fallbericht

Breite parodontale Defekte erfordern häufig eine zusätzliche Stützung des interdentalen Weichgewebes, um dessen Kollabieren zu verhindern und eine Rezession zu minimieren. Straumann® Emdogain hat sich als wirksam bei der teilweisen oder vollständigen Regeneration parodontaler Gewebe in intraossären Defekten erwiesen. Bei breiten Defekten wurde es in Verbindung mit Knochentransplantaten und verschiedenen Knochenersatzmaterialien verwendet. Der folgende Fall beschreibt die kombinierte Anwendung von Straumann® BoneCeramic und Straumann® Emdogain.

Die Patientin, eine gesunde 55 Jahre alte Frau und Nichtraucherin, wurde von ihrem Hauszahnarzt zur Parodontalbehandlung überwiesen. Die initiale Sondierungstiefe an Zahn 13 betrug 11 mm mesiobukkal und 10 mm distobukkal. Aufgrund der schlechten Prognose von Zahn 13 wollte der Zahnarzt den Zahn extrahieren und eine Deckprothese anfertigen. Mit aller Wahrscheinlichkeit wäre auch die Prognose einer an den vier verbleibenden oberen Frontzähnen fixierten Prothese nach der Extraktion von Zahn 13 schlecht. Darüber hinaus war es der Wunsch der Patientin, den Zahn zu erhalten und einen festsitzenden Zahnersatz auf ihren oberen Frontzähnen zu haben.



**Abb 1** - Präoperative Röntgenaufnahme; der Defekt war 6 mm tief und 4 mm breit.



**Abb 2** - Präoperative klinische Ansicht.



**Abb 3** - Umfangreicher Defekt auf der palatinalen Seite mit Übergang zu einem breiten zweiwandigen Defekt mesio-bukkal und distobukkal.



**Abb 4** - Nach Applikation von Straumann® Emdogain auf die Wurzeloberfläche wurde der Defekt mit Granula von Straumann® BoneCeramic gefüllt.

Die Patientin durchlief eine initiale Behandlungsphase, bestehend aus Mundhygieneinstruktionen und zwei Sitzungen mit subgingivalem Scaling unter Lokalanästhesie sowie einer begleitenden systemischen Antibiotikatherapie mit Amoxicillin und Metranidazol für sieben Tage. Sechs Wochen nach dieser Behandlung zeigte eine Re-Evaluierung die Verringerung der initialen Sondierungstiefe von 11 mm auf 7,4 mm mesio-bukkal und von 10 mm auf 5 mm distobukkal. Das allgemeine Niveau der Mundhygiene der Patientin verbesserte sich während der initialen Behandlungsphase erheblich. Der O'Leary-Plaquesindex war reduziert auf 15%.

Es wurde entschieden, ein regeneratives Verfahren mit Verwendung von Straumann® Emdogain PLUS durchzuführen, einer Kombination von Straumann® Emdogain® und Straumann® BoneCeramic.

Aufgrund geringeren postoperativen Komplikationen<sup>24</sup> und einfacherer Handhabung wurde Straumann® Emdogain einer resorbierbaren Membran vorgezogen. Tatsächlich konnte eine optimale Wundheilung, die in dieser ästhetischen Zone sehr wichtig war, am besten mit Straumann® Emdogain erreicht werden.<sup>15</sup>

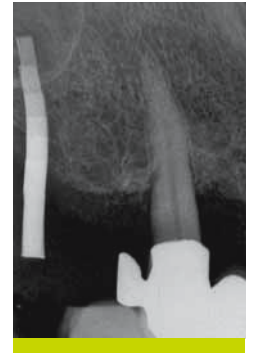
Zur Vermeidung einer weiteren Rezession in der ästhetischen Zone musste ein Füller verwendet werden, um einen Kollaps der gingivalen Gewebe zu verhindern und diese Gewebe so weit koronal wie möglich zu halten. Straumann® BoneCeramic wurde wegen seiner osteokonduktiven und resorbierenden Eigenschaften gewählt. Weiterhin bevorzugte die Patientin ein nicht-bovines Knochenersatzmaterial.



**Abb 5** - Postoperativ. Der Wundverschluss wurde mit horizontalen Matratzen- und Einzelnähten erreicht.



**Abb 6** - Eine Woche nach dem Eingriff war die Wundheilung des Weichgewebes abgeschlossen.



**Abb 7** - Röntgenkontrolle sechs Monate postoperativ. Die Sondierungstiefe hatte mediobukkal von 7,4 mm auf 4,2 mm abgenommen, auf der distobukkalen Seite von 5 mm auf 4 mm.

### Chirurgisches Vorgehen

Der knöcherne Defekt war auf der palatinalen Seite umlaufend und entwickelte sich nach mesiobukkal und distobukkal zu einem breiten zweiwandigen Defekt. Jeweils in der Mitte der bukkalen und palatinalen Fläche wurden sulkuläre Inzisionen angelegt. Meso- und distobukkale senkrechte Inzisionen erfolgten bis auf den Knochen, mit einem Abstand von etwa 1 mm zur Grenze des Knochendefekts.

Um einen möglichst grossen Zugang zum knöchernen Defekt zu erhalten, wurden vertikale Entlastungsinzisionen mesial und distal im Abstand von etwa 1–2 mm zur Defektgrenze vorgenommen, wiederum bis auf den Knochen. Nach einer scharfen horizontalen Inzision über dem Knochendefekt wurde der Lappen sorgfältig abpräpariert und sämtliches Granulationsgewebe mit Ultraschallscalern und Handinstrumenten entfernt.

Mesiobukkal war der knöcherne Defekt 6 mm tief und 4 mm breit.

Die Wurzeloberfläche wurde zuerst mit Handinstrumenten und danach mit Ultraschallscalern gereinigt. Um die Smear-Layer zu entfernen wurde die Wurzel anschliessend zwei Minuten mit Straumann® PrefGel konditioniert. Nach gründlichem Spülen mit Kochsalzlösung wurde etwa die Hälfte der 0,7 ml-Spritze Straumann® Emdogain auf die trockene Wurzeloberfläche appliziert. Das restliche Straumann® Emdogain wurde mit Straumann® BoneCeramic direkt in der Blisterpackung vermischt. Die resultierende Mischung hatte eine einfach zu handhabende, knetmassenähnliche Konsistenz. Behutsam wurde der Defekt vollständig bis zu den koronalen Knochenrändern aufgefüllt. Es wurde darauf geachtet, den Defekt nicht zu überfüllen, da dies einen sauberen Wundverschluss beeinträchtigen und eine primäre Wundheilung verhindern könnte. Kurz vor dem Vernähen wurde das restliche Straumann® Emdogain über den aufgefüllten Knochendefekt und den denu- dierten Knochen gegeben.



**Abb 8** - Nachkontrolle nach 12 Monaten. Die mediobukkale Rezession, wichtig für die Ästhetik, nahm über 12 Monate nur um etwa 0,5 mm zu.

Ein vollständiger Wundverschluss wurde mit 6/0 monofilem Nahtmaterial unter Verwendung von horizontalen Matratzennähten und Einzelnähten erreicht (Abb. 5). Dabei wurde auf einen spannungsfreien Sitz der Nähte geachtet.

### Postoperative Erhaltungsmassnahmen

Zur postoperativen Schmerzkontrolle und Vermeidung einer Schwellung der gingivalen Gewebe nahm die Patientin in den ersten drei postoperativen Tagen zwei Mal täglich 500 mg Paracetamol ein. Die Patientin wurde am 2., 7. und 14. Tag nach dem Eingriff zur Nachkontrolle einbestellt. In den ersten beiden Wochen spülte die Patientin zwei Mal täglich mit einer 0,2% Chlorhexidinlösung. Zwei Tage nach der Operation begann die Patientin, den Wundbereich ganz vorsichtig mit einer in Chlorhexidinlösung getauchten chirurgischen Zahnbürste zu reinigen. Im operierten Gebiet wurden für zwei Wochen keine weiteren Mundhygienemassnahmen durchgeführt. Alle Nähte wurden vierzehn Tage postoperativ entfernt. Danach wurde die Patientin in dreimonatigen Abständen nachuntersucht. Die Patientin war sehr kooperativ. Der Plaque-Wert lag im ersten Jahr stets unter 10 % (O' Leary-PI).

### Ergebnisse

Die Wundheilung verlief vollständig komplikationslos. Eine primäre Wundheilung war bereits zwei Tage nach der Operation zu sehen. Am siebten Tag nach dem Eingriff war die Wundheilung des Weichgewebes nahezu abgeschlossen (Abb. 6).

Sechs Monate nach der Operation wurden die Sondierungstiefe (Probing Depth, PD) und die Attachmenthöhe erstmals gemessen. Die PD hatte mediobukkal von 7,4 mm auf 4,2 mm abgenommen, auf der distobukkalen Seite von 5 mm auf 4 mm. Diese Reduktion blieb über den Kontrollzeitraum von 12 Monaten auf beiden Seiten erhalten. Darüber hinaus konnte der Attachmentgewinn von 4,2 mm sechs Monate nach dem Eingriff über den kompletten Nachsorgezeitraum erhalten werden.

Die mediobukkale Rezession, wichtig für die Ästhetik, nahm über 12 Monate nur um etwa 0,5 mm zu (Abb. 1 und 8). Deshalb wurde entschieden, Zahn 13 zu erhalten und eine neue, ästhetisch besser befestigte Brücke anzufertigen.

### Schlussfolgerung

Breite intraossäre Defekte können mit Straumann® Emdogain PLUS in Kombination mit Parodontalchirurgie wirkungsvoll behandelt werden. Tatsächlich lässt sich hierbei eine frühe primäre Wundheilung beobachten. Es traten keine Heilungskomplikationen, wie etwa eine Lappendehiszenz auf, die häufig in Verbindung mit Membranen zu sehen ist.

Die Stützung des Weichgewebes durch Straumann® Emdogain PLUS half mit, den grossen Knochendefekt vollständig aufzufüllen und eine postoperative Rezession in einer ästhetisch sehr wichtigen Zone zu verhindern. Ausserdem führten die regenerativen Eigenschaften von Straumann® Emdogain zur Regeneration des parodontalen Attachments im früheren intraossären Defekt.

## SINUSBODENAUGUMENTATION MIT STRAUMANN® BONECERAMIC (FALL 1)



Dr. med Dr. dent Andres Stricker  
Oralchirurg  
Privatpraxis, Konstanz/Deutschland

### Klinischer Fall von Dr. Andres Stricker

Der wichtigste Nachweis für die Eignung eines osteokonduktiven Knochenersatzmaterials für die gesteuerte Knochenregeneration (Guided Bone Regeneration, GBR) kann durch die histologische Analyse des augmentierten Bereichs erreicht werden. Die histologische Auswertung ist das massgebliche Kriterium für die Bewertung von Resultaten in Verbindung mit Knochenregeneration. Bei der Sinusbodenaugmentation sind neben den osteokonduktiven Eigenschaften von Knochenersatzmaterialien auch die gute Volumstabilität und hervorragende Handhabung von Bedeutung. Die Auswahl eines Vorgehens inklusive der Einheilphase hängt weitgehend von der Restknochenhöhe und der Zugabe von autologem Knochen ab.

### Ziel des Verfahrens

Anheben der Schneider'schen Membran zur Knochenaugmentation am primär stabilen Implantat im oberen Seitenzahnbereich.



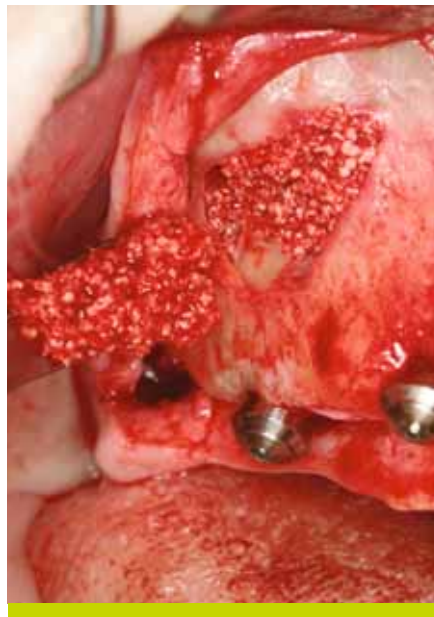
**Abb 1** - Lateraler Zugang nach Ablösen des Knochendeckels. Die Schneider'sche Membran ist gut zu erkennen.



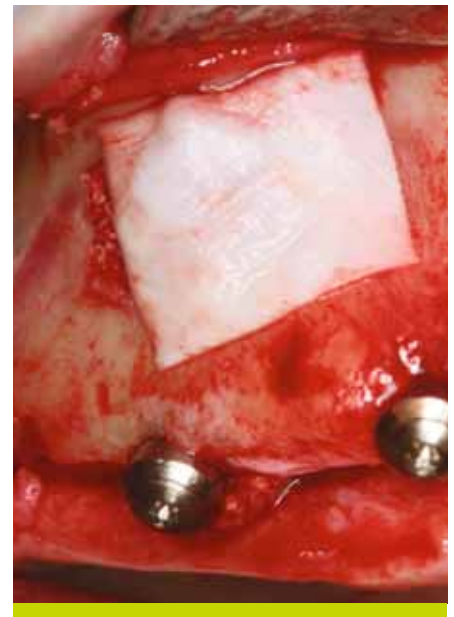
**Abb 2** - Straumann® BoneCeramic wird durch das laterale Fenster mesial, distal und palatinal vom Implantat in den sub-antralen Raum appliziert. Das Implantat ist primär stabil gesetzt.



**Abb 3** - Aus der Tuberregion entnommene Knochenpartikel bedecken die Implantatoberfläche.



**Abb 4** - Der restliche zu augmentierende Raum wird bis zur Knochenwand mit Straumann® BoneCeramic aufgefüllt. Die hervorragenden adhäsiven Eigenschaften des Granulats sorgen für einfache Handhabung.



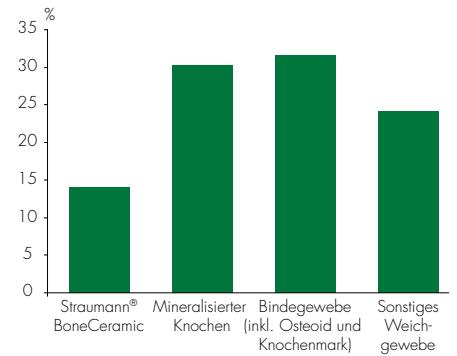
**Abb 5** - Das laterale Fenster wird mit einer Membran abgedeckt, um den zu augmentierenden Defekt gegen das Einwachsen von Weichgewebe zu schützen und ein Austreten des Knochenersatzmaterials zu verhindern. Der Weichgewebslappen kann nun reponiert werden.



**Abb 6** - Die postoperative Röntgenaufnahme zeigt den augmentierten Sinusboden und die inserierten Straumann Implantate.



**Abb 7** - Das histologische Präparat einer Sinusbodenaugmentation eines anderen klinischen Falles bei der die Implantatinsertion sechs Monate nach der Augmentation erfolgt ist. Straumann® BoneCeramic (dunkel gefärbt) ist gut in die Knochenstruktur integriert. Die trabekuläre Architektur des Knochens entspricht der natürlichen Struktur des nativen Knochens. Klare Anzeichen einer Knochenreifung mit lamellärem Knochen sind sichtbar (\*).



**Abb 8** - Die histomorphometrische Analyse sechs Monate nach Augmentation zeigt einen hohen Anteil von mineralisiertem Knochengewebe.

## Praktische Erwägungen zum Fall von Dr. Stricker

### Restknochenhöhe bestimmt das operative Vorgehen

#### Variabler Ansatz, je nach Knochenhöhe

- Restknochenhöhe beträgt weniger als 3 mm: Primärstabilität kann nicht garantiert werden. Es besteht die Gefahr von Mikrobewegungen des Implantats mit der daraus resultierenden unzureichenden Osseointegration. Ein zweizeitiges Verfahren ist indiziert.
- Restknochenhöhe beträgt zwischen 4 und 8 mm: Eine simultane Implantatinsertion ist indiziert.
- Restknochenhöhe beträgt mehr als 8 mm: Es kann gegebenenfalls ein interner Sinuslift mittels der Osteotomtechnik durchgeführt werden.

#### Mischung mit autologem Knochen

„Bei einer geringen Restknochenhöhe bevorzuge ich eine 50/50-Mischung von Straumann® BoneCeramic und autologem Knochen. Meistens verwende ich ein autologes Knochentransplantat aus der retromolaren oder Tuberregion. Bei grösserer Restknochenhöhe reduziere ich den Anteil von autologem Knochen auf etwa 20%, und verwende diesen um die Implantatoberfläche abzudecken.“ (Dr. Stricker)

#### Einheilungsperiode beim zweizeitigen Ansatz

„Je nach Restknochenhöhe und Mischungsverhältnis von Straumann® BoneCeramic und autologem Knochen halte ich mich an einen Einheilungszeitrahmen von 4 bis 6 Monaten vor der Implantatinsertion.“ (Dr. Stricker)

#### Anheben der Schneider'schen Membran

Nach Mobilisierung des Weichgewebelappens mit einer palatinalen Schnitttechnik und einer mesialen Entlastungsinzision wird die laterale Wand des Sinusbodens abgeklappt. Anschliessend beginnt die Entfernung des Knochendeckels zur Präparation eines lateralen Zugangs mit Fräse und Bohrer. Das sorgfältige Ablösen der Schneider'schen Membran palatinal mit einem Sinuslift-Instrument ist der nächste Schritt. Der Knochendeckel wird dann nach apikal in die intakte Schneider'sche Membran mobilisiert. Einerseits liefert er die Quelle für die Knochenzellen, die über die osteokonduktive Oberfläche in den augmentierten Raum einwachsen. Andererseits erleichtert der Knochendeckel die Stabilisierung des partikulären Knochenersatzmaterials. Straumann® BoneCeramic besitzt ausgezeichnete Absorptionseigenschaften für Blut und lässt sich sehr einfach applizieren. Es wird in einer speziellen Doppelblister-Verpackung geliefert. Dadurch können die Granula innerhalb der Packung befeuchtet werden. Die besondere dreieckige Form erleichtert die Entnahme der benetzten Partikel. In dieser Hinsicht ist Straumann® BoneCeramic sehr anwenderfreundlich.

#### Prothetische Versorgung

Die Implantatbelastung erfolgt normalerweise 4 bis 6 Monate nach Implantatinsertion.

## SINUSBODENAUGMENTATION MIT STRAUMANN® BONECERAMIC (FALL 2)



Dr. Christoph Hesse  
Oralchirurg  
Privatpraxis, Dachau/Deutschland

### Klinischer Fall von Dr. Christoph Hesse

#### Präparation des lateralen Fensters

Eine Inzision erfolgt unmittelbar entlang des Kieferkamms, womit das Schliessen des primären Wundverschlusses ermöglicht wird und das Risiko von Wunddehizensen und Nekrosen gering gehalten wird. Das nachfolgende Lösen des Knochendeckels wird, bis zum sichtbar werden der Schneiderschen Membran, durch die Verwendung eines Rosenbohrers erreicht. Die endgültige Ablösung erfolgt durch diamantierte Rosenbohrer.

Die vorsichtige Verwendung von Sinusbodenelevatoren zum Anheben der Schneiderschen Membran erfolgt vor der Applikation von Straumann® BoneCeramic in den subantralen Raum.

Der Knochendeckel kann in den subantralen Raum eingeführt werden. Einerseits hilft er mit, die Schneider'sche Membran anzuheben. Andererseits dient er als Quelle für Knochenzellen, die den Defektbereich entlang der Oberfläche der Straumann® BoneCeramic infiltrieren.

#### Einheilungsperiode für den zweizeitigen Ansatz

Allgemein sollte die Insertion von Implantaten in die augmentierte Region mit einer Zunahme der Röntgenopazität in Zusammenhang stehen. Im anschließend beschriebenen Fall von Dr. Ch. Hesse war die Implantatinsertion 15 Wochen nach der Knochenaugmentation möglich. Nach Dr. Ch. Hesses Erfahrungen reduziert die Zugabe von autologem Knochen die Heilungszeit, verglichen mit der alleinigen Applikation von Straumann® BoneCeramic. In Fällen, bei denen eine besonders schlechte Knochenqualität vorliegt, kann eine längere Einheilzeit erforderlich sein. Wenn nur Straumann® BoneCeramic bei einem zweizeitigen Ansatz verwendet wird, wird eine Einheilzeit von 6–9 Monaten empfohlen, abhängig von der Restknochenhöhe.

#### Belastung des Implantats

In der Regel werden Implantate im augmentierten Sinusboden drei Monate nach der Insertion belastet.

#### Sinusbodenaugmentation mit Osteotomen

Osteotome können für eine Augmentation bei einer Restknochenhöhe von mehr als 5 mm verwendet werden.



**Abb 1** - Präoperatives Röntgenbild, das beidseitig einen pneumatisiertem Sinus zeigt. Die Restknochenhöhe beträgt etwa 2 mm. Die Zähne 17 und 18 sind zur Extraktion vorgesehen.



**Abb 2** - Der laterale Zugang zum Sinus wurde durch Entfernung eines Knochen- deckels mit etwa 7 mm Durchmesser erreicht. Die Schneider'sche Membran ist sichtbar.



**Abb 3** - Straumann® BoneCeramic wird in den subantralen Raum eingebracht.



**Abb 4** - Röntgenaufnahme direkt nach bilateraler Augmentation des Sinus- bodens. Die augmentierten Bereiche mit Straumann® BoneCeramic sind deutlich zu erkennen.



**Abb 5** - Die Bildung von neuem Gewebe ist 15 Wochen postoperativ anhand der Zunahme der Röntgenopazität an beiden augmentierten Stellen nachweisbar.



**Abb 6** - Straumann® Standard Implantate wurden 15 Wochen nach Augmentation inseriert. Klinische Situation nach primärem Wundverschluss.



**Abb 7** - Klinische Situation nach primärem Wundverschluss.



**Abb 8** - Rechter posteriorer Oberkiefer. Klinische Situation mit endgültiger pro- thetischer Versorgung 12 Monate nach dem Eingriff.



**Abb 9** - Linker posteriorer Oberkiefer. Klinische Situation mit endgültiger prothe- tischer Versorgung 12 Monate nach dem Eingriff.



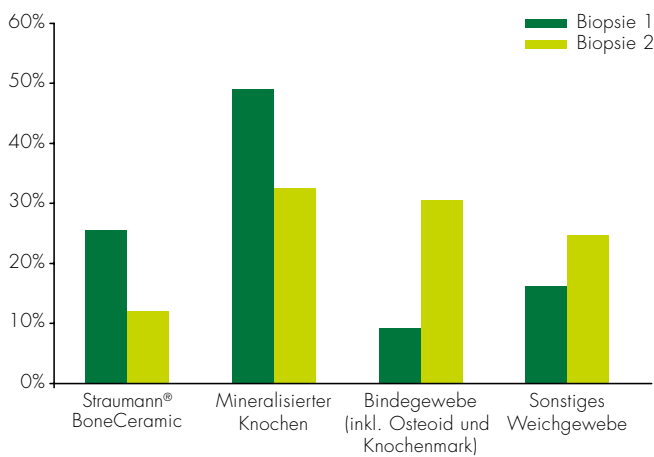
**Abb 10** - Röntgenaufnahme 12 Monate nach Implantatinsertion zeigt die Position der Implantate und das stabile Volumen der augmentierten Stelle.



**Abb 11** - Biopsie 1: Straumann® BoneCeramic-Partikel sind mit neuem Knochen bedeckt. Aktive Knochenbildung, nachgewiesen durch Osteoid (blau gefärbt).



**Abb 12** - Biopsie 2: Knochen wurde entlang der Oberfläche der Straumann® BoneCeramic-Partikel gebildet. Einzelne Schichten von Osteoiden sind zu sehen.



**Abb 13** - Histomorphometrische Auswertung der Biopsien zeigt gute Knochenbildung nach einer Einheitszeit von 15 Wochen.

## KIEFERKAMMERHALTUNG NACH ZAHNEXTRAKTION FÜR SPÄTERE IMPLANTAT-INSERTION MIT STRAUMANN® BONECERAMIC (FALL 1)



Dr. Barry P. Levin  
Praxis für Parodontologie und  
Implantologie, Elkins Park, PA  
Ausserordentlicher Professor  
Abteilung für Parodontologie,  
Universität von Pennsylvania/USA

Sowohl die primärstabile Insertion der Implantate als auch der Erhalt des Alveolarkamms sind die erstangigen Behandlungsziele, die in den anschliessend dokumentierten zwei klinischen Vorgehensweisen verfolgt werden. Straumann® BoneCeramic unterstützt dabei durch seine Gerüstfunktion die Knochenbildung in der Alveole und trägt zum Erhalt der bukkalen Knochentlamelle bei, bevor das Implantat gesetzt wird. Die Entscheidung über die Dauer der Heilung vor Implantation hängt massgeblich von dem initial vorhandenen Knochenangebot ab.

### Klinischer Fall von Dr. Barry Levin

#### Behandlungsziel

Der chirurgische Eingriff hat zum primären Ziel die absehbare Knochenresorption zu minimieren. Das operative Vorgehen mit der Verwendung von Straumann® BoneCeramic ermöglicht eine ideale, nach prothetischen Gesichtspunkten ausgerichtete Implantatinsertion nach 4–6 Monaten.

#### Voraussetzungen

Das gezeigte Vorgehen ist in den Fällen eine valable Option, bei denen eine Sofortimplantation kontraindiziert ist. Dies gilt insbesondere bei unmittelbarer Nähe zum Nervus alveolaris inferior oder zur Kieferhöhle. Unzureichendes Knochenangebot für die primärstabile Implantatinsertion oder eine akute Infektion, die sich in die zu augmentierenden Bereiche erstreckt, sind weitere Gründe bei denen das gezeigte Vorgehen indiziert ist.



**Abb 1** - Frische Alveolen nach Extraktion von Unterkiefermolaren. Die sofortige Implantation ist aufgrund fehlender Primärstabilität nicht indiziert.



**Abb 2** - Auffüllen der Alveolen mit Straumann® BoneCeramic 500–1000 µm. Hinweis: Die gelbe Farbe stammt vom zugefügten Tetrazyklin. In fast allen Fällen wird die Augmentation sofort nach der Extraktion durchgeführt. Bei einer schweren Infektion zum Zeitpunkt der Extraktion kann der Augmentation eine Abheilphase von etwa vier Wochen vorangehen, um eine Ausheilung zu ermöglichen und ein gesundes Weichgewebe zu erhalten.



**Abb 3** - Abdeckung der augmentierten Stelle mit einer Kollagenmembran.



**Abb 4** - Primärer Wundverschluss.



**Abb 5** - Nach einer Heilungszeit von fünf Monaten ist das Weichgewebe abgeheilt und zeigt eine keratinisierte Gingiva.



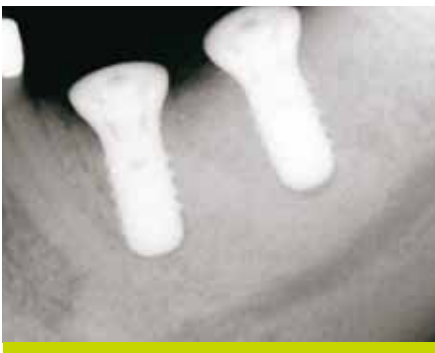
**Abb 6** - Abgeheiltes Hartgewebe bei der Wiedereröffnung fünf Monate nach Augmentation.



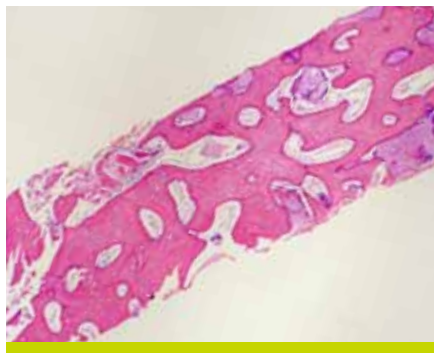
**Abb 7** - Inserierte Straumann® Implantate mit SLActive-Oberfläche. Beide Implantate sind 4,8 mm x 10 mm Wide Neck; Standard Plus (WN;SP).



**Abb 8** - Primärer Wundverschluss.



**Abb 9** - Das Röntgenbild zeigt eine stabile Hartgewebssituation drei Monate nach Implantatinsertion und 12 Monate nach dem Augmentationsverfahren.



**Abb 10** - Das histologische Präparat zeigt eine ausgeprägte Knochenbildung (rosafarben) neun Monate nach Augmentation und einige Restpartikel von Straumann® BoneCeramic (violett).

## Praktische Erwägungen zur Vorgehensweise von Dr. Levin

### Entfernen von Granulationsgewebe

Für den Erfolg des Verfahrens ist die gründliche Entfernung jeglichen Granulationsgewebes von höchster Wichtigkeit. Nach der Extraktion müssen alle Reste des parodontalen Ligaments (PDL) und von Granulationsgewebe entfernt werden. Dies wird mit scharfen Exkavatoren und Küretten erreicht. Hartnäckiges Granulationsgewebe wird gelegentlich auch mittels Ultraschallinstrumenten und rotierenden Instrumenten in einem schnell laufenden Winkelstück beseitigt. Laut Dr. Levin werden die Alveolenwände nach einer visuellen Inspektion der „sauberen“ Alveole etwa eine Minute lang mit Tetrazyklinpaste bestrichen. Dieser Schritt nutzt die vorteilhafte Eigenschaft von Tetrazyklin, sich an die Wände der Alveole anzulagern und durch seine bakterio-statische Wirkung potentiell zur Förderung des regenerativen Prozesses beizutragen.

### Zeitplanung für die Implantatinsertion

Ein Implantat kann sofort gesetzt werden, sofern die Insertion an der idealen Position mit primärer Stabilität möglich ist. Bei ungünstigen Weichgewebsbedingungen aufgrund einer Entzündung oder Infektion oder wenn keine keratinisierte Gingiva vorhanden ist, sollte jedoch davon abgesehen werden. In solchen Fällen ist es ratsam, auf eine Sofortimplantation zu verzichten.

Die geeignete Einheilungszeit vor der Implantatinsertion hängt auch von der Menge des in der Alveole zum Zeitpunkt der Extraktion vorhandenen körpereigenen Knochens ab. Wenn das künftige Implantatbett aus mindestens 50% bereits vorhandenem Knochen besteht, ist laut Dr. Levin eine Wartezeit von 3–4 Monaten nach Augmentation empfehlenswert. Zu diesem Zeitpunkt ist der neue Knochen immer noch recht aktiv und die Knochenreifung nicht abgeschlossen. Wenn die künftige Implantationsstelle jedoch hauptsächlich aus augmentiertem Material besteht, wartet Dr. Levin normalerweise etwa sechs Monate. Bei einer frühen Implantatinsertion mit aktiver Knochenreifung hat die Härte des Knochens möglicherweise noch nicht ihren Endzustand erreicht. Demnach kann das Hartgewebe bei frühen Zweiteingriffen (< 6 Monate) oder grösseren Augmentationsverfahren in einigen Fällen etwas weich erscheinen. Dann werden Massnahmen ergriffen, die Form der Heilungsregion nicht zu stören. Das Implantat wird wie geplant inseriert, mit geringstmöglicher Traumatisierung. Dies beeinträchtigt die Erfolgsrate mit Straumann® SLActive-Implantaten nicht.

Dr. Levin hat zwischen 40 und 50 Implantate in mit Straumann® Bone Ceramic augmentierte Alveolen gesetzt.

„Bis heute habe ich kein einziges Implantat in diesen Regionen verloren“, so Dr. Levin.

### Die bukkale Knochenlamelle

Nach Angaben von Dr. Levin findet sich an augmentierten Stellen nur eine geringe oder keine bukkale Resorption. „Insbesondere in der Frontzahnregion ist es nicht ungewöhnlich, dass selbst an einer augmentierten Stelle eine Resorption der bukkalen Knochenplatte auftritt. In diesen Fällen ist eine zusätzliche Augmentation an der bukkalen Seite des Implantats indiziert. Diese führe ich durch, um entweder eine kleinere Dehiszenz oder Fenestration zu reparieren und/oder eine dicke (2–3 mm) bukkale Knochenlamelle zur langfristigen Erhaltung des Weichgewebes aufzubauen.“

### Primärer Wundverschluss

Bei geringem Weichgewebsangebot im Oberkieferbereich, erlangt Dr. Levin einen spannungsfreien Wundverschluss durch Drehen eines gestielten Weichgewebstransplantats aus dem palatinalen Lappen, das er über der resorbierbaren Membran mit dem bukkalen Lappen vernäht. Im Unterkiefer wird eine Membran zum Schutz des Transplantats verwendet. Gelegentlich wird bei unzureichender Membranabdeckung (3–4 mm) ein dermales Allotransplantat verwendet, um die Resorption zu verlangsamen und das Transplantat vor den Einflüssen der Mundhöhle zu schützen.

### Verwendung von Straumann® BoneCeramic

Dr. Levin hat eine klare Präferenz: „Ich bevorzuge in Extraktionsalveolen eine Partikelgrösse von 500–1000 µm. Ich stopfe das Material und achte darauf, es nicht zu sehr zu verdichten, aber gleichzeitig grössere Hohlräume innerhalb der Alveole zu vermeiden.“

Darüber hinaus ist die Verwendung einer Membran ohne Knochenersatzmaterial keine Alternative: „Es ist nicht vorhersehbar, dass der vom darüber liegenden Lappen, der Lippe oder den Wangen auf eine abheilende Stelle ausgeübte Druck nicht zumindest einen teilweisen Kollaps der Membran in eine nicht augmentierte Alveole verursacht. Zahntfernung. Wenn aufgrund der Zahntfernung oder einer vorangegangenen Infektion eine der Wände der Extraktionsalveole teilweise oder gänzlich zerstört ist, wird es praktisch unmöglich eine Membran ohne darunter liegendes Knochenersatzmaterial zu stützen.“ (Dr. Levin)

## KIEFERKAMMERHALTUNG NACH ZAHNEXTRAKTION FÜR SPÄTERE IMPLANTAT- INSERTION MIT STRAUMANN® BONECERAMIC (FALL 2)



*Dr. Robert Nieberler  
Oralchirurg  
Privatpraxis, Puchheim/Deutschland*

### **Klinischer Fall von Dr. Robert Nieberler**

#### **Behandlungsziel**

Ziel der Behandlung ist die Erhaltung der Dimensionen des Alveolarfortsatzes durch Begrenzung der bukkalen Knochenresorption. Somit wird die Basis für primärstabile Implantate und eine optimale Weichgewebsästhetik gelegt.

#### **Anforderungen**

Das Verfahren ist nur in Fällen indiziert, bei denen keine akute Infektion diagnostiziert wurde. Ein simultanes Vorgehen von gleichzeitiger Implantatsetzung und Augmentation ist vorzuziehen, wenn die Implantate primärstabil inseriert werden können und die Weichgewebsqualität und -quantität dies zulässt.



**Abb 1** - Röntgenbild zeigt starke Knochenresorption an den Zähnen 35 und 36, verursacht durch eine vertikale Längsfraktur der mesialen Wurzel des Zahns 36.



**Abb 2** - Klinische Situation nach Zahnextraktion zeigt eine deutliche bukkale Knochenresorption. Primärstabilität für ein Implantat ist nicht vorhanden. Zuerst muss eine Knochenaugmentation vorgenommen werden.



**Abb 3** - Straumann® BoneCeramic 400-700 µm in situ.



**Abb 4** - Vor dem primären Wundverschluss wird das Augmentationsmaterial mit einer Teflonmembran abgedeckt. Auf ein vollständiges Verschliessen des Mucoperiostlappens wurde verzichtet. Die Membran konnte vier Wochen postoperativ entfernt werden.



**Abb 5** - Neun Monate nach dem Eingriff ist eine vollständig abgeheilte keratinisierte Gingiva zu sehen.



**Abb 6** - Der Zweiteingriff neun Monate post Op zeigt einen volumenstabilen Alveolarkamm.



**Abb 7** - Straumann® Standard Implantate in situ.



**Abb 8** - Wundverschluss.



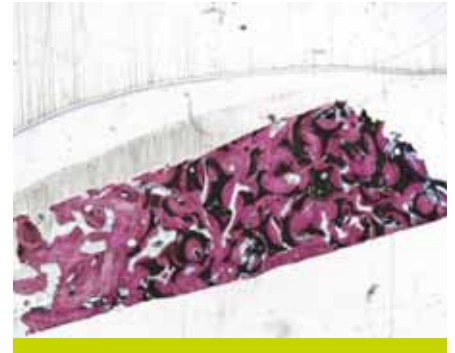
**Abb 9** - Röntgenaufnahme 12 Monate post Op zeigt osseointegrierte Implantate und eine stabile Alveolarkammhöhe.



**Abb 10** - Hervorragende Weichgewebs-ästhetik vor Beginn der prothetischen Versorgung.



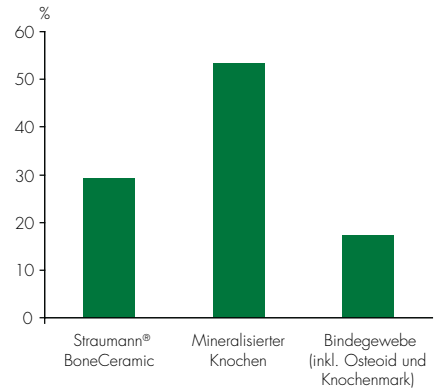
**Abb 11** - Endgültige prothetische Versorgung (Dr. Hilbert, Fürstenfeldbruck; Dentallabor Bauer, Fürstenfeldbruck).



**Abb 12** - Grossflächige Knochenentwicklung neun Monate nach der Operation über die gesamte Präparation (rot = mineralisierter Knochen; dunkel gefärbt = Straumann® BoneCeramic-Partikel). Die hier abgebildete Histologie stammt von einem anderen klinischen Fall als dem oben gezeigten.



**Abb 13** - Die Vergrößerung zeigt einen natürlichen trabekulären Knochen und eine gut osseointegrierte Struktur mit Straumann® BoneCeramic-Partikeln.



**Abb 14** - Die histomorphometrische Analyse zeigt deutlich einen hohen Anteil von neu gebildetem mineralisiertem Knochen.

## Praktische Erwägungen zu dem von Dr. Robert Nieberler implementierten Verfahren

### In welchen Fällen ist eine Augmentation nach Zahnextraktion ratsam?

- Dünne bukkale Lamelle
- Parodontaler Knochenverlust
- Entfernung ausgedehnter Zysten mit daraus resultierender ungenügender Primärstabilität für das Zahnimplantat
- Nach Wurzelresorption
- Vertikale Längsfraktur
- Zahnverlust während der Wachstumsphase
- Wurzelfrakturen
- Endodontische Läsionen

### Zu welchem Zeitpunkt unmittelbar nach einer Zahnextraktion kann eine Augmentation durchgeführt werden?

Voraussetzung für die Knochenaugmentation ist eine entzündungsfreie Situation in der Alveole. „Im Falle von Entzündungen, sowie nach Zystenentfernung und einer stark reduzierten bukkalen Knochenwand halte ich eine Heilungszeit von drei Monaten vor einer Knochenaugmentation ein.“ (Dr. Nieberler)

### Zeitpunkt von Implantation und prothetischer Versorgung

„Meine Erfahrungen mit Straumann® BoneCeramic zur „Socket-Preservation“ und mit etwa 20 gesetzten Implantaten seit 2005, ohne Verlust eines einzigen Implantats, bestätigen folgendes Vorgehen.“ (Dr. Nieberler)

Implantationszeitpunkt 6–9 Monaten nach Augmentation: Sowohl nach sechs als auch nach neun Monaten sehe ich keine relevante Resorption der bukkalen Knochenlamelle. Bei einer Implantation von sechs Monaten kann der Knochen eine Spur weicher sein, was einer kompletten Osseointegration und Stabilität der Implantate nicht widerspricht. Zu diesem Zeitpunkt ist der Knochen insgesamt noch aktiver. Nach neun Monaten ist der Knochen komplett ausgereift, was sich durch eine histomorphometrischen Auswertung einer entnommenen Biopsie bestätigt (Abb. 14).

### Massnahmen während der Operation

„Eine vollständige Entfernung von Granulationsgewebe ist in der Extraktionsalveole. Hierfür verwende ich einen scharfen Löffel. Bevor ich Straumann® BoneCeramic in die Extraktionsalveole einbringe, frische ich den Knochen mit einer Fräse an.

Nach dem Einfüllen des Knochenersatzmaterials decke ich das Granulat mit einer Membran ab und verschliesse den Weichgewebslappen. Wenn ein spannungsfreier Wundverschluss nicht möglich ist, verwende ich entweder ein Weichgewebs- oder ein freies Schleimhauttransplantat.“ (Dr. Nieberler)

### Simultanes oder zweizeitiges Verfahren?

„Für mich ist die Intaktheit der Alveole von entscheidender Bedeutung. In diesem Fall setze ich ein Implantat direkt nach der Extraktion und fülle den Raum zwischen Implantat und Knochenwand mit Straumann® BoneCeramic, womit für eine Stabilisierung der bukkalen Knochenwand gesorgt wird und sich der Zwischenraum mit Knochen füllt.“ (Dr. Nieberler)

## LATERALE KNOCHENAUGMENTATION UND GLEICHZEITIGE IMPLANTATINSERTION MIT STRAUMANN® BONECERAMIC



*Dr. med. dent. Anton Friedmann,  
Institut für Parodontologie und Synoptische Zahnmedizin,  
Universitätsmedizin Charité, Berlin/Deutschland*

### **Klinischer Fall von Dr. Anton Friedmann**

Eine zuverlässige und volumenstabile Knochenaugmentation kann durch Verwendung eines Knochenersatzmaterials mit optimalen Resorptionseigenschaften erreicht werden. Allerdings beeinflusst auch der chirurgische Ansatz das klinische Resultat.

### **Behandlungsziel**

Ziel der Behandlung ist die Schaffung eines adäquaten Alveolarkammprofils mit stabilen Weichgewebsdimensionen und einer ausreichenden Menge von keratinisierter Gingiva um den Implantathals. Somit ist die Verwendung eines geeigneten Knochenersatzmaterials zur lateralen Augmentation in Verbindung mit einer simultanen Implantatinsertion das Vorgehen der Wahl.



**Abb 1** - Klinischer Befund einige Jahre nach Zahnextraktion, der gut abgeheiltes Weichgewebe zeigt. Die dunkle Verfärbung beruht auf einer Jahre zuvor aufgetretenen Amalgam-Pigmentierung.



**Abb 2** - Nach Abheben des Mukoperiostlappens wird eine bukkaler Knochendefekt sichtbar. Die primärstabilen Straumann® Standard Plus Implantate (RN) zeigen eine teilweise freiliegende SLA®-Implantatoberfläche.



**Abb 3** - Straumann® BoneCeramic 500–1000 µm wird in der Blisterpackung mit Patientenblut gemischt und kann anschliessend sehr einfach in die Defektregion eingebracht werden.



**Abb 4** - Straumann® BoneCeramic in situ. Die adhäsiven Eigenschaften des Materials machen eine Adaption des Granulats zur Konturgebung um Implantate herum zu einem einfachen und schnellen Vorgehen.



**Abb 5** - Das Augmentationsmaterial sollte stets mit einer Membran abgedeckt werden, bevor der primäre Wundverschluss erreicht wird.



**Abb 6** - Es werden überstehende Gingivaformer eingesetzt, um den Weichgewebsüberschuss auf der bukkalen Seite zusätzlich zu stützen.



**Abb 7** - Neun Monate nach der Operation ist keratinisierte Gingiva um die Implantathälse sichtbar, die sich 1 bis 2 mm von der Implantatschulter nach apikal erstreckt.



**Abb 8** - Sechs Monate nach Implantatinsertion mit gleichzeitiger Augmentation ist lateral ein solider, neu gebildeter, Knochen zu sehen. Während des Zweiteingriffs werden Gingivaformer auf die Implantate gesetzt und die Weichgewebsschicht auf der bukkalen Seite der Implantate mittels Rollappentechnik verdickt.

## Praktische Erwägungen zum Ansatz von Dr. Anton Friedmann

### Stabiles Knochenvolumen

Für die Erhaltung des augmentierten Alveolarkamms kann ein optimaler Resorptionsprozess des Knochenersatzmaterials von Vorteil sein. Einerseits sollte das Knochenersatzmaterial das aufgebaute Knochenvolumen in einer initialen Phase auf der bukkalen Seite stabilisieren. Andererseits sollte es nach und nach durch neu gebildeten Knochen ersetzt werden, idealerweise mittels einer physiologischen Knochenremodellierung.

### Stimulation der Osseointegration

Abgesehen von der Wahl eines geeigneten Knochenersatzmaterials ist es wichtig, darauf zu achten, die optimalen Bedingungen für das Wachstum von neuem Knochen in die Defektregion zu schaffen. Hierfür sollte der Knochenmarkraum freigelegt werden. Die Kortikalisplatte eines chronischen Defekts wird mit einem Rosenbohrer perforiert. Ein akuter Defekt ohne kompakten Knochen erfordert keine weiteren Massnahmen. Ausserdem entfernt Dr. Friedmann jegliches Granulationsgewebe unter Verwendung mechanischer Instrumente wie einer Kürette oder mit einem Ochsenbein-Meissel.

Dr. Friedmann: „In der Regel mische ich in dieser Indikation keinen autologen Knochen mit Straumann® BoneCeramic. Freiliegende Implantatoberflächen können bei Bedarf in einem ersten Schritt mit autologen Bohrchips abgedeckt werden, bevor eine zweite Schicht von Straumann® BoneCeramic appliziert wird.“

### Primärer Wundverschluss

Dr. Friedmann: „Um einen primären Wundverschluss zum Zeitpunkt der Implantatinsertion zu erreichen, folge ich einem verzögerten Ansatz, bei dem eine Weichgewebs-Abheilphase von sechs bis acht Wochen nach Zahnextraktion abgewartet wird. Eine dann vorgenommene Periostschlitzung ermöglicht einen spannungsfreien Wundverschluss bei der Implantatinsertion.“

### Unverzichtbare Membran-Anwendung

Dr. Friedmann: „Bei einer Indikation wie dieser ist die Anwendung einer Membranbarriere zweifellos angebracht. Abgesehen von der Stabilisierung des eingebrachten Granulats wird das Einwachsen von Weichgewebszellen in die Defektregion verhindert. Dies sorgt für eine ungestörte Knochenbildung. Meiner Meinung nach ist das Periost keine Alternative für eine Barrieremembran. Eine erfolgreiche Augmentation führt zu einer Zunahme des Volumens. Aus diesem Grund kann der Chirurg eine radikale Schlitzung des Periosts nicht vermeiden, um einen primären Wundverschluss zu erreichen. Das Periost kann somit nicht als vollständig effektive Barriere fungieren.“

Der hier vorgestellte klinische Fall verdeutlicht die Eignung von Straumann® BoneCeramic für die bukkale Knochenaugmentation bei primär stabilen Implantaten. Auf diese Weise lässt sich eine ideale Knochenkonturierung erreichen.

## REFERENZEN

- <sup>1</sup> Ainamo J, Bay I. *Int Dent J*. 1975 Dec; 25(4): 229–35
- <sup>2</sup> O’Leary TJ, et al., *J Periodontol*. 1972 Jan; 43(1): 38
- <sup>3</sup> Socransky SS, et al. *J Clin Periodontol*. 1998 Feb; 25(2): 134–44
- <sup>4</sup> Cortellini P, et al., *J Periodontol*. 1995 Apr; 66(4):261–6
- <sup>5</sup> Cortellini P, et al., *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1999 Dec; 19(6): 589–99
- <sup>6</sup> Lang NP. *Arch Oral Biol*. 1990; 35 Suppl: 9S–14S
- <sup>7</sup> Lang NP, Tonetti MS. *Oral Health Prev Dent*. 2003; 1(1): 7–16
- <sup>8</sup> Miller *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1985; 5(2): 8–13
- <sup>9</sup> Tinti C, *J Periodontol*. 1992; 63(6): 554–60
- <sup>10</sup> Pini Prato G, *J Periodontol*. 1992; 63 (11): 919–28
- <sup>11</sup> Hägewald *J Clin Periodontol*. 2002; 29: 35
- <sup>12</sup> Spahr A, *J Periodontol*. 2005; 76: 1871
- <sup>13</sup> Castellanos; *J Periodontol*. 2006; 77: 7–14
- <sup>14</sup> Cueva *J Periodontol* 2004; 75: 949–956
- <sup>15</sup> McGuire Nunn *J Periodontol*. 2003; 74: 1110–1125
- <sup>16</sup> Hammarström L, et al., *J Clin Periodontol*. 1997; 24: 669–677
- <sup>17</sup> Heijl L., et al., *J Clin Periodontol*. 1997; 24: 693–696
- <sup>18</sup> Sakallioğlu U, et al., *Biomaterials* 2004; 25: 1831–40
- <sup>19</sup> Francetti L, et al., *J Clin Periodontol*. 2004; 31: 52–9
- <sup>20</sup> Tonetti MS, et al., *J Clin Periodontol*. 2002;29:317-25
- <sup>21</sup> Froum SJ, et al., *J Periodontol*. 2001; 72: 25–34
- <sup>22</sup> Sanz M, et al.; *J Periodontol*. 2004; 75: 726–33
- <sup>23</sup> Regazzini PF, et al., *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004; 24: 476–87
- <sup>24</sup> Jepsen S, et al., *J Periodontol*. 2004; 75: 1150–60.
- <sup>25</sup> Da Siva VC, et al., *J Clin Periodontol*. 2006; 33: 440–8



[www.straumann.com](http://www.straumann.com)

---

**International Headquarters**

Institut Straumann AG  
Peter Merian-Weg 12  
CH-4002 Basel, Switzerland  
Phone +41 (0)61 965 11 11  
Fax +41 (0)61 965 11 01

---