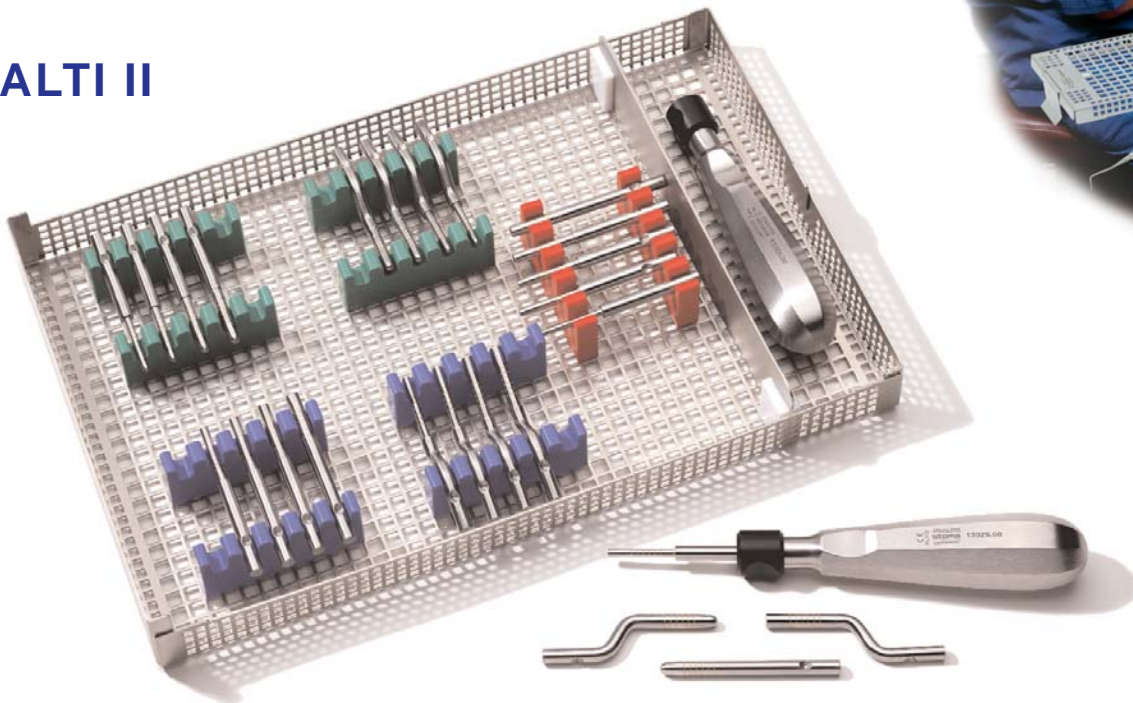




## Bone-Spreading/SE-Kit

### PALTI II



## Langzeiterfolge bei der Sinusbodenelevation - Kriterien und Parameter Teil 1: Bone-Spreading

### Einleitung

Die gestiegenen Ansprüche der Patienten nach hochwertigem, funktionell ästhetischem Zahnersatz machen es heute für jede moderne Zahnarztpraxis notwendig, sich mit den neuesten Verfahren der Implantologie zu beschäftigen.

Die Versorgung der schwierigen Oberkiefer-Seitenzahnregion stellt eine große Herausforderung für den Implantologen dar. Um vor allem bei minderer Knochendichte zu einem optimalen Behandlungsergebnis zu kommen, muss er komplexe chirurgische Techniken beherrschen, die wiederum besondere Instrumente erfordern. Nur so kann er auch die hohen ästhetischen und funktionellen Erwartungen seiner Patienten optimal erfüllen.

Der Schlüssel zum Langzeiterfolg, das kann nicht oft genug betont werden, liegt in einer möglichst hohen Primärstabilität der Implantate. Diese Primärstabilität lässt sich durch den Einsatz moderner Bone-Spreader sowohl bei lateraler Fensterung als auch bei geschlossenen Techniken deutlich erhöhen. Aber auch die neuen Implantatsysteme tragen durch ihr Mikro- und Makrodesign zu einer besseren Primärstabilität bei, insbesondere dann, wenn ein konisches Implantat in eine gerade Kavität inseriert wird. Unter diesen Voraussetzungen ist ein Langzeiterfolg bei der Sinusbodenelevation, die als Standardverfahren anerkannt ist, möglich.

### Klassifizierung der Sinusbodenelevations-Techniken

Die Klassifizierung der unterschiedlichen Sinusbodenelevations-Techniken hängt von der Restknochenhöhe zwischen Alveolarkamm und Sinusboden ab, wie von MISCH beschrieben (Contemporary Implant Dentistry, 1993). In Abhängigkeit von dieser Restknochenhöhe haben wir eine Klassifizierung der verschiedenen Techniken entwickelt, die wie folgt aussieht:

Bei Restknochen von mindestens 6–10 mm Höhe empfiehlt sich die geschlossene Sinusbodenelevation.

Bei Restknochenhöhe zwischen 4 und 6 mm ist eine laterale Fensterung erforderlich, um die Schneidersche Membran nach kranial zu elevieren und Knochenersatzmaterial einzubringen. Auch bei dieser Technik empfehlen wir den Einsatz der Osteotome, um die Primärstabilität angesichts der geringen Knochenhöhe zu verbessern.

Bei einer Knochenhöhe von weniger als 4 mm empfiehlt sich entweder die zweizeitige Technik – also zuerst Sinusbodenelevation mit Knochenersatzmaterial und vier bis sechs Monate später die Insertion der Implantate – oder bei entsprechender Beherrschung dieses Verfahrens die Stabilisierung der Implantate durch Einbringung von Knochenblöcken/-ringen in der Kieferhöhe (Zugschraubeneffekt).

Bei diesen Techniken sind folgende Punkte zu beachten: Breite laterale Öffnung 1,5–2 cm hoch und 2–3 cm breit, um die

Knochenblöcke/-ringe platzieren zu können. Außerdem empfiehlt sich der Einsatz größerer Abdeckschrauben (ca. 1 mm größer als Implantatdurchmesser), um das Eindringen des Implantates in die Kieferhöhle zu vermeiden.

### Weiche Knochenstrukturen

Die Anwendung der Bone-Spreading-Technik erfordert eine korrekte Einschätzung der Qualität des Knochens (Knochendichte). Um dem behandelnden Zahnarzt die Einschätzung zu erleichtern, soll hier anhand der von MISCH und JUDY Anfang der 90er Jahre definierten und publizierten Knochendichtebeschreibung D1–D4 sowie D5 (PALTI) eine Beschreibung der Vorgehensweise gegeben werden. Als wichtiger Parameter für die Durchführung der Bone-Spreading-Technik wird die Knochenqualität spätestens intraoperativ definiert.

In weichen Knochenstrukturen der Konsistenz D3–D4 und D5 sollte der aggressive Einsatz von Knochenfräsen minimiert werden. Hier setzen wir eine Pilotbohrung mit Durchmesser 2,0–2,3 mm an, um anschließend durch Bone-Spreader mit sukzessiv wachsendem Durchmesser die gewünschte Kavität entsprechend dem gewählten Implantat auf schonende Weise zu erreichen. Gleichzeitig wird durch den Einsatz dieser Instrumente die Knochendichte verbessert, die Primärstabilität erhöht und die Einheitszeit verkürzt, wie Tabelle 1 im Innenteil zeigt.



Dr. Ady Palti

- Präsident der Deutschen Gesellschaft für Orale Implantologie e.V. (DGOI)
- Vorstandsmitglied des Weltverbandes "International Congress of Oral Implantologists" (ICOI)
- Gemeinschaftspraxis in Kraichtal bei Karlsruhe mit den Schwerpunkten Implantologie, Parodontologie, ästhetische Zahnheilkunde
- Implantologische Weiterbildung u.a. am Misch-Institute, USA
- Gastprofessor für Implantologie an der Boston University, Goldman School of Dental Medicine
- Gastprofessor an der Universität New York, Dental School
- Wissenschaftlicher Direktor der International Academy for Implantology (IAI), Kraichtal.
- Ehrenmitglied der Europäischen Akademie für orale Implantologie
- Berater des BDIZ
- Herausgeber und Chefredakteur des "Implantologie Journal", Redaktion "International Magazine of Oral Implantology (IMO)

Standardverfahren (Bohrungen)	Bone-Spreading-Verfahren
Pilotbohrung Ø 2,0 mm	Pilotbohrung Ø 2,0 mm
Bohrung Ø 2,5 mm	Osteotom 1: 2,0-2,7 mm
Bohrung Ø 3,2 mm	Osteotom 2: 2,7-3,2 mm
Bohrung Ø 3,7 mm	Osteotom 3: 3,2-3,7 mm
	Osteotom 4: 3,7-4,2 mm
	Osteotom 5: 4,2-5,0 mm
Heilungsprozess: 6–8 Monate	Heilungsprozess: 4 Monate

Tab. 1: Vergleich des Heilungsprozesses bei Bohrungen und Bone-Spreading.

In unserer Praxis arbeiten wir seit neun Jahren mit der Bone-Spreading-Technik und setzen inzwischen mehr als 60 % der Oberkieferimplantate mit dieser Methode, zum Teil in Kombination mit der Bone-Splitting-Technik. (siehe Tabelle 2 und 3)

	Absolut	Prozent
Anzahl der Fälle	148	
Anzahl der Implantate	627	100%
Einheilungszeit Ø	6,5 Monate	
Implantatverluste	17	2,71%
Erfolgsrate	610	97,29%

Tab. 2: Statistik nach neun Jahren Erfahrung mit der Bone-Spreading-Technik.

	Bone-Spreading	Bone-Splitting
Knochendichte	D2-D5	D2-D4
Kieferkammhöhe	6-10 mm	10 mm
Kieferkammbreite	≥ 4 mm	≥ 3 mm

Tab. 3: Kriterien für Bone-Spreading und Bone-Splitting.

Tabelle 3 enthält darüber hinaus die für die Durchführung der Bone-Splitting- und Bone-Spreading-Technik erforderlichen Knochenqualität. Die genannten Dimensionen gelten jedoch nicht bei Anwendung der geschlossenen Sinusbodenelevation. Hier wird eine Knochenstärke unter dem Sinusboden von mindestens 6 mm benötigt, um ein Implantat primär stabil inserieren zu können.

Die Augmentationshöhe intrasinusal beträgt hierbei 3–6 mm. Die verschiedenen Knochendichten vertragen unterschiedliche laterale Verdichtungen. Um Frakturen zu vermeiden, erfordert z.B. die Knochendichte D2 nach dem Einsatz der Osteotome in den beiden kleinen Größen eine Erweiterung der kortikalen Schicht mit der entsprechend nächstgrößeren Implantatfräse. Bei der Knochendichte D3 ist der Einsatz einer Implantatfräse erst nach der Konditionierung mit den Osteotomen notwendig. Die Knochendichten D4 und D5 erfordern solche Maßnahmen nicht.

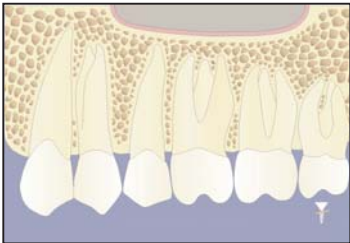
An dieser Stelle soll nochmals darauf hingewiesen werden, dass der Einsatz der Osteotome zur Verdichtung der spongösen Knochenstrukturen mindestens eine Minute pro Instrument benötigt. Durch die Halbierung der Einheilzeit (besonders in

der Oberkiefer-Seitenzahnregion, wo wir häufig Knochendichte D4 oder D5 vorfinden), ist diese Technik für Behandler und Patienten eindeutig von Vorteil. Die anatomischen osteomorphologischen Grundregeln, die die Basis der Bone-Spreading-Technik darstellen, werden in der Grafik Nr. 3 (s.u.) dargestellt.

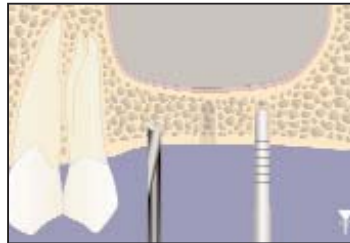
Hier zeigt sich, dass durch den Einsatz der Osteotome mit ihren besonderen apikalen Formgebungen eine laterale Verdichtung der spongösen Knochen erfolgt. Durch die Memory-Eigenschaften des Knochens findet so ein schnelleres Wachstum der spongösen Strukturen in die raue Titan bzw. beschichtete Oberfläche des Implantates statt. Im Ergebnis dieser Knochenreaktion erhalten die Implantate eine exzellente Primärstabilität. In der Nähe des Implantates wird ein Micro-Interlocking-Effekt erreicht.

Die Verbindung der Bone-Spreading- und Bone-Splitting-Technik im Zusammenhang mit den hierfür entwickelten Instrumenten eröffnet neue implantologische Möglichkeiten.

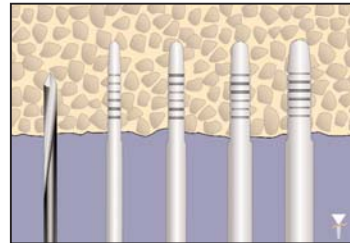
## Step-by-Step-Beschreibung der Bone-Spreading-Technik mit geschlossener Sinusbodenelevation



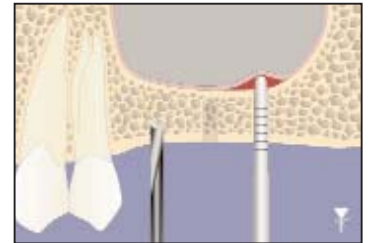
Die Ausgangssituation mit dem vertikalen, horizontalen und transversalen Knochenangebot.



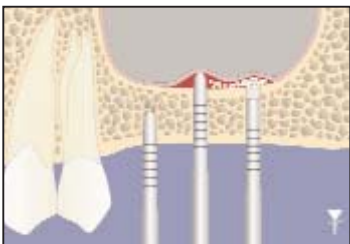
Die Pilotbohrung wird mit einem Durchmesser von 2 mm bis zum kortikalen Boden der Kieferhöhle durchgeführt.



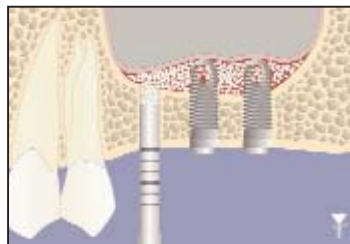
Nach der Pilotbohrung werden nacheinander vier Osteotome mit steigendem Durchmesser eingesetzt.



Insertion des Osteotoms konvex in die vorgebohrte Kavität. Mit leichten Hammerschlägen, je nach kortikaler Stärke und Knochendichte, wird eine Grünholzfraktur erzeugt und die Schneider'sche Membran in der Kieferhöhle vorsichtig angehoben.



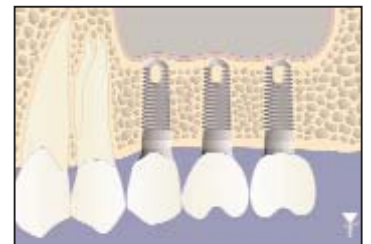
Nach Erreichen des gewünschten Durchmessers wird mit dem Bone-Pusher das Augmentationsmaterial unter der Kieferhöhlenschleimhaut kondensiert.



Nach Erreichen der entsprechenden Höhe (zuzüglich ca. 2–3 mm) werden die Implantate eingesetzt. Hierfür sind besonders Implantate mit abgerundetem Apex geeignet. Eine aggressive Implantatspitze ist für diese Technik absolut ungeeignet, da die scharfen Gewindegänge am Apex beim Berühren der Membran zu unkontrollierbaren Rissen und somit zu Komplikationen führen können.



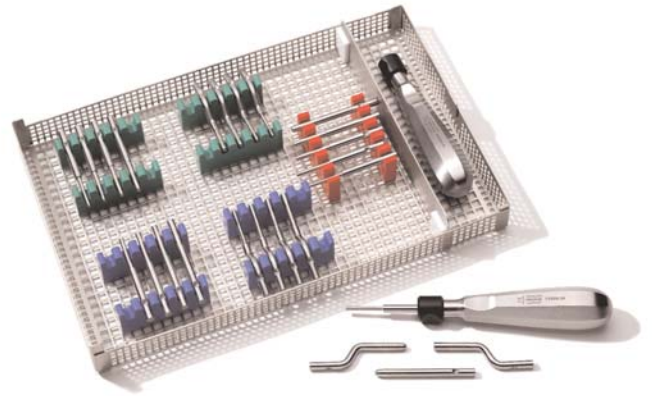
Osseointegrierte Implantate nach der Einheilphase.



Prothetische Versorgung (Langzeitprovisorium) nach Einheilung der Implantate.

## Bone-Spreading/SE-Kit Palti II

16601.00  
p.i.c.®-tray komplett  
mit Instrumentarium



¼

**13325.00**  
Handgriff für Osteotom-Einsatz  
(zwei Stück im Kit enthalten)

Osteotom-Einsatz, konvex, gerade

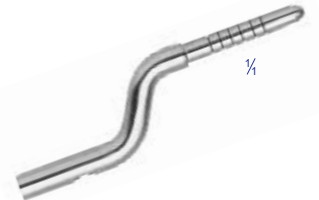
- 13326.01** Fig. 1 ø 2,0mm / 2,7mm
- 13326.02** Fig. 2 ø 2,7mm / 3,2mm
- 13326.03** Fig. 3 ø 3,2mm / 3,7mm
- 13326.04** Fig. 4 ø 3,7mm / 4,2mm
- 13326.05** Fig. 5 ø 4,2mm / 5,0mm

Osteotom-Einsatz, konvex, bajonett

- 13327.01** Fig. 1 ø 2,0mm / 2,7mm
- 13327.02** Fig. 2 ø 2,7mm / 3,2mm
- 13327.03** Fig. 3 ø 3,2mm / 3,7mm
- 13327.04** Fig. 4 ø 3,7mm / 4,2mm
- 13327.05** Fig. 5 ø 4,2mm / 5,0mm



¼



¼

Osteotom-Einsatz, konkav, gerade

- 13330.01** Fig. 1 ø 2,0mm / 2,7mm
- 13330.02** Fig. 2 ø 2,7mm / 3,2mm
- 13330.03** Fig. 3 ø 3,2mm / 3,7mm
- 13330.04** Fig. 4 ø 3,7mm / 4,2mm
- 13330.05** Fig. 5 ø 4,2mm / 5,0mm



¼

Bone-Pusher-Einsatz, gerade

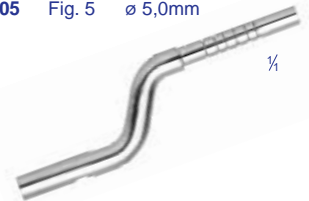
- 13328.01** Fig. 1 ø 2,7mm
- 13328.02** Fig. 2 ø 3,2mm
- 13328.03** Fig. 3 ø 3,7mm
- 13328.04** Fig. 4 ø 4,2mm
- 13328.05** Fig. 5 ø 5,0mm



¼

Bone-Pusher-Einsatz, gebogen

- 13329.01** Fig. 1 ø 2,7mm
- 13329.02** Fig. 2 ø 3,2mm
- 13329.03** Fig. 3 ø 3,7mm
- 13329.04** Fig. 4 ø 4,2mm
- 13329.05** Fig. 5 ø 5,0mm



¼

## Bone-Spreading/SE-Kit Palti II

Bei den verwendeten chirurgischen Instrumenten muss das Gesamtkonzept stimmen: Eine optimale Materialqualität und Verarbeitung vorausgesetzt, ist aus praktischer Sicht zunächst die übersichtliche und funktionale Anordnung in geschlossenen Kits zu beachten, was im Übrigen auch zur Haltbarkeit beiträgt. Die speziell für die Sinusbodenelevation entwickelten Instrumente sollten abgerundete Formen haben, um die sensiblen anatomischen Strukturen (Schneidersche Membran) nicht zu verletzen. Für besondere Schnittführungen ist der Einsatz runder Skalpellgriffe zu empfehlen. Diese und viele weitere Eigenschaften tragen zu einer effizienten minimaltraumatischen Behandlung und zu kürzeren Einheitszeiten bei.

Für den nachfolgend geschilderten Fall haben wir spezielle Instrumenten-Kits verwendet, die von uns auf der Basis langjähriger Erfahrung entwickelt worden sind und die sich konsequent an den Bedürfnissen des Praktikers orientieren. Neben den Instrumenten sind die verwendeten Implantate und Knochenersatzmaterialien entscheidend. Letzteres sollte nicht kantig sein, sondern aus runden Partikeln bestehen (z.B. Cerasorb der Fa. curasan). Von den Implantaten fordern wir eine konische Form, eine raue Oberfläche und einen abgerundeten Apex (z.B. Tapered ScrewVent der Fa. Centerpulse).

Das Bone-Spreading-Kit enthält neben einem Universal-Handgriff je 5 Größen der folgenden Instrumente: Osteotom konvex gerade und gebogen; Bone-Pusher gerade und gebogen, Osteotom konkav gerade. Osteotom

konvex gerade, das beim geschlossenen Sinuslift zur lateralen Kondensation und zur Anhebung der Kieferhöhlen-Membrane eingesetzt wird.

Die einzelnen Osteotome des Kits sind für folgende Implantat-Durchmesser geeignet:

Osteotom-Durchmesser 2,0–2,7 mm für Implantat-Durchmesser 3,2–3,3 mm; Osteotom-Durchmesser 2,7–3,2 mm für Implantat-Durchmesser 3,5–3,8 mm; Osteotom-Durchmesser 3,2–3,7 mm für Implantat-Durchmesser 4,0–4,5 mm; Osteotom-Durchmesser 3,7–4,2 mm für Implantat-Durchmesser 5,0–5,5 mm; Osteotom-Durchmesser 4,2–5,0 mm für Implantat-Durchmesser 5,5–6,5 mm.

Mit dem Bone-Pusher wird Knochenersatzmaterial unter der Schneiderschen Membran kondensiert. Das Instrument ist auch einsetzbar, um die Membran anzuheben und um ein Implantatlager zu

schaffen. Als Knochenersatzmaterial ist neben autologen Knochenspänen ein  $\beta$ -Tricalciumphosphat-Granulat mit abgerundeten Kanten in der Korngröße 500–1.000 (Cerasorb) besonders geeignet.

Die Durchmesser der Bone-Pusher-Spitzen des Kits sind sowohl in der geraden als auch in der gebogenen Version: 2,7 mm, 3,2 mm, 3,7 mm, 4,2 mm und 5,0 mm. Die Osteotome konkav gerade haben dieselben Abmessungen wie die konvexen Osteotome. Sie sind an der Spitze konkav, um Knochenpartikel vom Implantatlager unter die Kieferhöhlen-schleimhaut zu transportieren. Dieser Vorgang muss unter größter Vorsicht vorgenommen werden. Bei Berührung der Schneiderschen Membran kann die feine Schleimhaut beschädigt werden, was zu erheblichen Komplikationen bis hin zum Implantatverlust führen kann.

## Zusammenfassung

Anhand der zurückliegenden neunjährigen Erfahrung mit der geschlossenen Sinusbodenelevation im Oberkiefer-Seitenzahnbereich, teilweise in Verbindung mit Sofortimplantation nach Extraktion sowie mit verzögerter Sofortimplantation, bietet sich diese minimalinvasive chirurgische Technik als die bessere Alternative zu den Techniken mit lateraler Fensterung an. Notwendig sind dafür speziell konzipierte Instrumente, Implantatsysteme und Knochenersatzmaterialien. Da eine Restknochenhöhe von mindestens 6 mm notwendig ist, sollte diese Technik in Anbetracht der Knochenresorption und der Pneumatisierung der Kieferhöhle so schnell wie möglich nach Extraktion angewandt werden. Und noch ein weiterer wichtiger Hinweis: bei paradontal geschädigten Zähnen im Oberkiefer-Seitenzahnbereich soll der Zahnarzt die betroffenen Zähne rechtzeitig entfernen, um den Knochenverlust zu minimieren. Bei einer Erfolgsrate von über 97 % in neun Jahren auf der Basis von über 600 Implantaten kann diese Technik als Standardverfahren in der täglichen Praxis angesehen werden. Die Vorteile der Bone-Spreading Methode nochmals im Überblick:

1. Höhere Knochendichte
2. Bei Patienten mit Sinusitis maxillaris möglich
3. Kürzere Einheilzeit
4. Geringere Materialkosten (Bohrer, Membrane, Augmentationsmaterial)
5. Schnellere prothetische Versorgung.

## Literatur

- Boyne, P.J., James, R.A.**, Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone, *Journal of Oral Surgery* 38 (1980), S. 613-616
- Le Gall, M.G., Palti, A., Saadoun, A.P.**, L'osteotome en implantologie: principes et applications cliniques, *Implant, Volume 4* (1998) Nr.2, S. 149-154
- Misch, Carl E.**, *Contemporary Implant Dentistry*, 1993
- Misch, Carl E.**, Risks of immediate loading; 5th IPS Meeting, Montreal, Canada August 23-25, 2002
- Palti, Ady**, Atlas zu modernen augmentativen Maßnahmen in der Implantologie, Teil 1-2, *Implantologie Journal* 2-3/1998
- Palti, Ady**, Sofortimplantation und Sofortbelastung - ein Paradigmawechsel in der oralen Implantologie; *Implantologie Journal* 6/2002, (S. 8-11)
- Summers, R.B.**, A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique, Part 1-3, *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 15 (1994), S. 152ff, S. 422ff, S. 698ff
- Tatum, H. Jr.**, Maxillary and sinus implant reconstruction; *Dental Clinical North America* 30 (1986), S. 207-229
- Zizmann, N.U., Schäfer, P.**, Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla - comparison of the crestal lateral approaches, *Oral Surgery-Oral Medicine-Oral Pathology*, Vol. 85 Nr. 1, S. 8-17

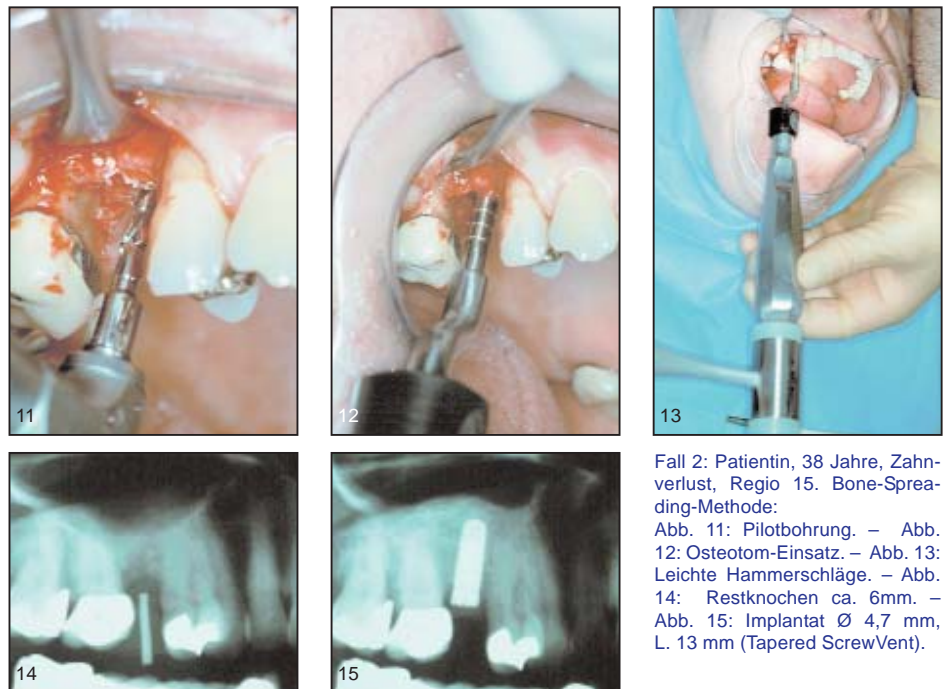
Dieser Artikel wurde veröffentlicht im "Implantologie Journal" 4/2003

Teil 2 "Bone-Splitting" wird ebenfalls demnächst veröffentlicht im "Implantologie Journal" und im Stoma contact

## Klinische Fälle



Abb. 1: Fall 1: Patient, 44 Jahre. Apikale Ostitis, Wurzel-Längsfraktur. – Abb. 2: Schonende Extraktion des Zahnes. – Abb. 3: Kontrolle der Schneiderschen Membran; Abb. 4: Einsatz des Osteotoms. – Abb. 5: Endgültige Implantatposition. – Abb. 6: Knochenersatzmaterial Cerasorb, mit Blut vermischt – Abb. 7: Resorbierbare synth. Membran (Epi-Guide, curasan). – Abb. 8: Röntgenaufnahme sofort nach Insertion des Implantates (AdVent, Centerpulse, 16 mm, Ø 4,7 mm) – Abb. 9: Situation 2 Jahre nach Insertion (Zahn 25) – Abb. 10: 4 Jahre nach Insertion zeigt sich eine optimale Knochenregeneration im apikalen und cervikalen Bereich.



Fall 2: Patientin, 38 Jahre, Zahnverlust, Regio 15. Bone-Spreading-Methode: Abb. 11: Pilotbohrung. – Abb. 12: Osteotom-Einsatz. – Abb. 13: Leichte Hammerschläge. – Abb. 14: Restknochen ca. 6mm. – Abb. 15: Implantat Ø 4,7 mm, L. 13 mm (Tapered ScrewVent).

Ihr Ansprechpartner

**stoma®**

Emminger Str. 39

D-78576 Emmingen-Liptingen

Tel.: +49 (0) 74 65/92 60-44

Fax: +49 (0) 74 65/92 60-59

www.stoma.de

marketing@stoma.de