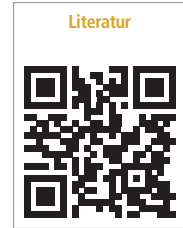


Ein sinnvolles Vorgehen bei der Behandlungsplanung und -durchführung in der Implantologie vermeidet Komplikationen und Folgeeingriffe. Der Begriff „Prevention for Extension“ kann daher in die Implantologie transferiert werden und wird im folgenden Artikel in Bezug auf die Themen Oberkieferfrontzahnregion, Biomaterialien für komplexe Augmentationen und 3-D-Imaging diskutiert.



# „Prevention for Extension“ in der Implantologie

Prof. Dr. Dr. Florian Draenert

Die Grundlagen der Implantologie und augmentativen Chirurgie wurden in einer vorausgehenden Publikation eingehend behandelt (siehe Implantologie Journal 2/2013). Zusammenfassend ist wichtig, dass Knochenmaterial lokal vorzugsweise im Bereich des seitlichen Unterkiefers unter Beachtung des Nervus alveolaris inferior sowie als kortikale Schalen im Bereich der Christa zygomatico alveolaris zu entnehmen ist. Die Entnahmestellen am Kinn und retro-tubär sind aufgrund von Entnahmemorbidität und mangelndem Knochenangebot nicht zu favorisieren. Die Heilung von Knochenaugmentaten folgt dem Prinzip der Spaltbruchhei-

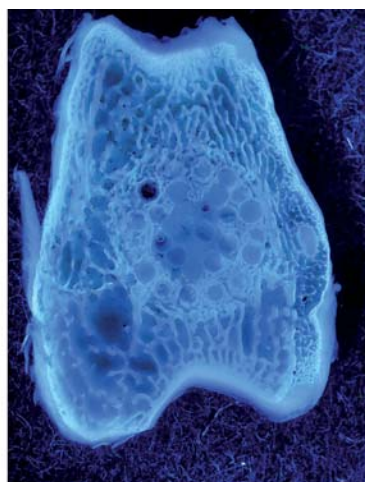
lung.<sup>1-9</sup> Deshalb finden hier dieselben Heilungsphasen statt (Implantologie Journal 2/2013)<sup>10-12</sup>: aseptische Entzündung mit Zellrekrutierung, lockeres Ersatzgewebe (Soft Callus), knöcherne Gewebsdifferenzierung mit Mineralisierung zum Hard Callus, Remodelling zur funktionellen Restitution des Knochens (Abb. 1)<sup>13</sup> (Implantologie Journal 2/2013).

## Frontzahnversorgung im Oberkiefer

Die korrekte Vorgehensweise bei der Indikation und Durchführung der Sofortimplantation im Oberkieferfrontzahn-

bereich verhindert Folgedefekte und die Notwendigkeit zu umfangreichen Augmentationen mit unästhetischen Weichgewebsschäden.

Die Implantatversorgung im Oberkieferfrontzahnbereich ist eine funktionell und ästhetisch kritische Behandlungsaufgabe. Es sind hier drei Elemente zu beachten: klinische Situation, chirurgisches Vorgehen und Wahl des Implantatsystems. Die Knochenresorption nach Verlust von Frontzähnen muss insbesondere die Anatomie der Alveolen und des dortigen Alveolarknochens berücksichtigen und führt rasch zu einer ungünstigen sagittalen Knochenresorption aufgrund der dünnen vestibulären Knochenlamelle, die rasch in eine vertikale Resorption übergeht, was meist zur Notwendigkeit von umfangreichen, offenen Knochenaugmentationen bei verzögerter Frühimplantation und Spätimplantation führt.<sup>14,15</sup> Socket Preservation-Konzepte anzuwenden, schadet nicht.<sup>16</sup> Ein sinnvolles Vorgehen ist daher, vor der Extraktion eines Zahnes die Sofortimplantation abzuwägen. Hierbei ist auch ein Sofortbelastungskonzept möglich, wie von Noelken R. beschrieben.<sup>17,18</sup> Studien, die andere Lehrmeinungen postulieren, verwendeten andere Implantate und gegebenenfalls keine Beschränkung auf erfahrene Behandler im Studiendesign.<sup>19-21</sup>



**Abb. 1:** links: Synopsis der Defekt- und Spaltbruchheilung mit den bekannten Phasen; rechts: Sequenzmarkierung Tetrazyklin im Kaninchen. Zu zwei Zeitpunkten lässt sich die schalenförmige Knochenbildung um runde Keramikgugeln erkennen (Foto aus Projekt Draenert/WEG Müller et al. ERC Group Universitätsmedizin Mainz).

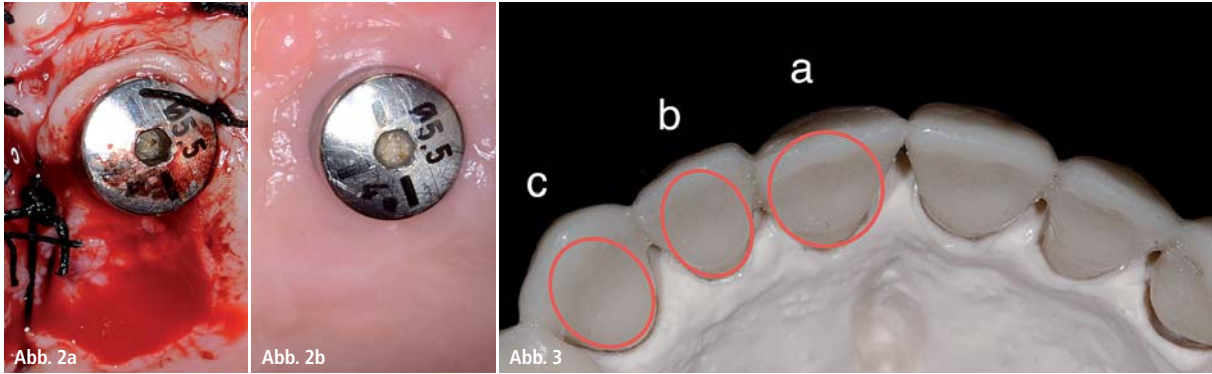


# WELTPREMIERE AUF DER IDS 2015!

Besuchen Sie uns am Stand\* und profitieren Sie von innovativen,  
restaurativen und ästhetischen Lösungen im Dentalbereich!

**Mehr Patienten erfolgreicher versorgen!**

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



**Abb. 2:** a) Frische Wundsituation im Bereich des Gaumens/Attached Gingiva; b) Narbenfreie Heilung nach sechs Wochen (Drainert). – **Abb. 3:** Emergenzprofil horizontal; a) 1er rund/dreieckig; b) 2er oval; c) 3er oval (Drainert).

### Klinische Situation

Bei der klinischen Situation ist entscheidend, ob bereits eine Extraktion erfolgt ist (kein Sofortimplantationskonzept) und ob gegebenenfalls auch bereits augmentative Voroperationen stattgefunden haben.

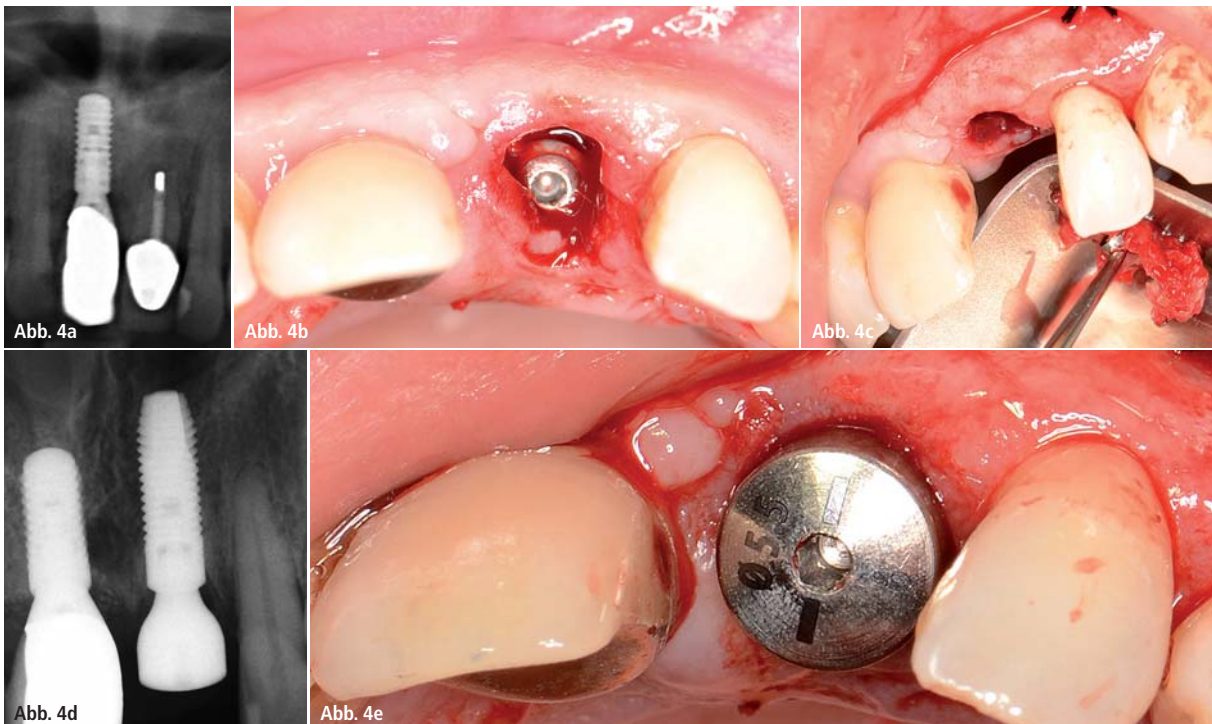
### Chirurgisches Vorgehen

Beim chirurgischen Vorgehen muss der oft angeführten Doktrin widersprochen werden, dass eine knöcherne Blockaugmentation immer zwingend erforderlich ist. Korrekt ist, dass eine Augmentation in geeigneter Form, meist partikulär, praktisch immer nötig ist. Korrekt ist,

dass bei einer Sofortimplantation ohne lappenbildende Schnitte der Erhalt der ursprünglichen Weichgewebssituation erreicht werden kann. Es ist auch korrekt, dass für einen Erfolg das korrekte chirurgische Vorgehen und die Wahl eines geeigneten Implantatsystems essenziell sind. Im Umkehrschluss muss bemerkt werden, dass gegebenenfalls nicht alle Implantate für diese kritische Indikation sinnvoll sind. Entscheidende Erfolgsfaktoren beim chirurgischen Vorgehen sind:

- Eine schonende Extraktion des vorhandenen Zahnes ohne Schnittführungen.

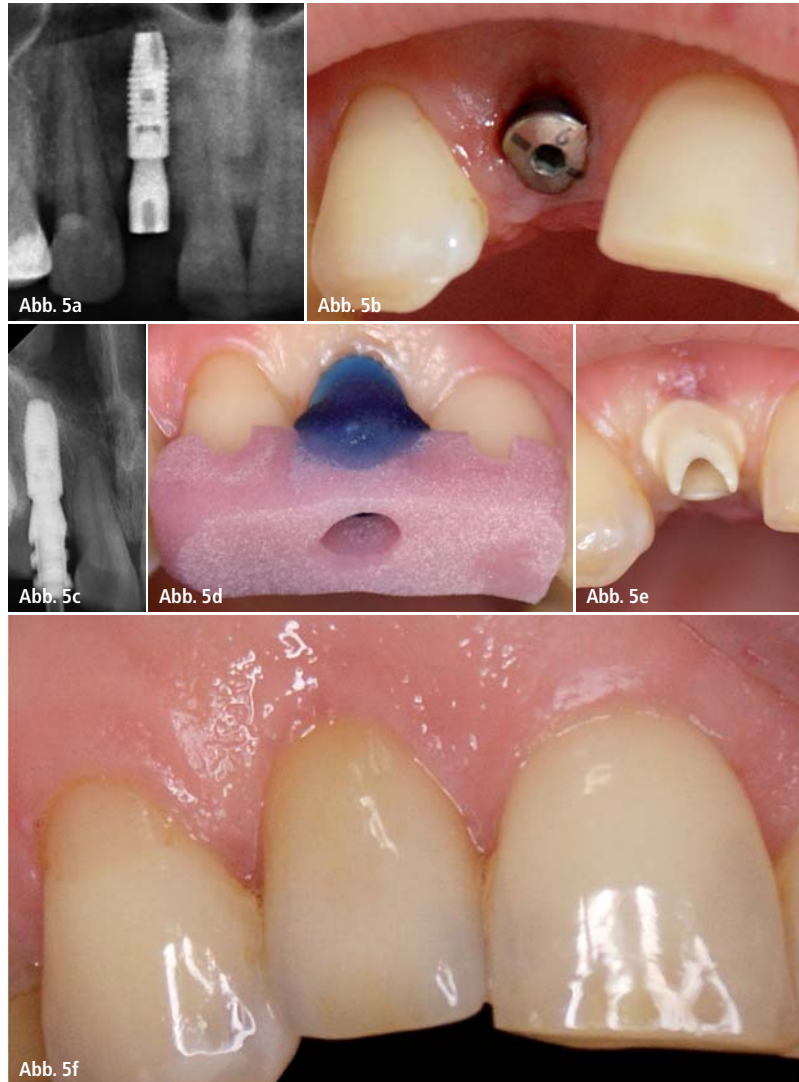
- Die korrekte Positionierung des Implantates hinter den knöchernen Envelope. Dies ist im Wesentlichen eine manuelle Behandlungsaufgabe des Chirurgen. Es muss der Annahme widersprochen werden, dass jede Art von Bohrschablone hier die chirurgische Erfahrung und Taktilität ersetzen kann.
- Eine korrekte Deckung der Situation. Sollte ein Patient mit einem herausnehmbaren Provisorium zufrieden sein, kann alternativ zur Sofortkrone eine kostengünstigere Deckung mit einem speicheldicht abschließenden Gingivaformer oder eine Weichge-



**Abb. 4:** Sofortimplantation Regio 21 (Drainert); a) Bei Zustand nach Implantation Regio 11 sieht man exzellenten marginalen Knochenhalt an einem Straumann Bone Level nach über fünf Jahren, OP alio loco; b) Implantation hinter dem knöchernen Envelope Regio 21 nach schonender Extraktion (der Behandler wünscht jetzt ASTRA TECH). Nebenbefund: die Narbe der offenen Vor-OP alio loco im Bereich der medianen Papille; c) Partikuläre, autologe Knochenaugmentation vestibulär; d) Postoperative Röntgenkontrolle des hier achsgerecht gesetzten Implantates Regio 21; e) Speicheldichter Verschluss mit Gingivaformer.

websdeckung mittels freiem Bindegewebs- oder Schleimhauttransplantat bzw. getunnelttem Lappen erreicht werden. Das freie Bindegewebsstransplantat mag im frisch operierten Zustand sehr unästhetisch wirken, verheilt aber, wie alle korrekt gesetzten Wunden im Gaumen und Attached Gingiva-Bereich narbenfrei und mit perfekter Ästhetik (Abb. 2). Im Maximalversorgungskonzept kann die Deckung durch eine Sofortversorgung mit speicheldichtem Abschluss des Aufbaues erfolgen, wie von Noelken et al. dargestellt. Man muss hierzu bemerken, dass der Aufwand für dieses Vorgehen nicht für jeden zuweisenden Kollegen oder chirurgischen Primärbehandler praktikabel ist. Die Sofortversorgung mit einem individuellen Kompositaufbau, entweder laborgefertigt oder chairside erstellt, erfordert einen hohen Kostenaufwand, der nicht von jedem Patienten getragen wird. Die Kosten liegen bei sinnvollem Deckungsbeitrag und abhängig vom Implantatsystem fast im Bereich der späteren Dauerversorgung. Die Wahl der geeigneten Technik ist abhängig vom Patienten, der Situation und der Gesamtplanung individuell zu treffen:

- Die Anatomie der drei verschiedenen Formen von Alveolen und Zahnsaumkonfigurationen ist bei der Deckung bei der Sofortimplantation zu berücksichtigen (Abb. 3).
- Im Bereich der 1er ist es aufgrund der runden/rund-dreieckigen Anatomie des Weichgewebes meist möglich, mit üblichen Gingivaformern einen sinnvollen Verschluss zu erreichen, was im Bereich der 2er und 3er von Fall zu Fall geprüft werden muss (Abb. 3–5).
- Im Bereich der 2er und 3er ist ein eher ovaler Querschnitt der Zahn-anatomie im Durchtrittsprofil durch die Gingiva (Emergenzprofil) zu berücksichtigen. Da Gingivaformer derzeit auch bei den anatoformen Ausführungen (z. B. ASTRA TECH EV) keine ovale Option bieten, ist hier eine Indikation für ein freies Bindegewebs- oder Schleimhauttransplantat gegeben (Abb. 3 und 6).



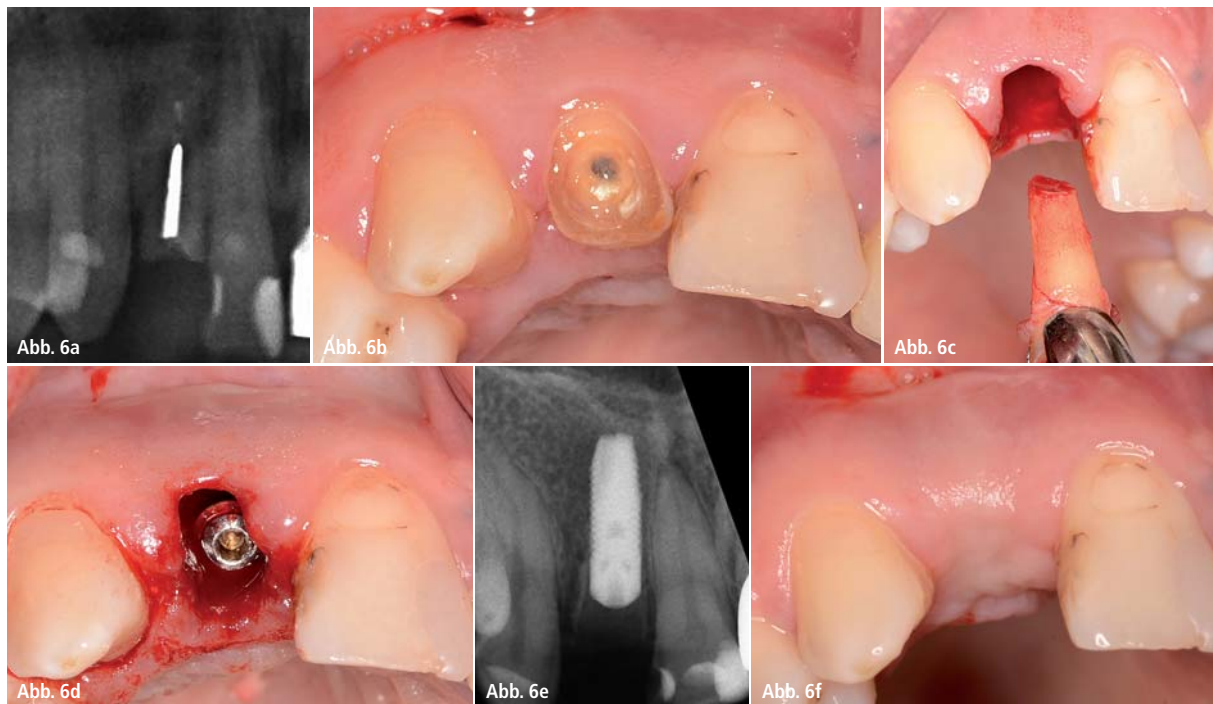
**Abb. 5:** Sofortimplantation Regio 12 und prothetische Versorgung (Draenert/Fischer); **a)** Postoperative Röntgenkontrolle nach Sofortimplantation Regio 12 (ASTRA TECH); **b)** Speicheldichter Wundverschluss mittels Gingivaformer nach zwei Wochen; **c)** Kontrolle bei Abformung nach vier Monaten; **d)** Abutmenteingliederung mittels Schlüssel; **e)** Atlantis-Abutment eingegliedert; **f)** Ergebnis nach Eingliederung der definitiven Prothetik.

- Ein korrektes Primärbelastungskonzept berücksichtigt die Primärstabilität in Bezug auf lokale Knochensituation ebenso wie das Implantatdesign. Wobei hoch primärstabile Systeme, wie NobelActive, Straumann BL und ANKYLOS, eine Stabilisierung an den Nachbarzähnen nicht zwingend erfordern. Dagegen muss man für das ASTRA TECH-System eine Stabilisierung, wie von Noelken z. B. mit Ribbond beschrieben, empfehlen. Diese Stabilisierung kann nach ausreichender Sekundärstabilität entfernt werden (ca. vier Monate post OP).
- Spätbelastungssituationen müssen aufgrund der stattgefundenen Resorption in der Regel offen mit Kno-

chenaugmentation, abhängig vom Defekt (vertikal versus rein horizontal) mit GBR oder Blocktechniken, versorgt werden (Abb. 7).

#### Wahl des Implantatsystems

Bereits Palacci konnte zeigen, dass auch mit einem aus heutiger Sicht in vielen Punkten ungünstigen Implantatsystem eine exzellente ästhetische Frontzahnimplantologie möglich ist. Er arbeitete zumindest zu Beginn nur mit dem klassischen Brånemark-Außenhexsystem.<sup>22,23</sup> Die Wahl des Implantatsystems und alle Hinweise auf den marginalen Knochen-erhalt sind daher kritisch im Gesamt-zusammenhang mit Behandlerkonzepten, Patient compliance und Recall zu



**Abb. 6:** Sofortimplantation Regio 12 (Draenert); **a und b**) Nicht erhaltungswürdiger Zahn Regio 12; **c**) Schonende Extraktion; **d**) Implantation hinter dem knöchernen Envelope vor Augmentation; **e**) Postoperative Röntgenkontrolle nach Sofortimplantation Regio 12 (ASTRA TECH); **f**) Wundverschluss mittels Bindegewebsstransplantat nach sechs Wochen.

sehen. Basis aller Aspekte zum marginalen Knochenerhalt sind unter anderem die bekannten Studien von Adell und Albrektsson.<sup>24,25</sup> Wissenschaftlich akzeptierte Basis für marginalen Knochenerhalt oder auch -anwuchs sind:

- Eine Vermeidung von Mikroleakage und Verlagerung des Implantat-Aufbau-Interfaces weg vom Implantat-Knochen-Interface.
- Die sinnvolle Kräfteinleitung in den marginalen Knochen zur Vermeidung von resorptionsauslösenden Druckbelastungsspitzen.
- Eine Begünstigung des schnellen Knochenanwuchses an das Implantat (Sekundärstabilität).

Es gibt heute allgemein als sinnvoll akzeptierte Designeigenschaften von Implantaten, welche diesen Erkenntnissen Rechnung tragen:

- Platform-Switch
- Konische Anbindungskonzepte, möglichst ohne horizontale Abutmentauflagerungsbereiche
- Moderne Implantatoberflächen mit zusätzlichen Oberflächenveredelungen zum Standard „sandblasted“ = sandgestrahlt und „etched“ = flusssäuregeätzt.

Entsprechend besonders sinnvolle Implantatsysteme für kritische Indikationen sind keine Billig-Systeme und erfordern einen aktiven Forschungs- und Entwicklungsapparat. Hierzu zählen unter anderem die im Folgenden aufgeführten Systeme. Es gibt keine vergleichende prospektive Multicenterstudie dieser Systeme untereinander. Aus der Klinik ist zu sagen, dass die Systeme bei korrekter Anwendung und Nachsorge in Bezug auf den marginalen Knochenerhalt als nahezu gleichwertig anzusehen sind. Ich verwende im Wesentlichen alle hier genannten Systeme für die Indikation in Abhängigkeit vom Überweiser und der individuellen Planung. Bei allen Implantaten müssen die beiden Eigenschaften Gewindegeometrie und Gesamtmakrodesign im genannten Zusammenhang kritisch beachtet werden.

#### *Straumann BL*

Das Straumann ITI-System ist eines der wenigen Premium-Systeme am Markt und kann eine jahrzehntelange Studienhistorie vorweisen, wobei das Bone Level System (BL) auf die Ergebnisse des klassischen ITI-Systems als Folgeentwicklung aufbaut. Straumann hat

eine der besten Beschichtungen am Markt und bietet diese SLActive-Oberfläche mit verbesserter Hydrophilisierung für alle Implantate an. Darüberhinaus werden alle Straumann Implantate in Roxolit gefertigt. Diese Legierung aus Titan und Zirkon ist exklusiv im Besitz von Straumann. Roxolit ist belastungsstabiler als reines Titan, bei einem insgesamt knochengünstigen Elastizitätsmodul und daher für bruchgefährdete Bereiche wie den Frontzahnbereich sinnvoll. Beim Einsatz des Straumann BL-Systems ist auf eine sinnvolle Reduzierung der Primärstabilität im marginalen Bereich zu achten, um Druckbelastungen am Interface zu vermeiden, daher sind dringend die Profilbohrer zu verwenden.

#### *NobelActive*

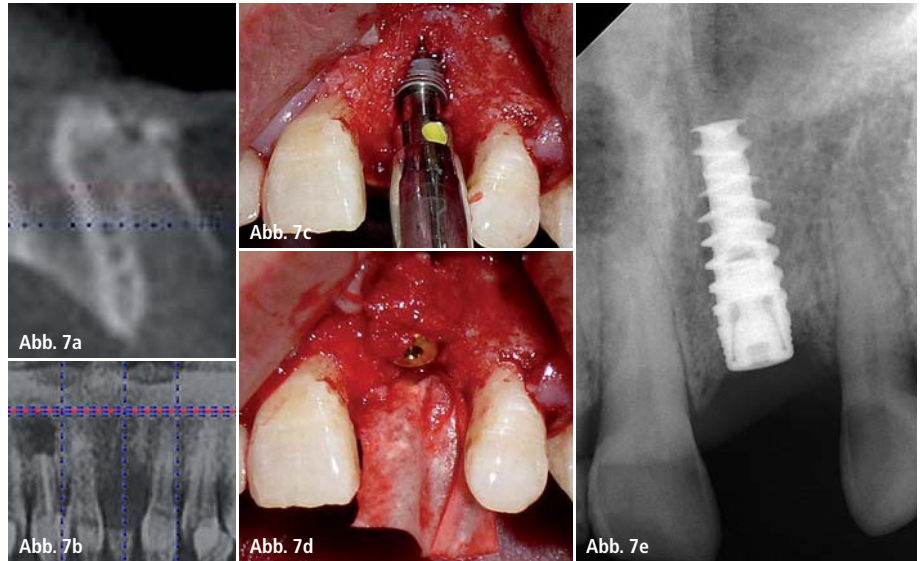
Das NobelActive-Implantat ist allein durch seine aggressive Gewindegeometrie schon alleinstehend. Es ist das Premiumsystem mit der höchsten Primärstabilität. Diese hat einen besonderen Wert für Sofort- und Frühbelastungskonzepte. Bei der korrekten Anwendung von feinputikulärem Bohrlagerknochen zur Augmentation kann ein exzellenter marginaler Kno-

chenerhalt erreicht werden. Im Gegensatz zu den Niedrigpreis-Design-Analoga wie dem Adin-System weist das NobelActive die Nobel Biocare Ti Unite Oberfläche auf. Nobel zählt neben Straumann zu den Erstpionieren der Implantologie mit jahrzehntelanger Studienhistorie und -erfahrung, was auch in diese Oberfläche eingeflossen ist. Insbesondere für die Frontzahn-implantologie im Oberkiefer ist das System mit starker Verflechtung von Bohrprotokoll und Einbringhandling exzellent geeignet, da die Feinpositionierung für den geübten Chirurgen sehr exakt möglich ist.

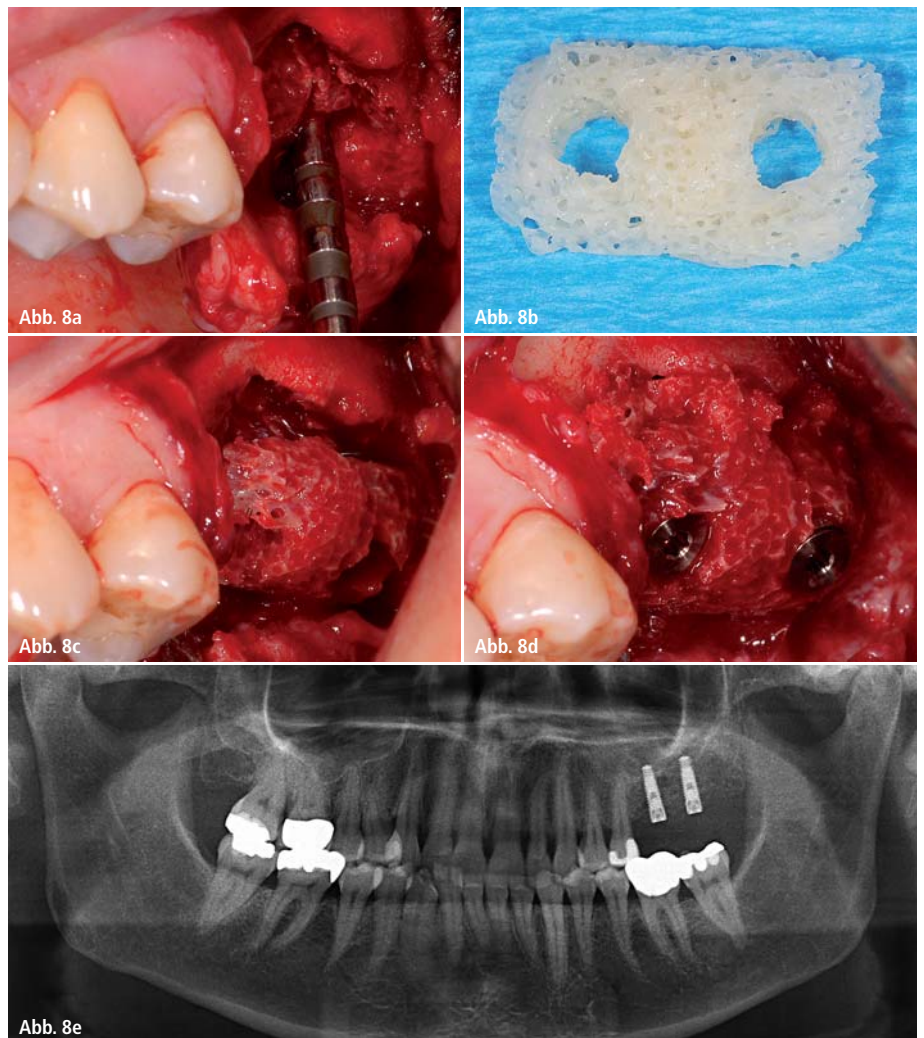
**ASTRA TECH TX und EV**

Das ASTRA TECH TX und EV ist ein Implantat der neuen Generation und kann daher viele Erkenntnisse aus der Implantologie letzter Jahrzehnte bereits im Gesamtkonzept berücksichtigen. Die Eigenschaften des Systems sind im Bio-Management Complex zusammengefasst<sup>26,27</sup>: Platform-Switch, anatomer Implantat-Abutment-Übergang, rein konische Anbindung mit Kräfteinleitung in den marginalen Knochen, Micro-Threads im Schulterbereich, Osseospeed-Oberfläche. Die Osseospeed-Oberfläche weist als Besonderheit eine ionenaustauschbasierte Fluoridierung durch kontrollierte Flusssäure-Behandlung auf (Fluoridbeschichtung). Das System ist bekannt für hervorragenden marginalen Knochen-erhalt und Augmentatanwuchs.

Das EV-System ist die Weiterentwicklung des TX-Implantates mit Verbesserungen im Detail, ohne grundsätzliche Unterschiede in Basisdesign und Oberfläche. Daher ist im Wert der Systeme kein Unterschied zu sehen. Einziger harter Punkt der Verbesserung ist eine neue Konfiguration des Konusbereiches, um Implantatbrüche bei falscher Anwendung zusätzlich zu vermeiden. Ich selbst habe bisher keine Brüche mit dem TX-System erlebt und halte diesen Punkt bei korrekter Anwendung für vernachlässigbar. Das ASTRA TECH EV-System konnte in bisherigen Studien Gleichwertigkeit zum TX-System in Bezug auf den marginalen Knochen-erhalt zeigen.



**Abb. 7:** Verzögerte Sofortimplantation Regio 21 (Draenert); **a** und **b**) Leere Alveole mit vestibulärem Knochendefekt Regio 21, vier Wochen post extractionem; **c**) 3-D-Implantatinserion mittels Spezialschraubers NobelActive Regio 21; **d**) Implantation hinter dem knöchernen Envelope mit partikulärer autologer Knochenaugmentation nach GBR-Technik vor Verschluss und Membrananpassung; **e**) Postoperative Röntgenkontrolle nach Implantation Regio 21 (NobelActive).



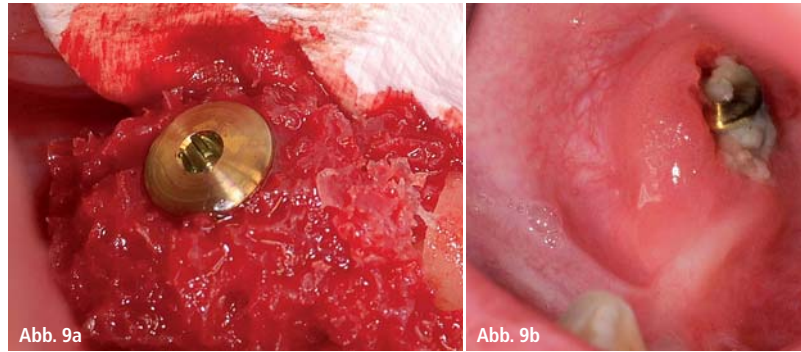
**Abb. 8:** Vertikale Knochenaugmentation und einzeitige Implantation im Oberkiefer links; **a**) Präparation der vertikalen Defektsituation, Implantatlageraufbereitung und interner Sinuslift; **b**) Vorbereitung eines allogenen Spongiosazylinderteiles (Tutobon, Zimmer Dental); **c**) Anpassung des Blockes an das knöcherne Lager; **d**) Implantation Regio 26 und 27 mit simultaner Blockfixierung und lokalen Knochenspänen (Zimmer); **e**) Postoperative Röntgenkontrolle.

**CONELOG/CAMLOG**

Dem CAMLOG-System wurde lange vorgeworfen, dass durch die Tube-in-Tube-Verbindung ein einfaches prothetisches Handling durch das Hinnehmen von Mikroleakage und damit marginalem Knochenverlust erkauft wird. Das Problem ist nur bedingt zutreffend, da eine korrekte Hygiene und Recall-Nachsorge zu durchweg guten Ergebnissen führt. CAMLOG ist aber weitergegangen und bietet neben dem klassischen System das CONELOG-Implantat mit einer konischen Anbindung an. Hiermit ist auch eine Frontzahnversorgung im Oberkiefer analog den anderen Systemen noch besser möglich.

**ANKYLOS**

Das ANKYLOS-System ist ein altes Implantatsystem, das insbesondere eng mit der Geschichte des Platform-Switch assoziiert ist. Die hohe Primärstabilität in Kombination mit extremer konischer Anbindung und einem starken Platform-Switch führt zu exzellentem Knochenanwuchs und sogar oft Knochenüberwuchs im Schulterbereich. Nachteil des Systems ist die uniforme prothetische Plattform, welche insbesondere bei den großen Durchmessern ein Weichgewebsmanagement schwierig macht. Darüber hinaus stört die Sollbruchstelle der Innenge-



**Abb. 9:** Host-versus-Graft-Reaktion; **a)** Implantation (NobelReplace) und simultane Augmentation mittels allogenen Spongiosablock (DIZG); **b)** Mazeration der Gingiva mit sekundärem Defekt außerhalb des Schnittführungsbereiches vier Wochen post OP.

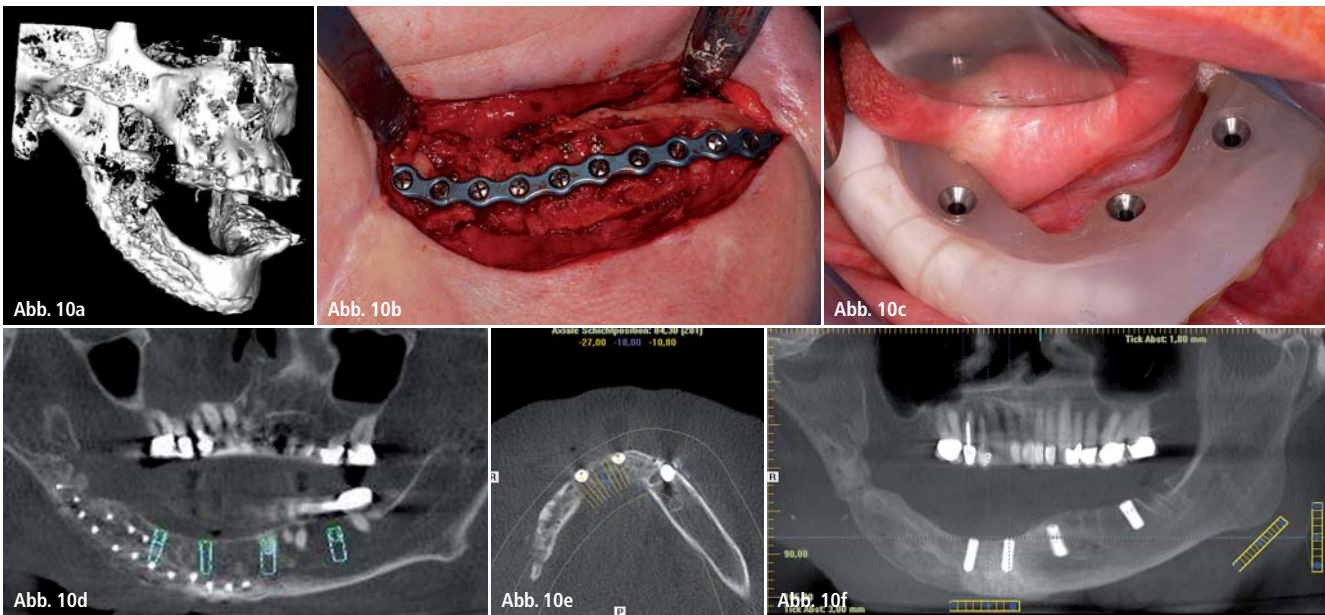
windehülse an Einbringpfosten- und Abutmentschraube bei 20 Ncm, welche einen Kaltschweißeffekt durch zu hohe Drehmomente verhindern soll. Teilweise muss man beim Abnehmen der Prothetik durch Klopfen eine Lockerung erreichen, was im Patientenumgang ungünstig ist, und je nach Aufbau ist der Pattern Resin LS-Schlüssel zwingend aufzubewahren. Das Implantat ist gemäß Bohrprotokoll außerdem nicht selbstschneidend. Das System ist aber im Allgemeinen exzellent für den darauf eingestellten Behandler und weist ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis auf.

Auch viele andere Systeme, wie 3i, Zimmer TSV und BEGO können in diesem Zusammenhang diskutiert werden. Ob

ein System geeignet ist oder nicht, muss der Behandler in kritischer Diskussion mit den Beratern der Firma selbst entscheiden. Global gibt es circa 650 Implantatsysteme und es soll hier nur eine Detaildarstellung und keine Kaufempfehlung erfolgen.

**Materialherausforderungen bei komplexen Augmentationen**

Die korrekte Materialwahl, Vorgehensweise und Risikoabwägung verhindert Folgedefekte in Hart- und Weichgewebe. Knochendefekte aufgrund von Resorption nach Zahnverlust oder Entzündungsprozessen im vorangehenden Verlauf erfordern oft augmentative Chirurgie (Knochenaufbau) in der dentalen



**Abb. 10:** Komplexe implantologische Planung: Zustand nach Plattenepithelkarzinom Unterkiefer, Resektion, Radialislappen und Beckenaugmentation (Seitz/Sader, Frankfurt am Main; Draenert/Wagner, Mainz); **a)** 3-D-Rekonstruktion der Computertomografie vor Implantation; **b)** Situs bei Plattenentfernung von extraoral; **c und d)** coDiagnostix/Dental Wings Bohrschablone und Planung (Draenert/ZTM Duy, Mainz und Wiesbaden); **e und f)** Postoperative Röntgenkontrolle nach Implantation (Straumann Bone Level).



Minimal invasiv  
maximal effektiv



piezomed

Die neue Kraft in der Knochenchirurgie. Piezomed legt Ihnen alle Vorteile innovativer Ultraschalltechnologie in die Hand: Hochfrequente Mikrovibrationen ermöglichen Schnitte von unglaublicher Präzision. Sie sorgen zudem durch den sogenannten Kavitationseffekt für ein nahezu blutfreies Operationsfeld.

**Bis € 590 sparen!**

\* Aktion gültig bis 15.05.2015

W&H Deutschland, t 08682/8967-0 wh.com  
Besuchen Sie uns: IDS Halle 10.1, Stand C010-D011

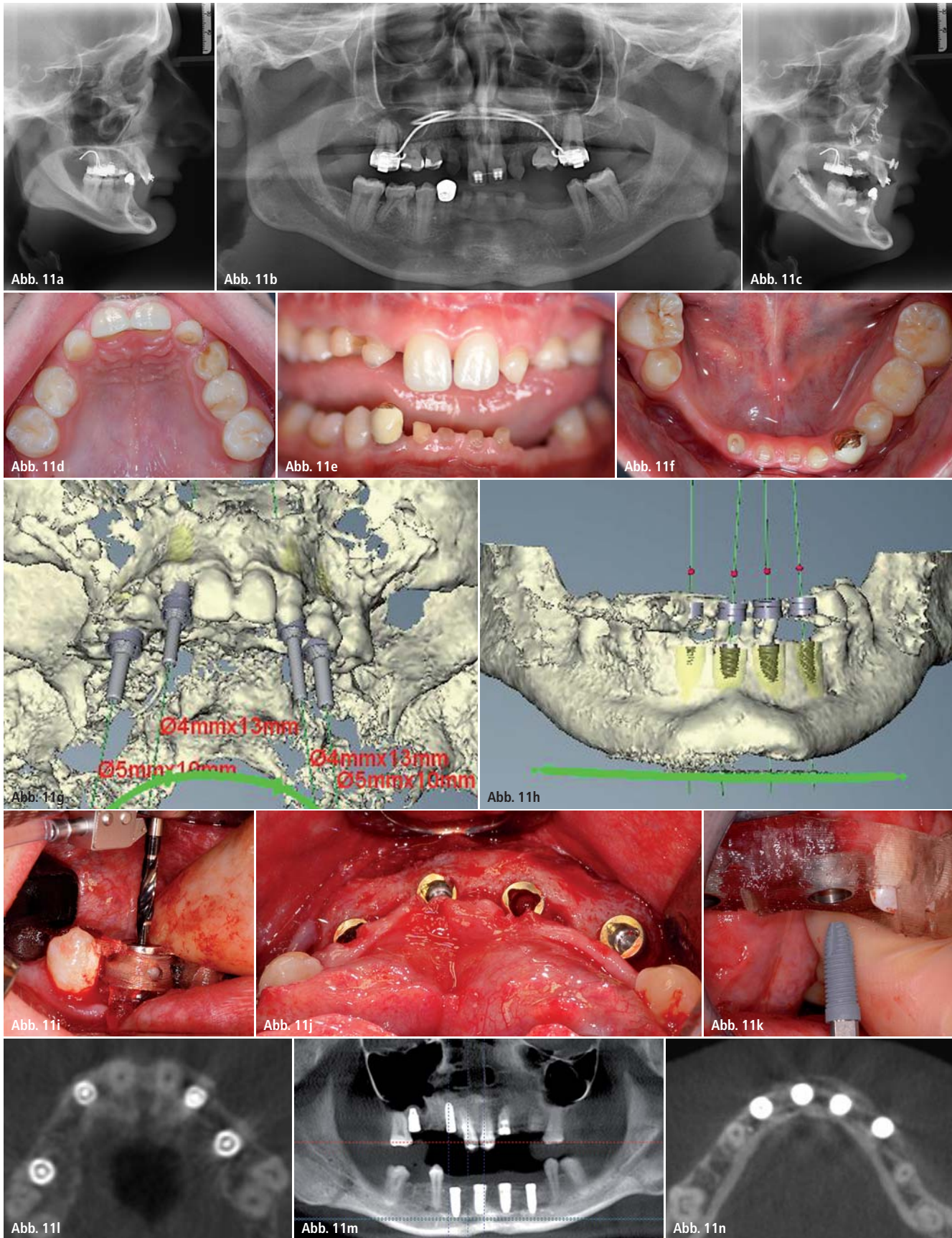
**1 Sinusset**  
im Wert von € 590  
**kostenlos**



**AKTION\***







**Abb. 11:** Komplexe implantologische Planung: Multiple Nichtanlagen im Ober- und Unterkiefer (Draernert, MKG Mainz; Wegener, Prothetik Mainz; Wriedt et al., Dysgnathiesprechstunde Mainz, als Case Report in Vorbereitung); **a und b)** Situation vor chirurgischem Behandlungsbeginn; **c)** Zustand nach bimaxillärer Umstellungsosteotomie; **d-f)** KFO-Status vor OP-Behandlungen (Wriedt, KFO Mainz); **g und h)** Implantatplanung im Ober- und Unterkiefer (NobelClinician); **i und j)** Guided Implantation im Unterkiefer hier nach Beckenkammaugmentation zweizeitig (NobelReplace); **k)** Guided Implantation im Oberkiefer (NobelReplace); **l-n)** Postoperative Röntgenkontrolle nach Implantation.

Implantologie.<sup>28-31</sup> Während einfache horizontale Defekte sowie der Oberkieferseitenzahnbereich mit Techniken wie der Sinusbodenelevation und GBR-Techniken meist einfach und damit von einer breiteren Gruppe von Implantologen gelöst werden können, stellen vertikale Defekte in der Regel ein technisch schwieriges Feld dar. Die Defektklassifikationen sowie Material- und Technikoptionen bei komplexen Augmentationen wurden dargestellt (Implantologie Journal 2/2013). Dies gilt auch im Speziellen für die hier anwendbaren Materialien sowie deren Derivate.<sup>28-38</sup> Wir haben folgende Vereinfachung für die Systematik komplexer vertikaler Augmentationen vorgeschlagen (Implantologie Journal 2/2013):

- Osteotomietechniken: Distractionsosteogenese, Sandwich-Techniken und Bone Split
- Partikuläre Techniken: Stabile GBR (Guided Bone Regeneration)
- Blocktechniken: Blöcke und Schalentekniken

Man muss hier ergänzend sagen, dass Schalentekniken, welche einen sehr dünnen Materialblock verwenden, auch als eine Art GBR den partikulären Techniken zugeschrieben werden könnten. Wir ziehen die Linie bei der Steifigkeit. Wohingegen partikuläre Techniken Membranen verwenden, die plastisch der Situation angepasst werden können, sind Schalen im Bereich der partikulären Blocktechniken steif. Auch diese Definition ist angreifbar, wenn man sich die Option von demineralisierten Kortikalschalen in Erinnerung ruft, welche sehr elastisch sind.

Die Osteotomietechniken bedürfen weitestgehend keiner Biomaterialien. Die beiden anderen Technikformen (partikuläre Techniken und Blöcke) werden mit verschiedenen Biomaterialien aus allen Klassen (alloplastisch, allogene, autolog) angewendet, wie in der vorangehenden Übersichtsarbeit dargestellt (Implantologie Journal 2/2013).

Die beste Technik in Bezug auf Komplikationsrisiko und Ergebnis ist die Verwendung von autologem Knochen in dünner Form in Kombination mit partikulärem Material, vorzugsweise ebenfalls autologem Knochen. Die hohe Resorptionsrate bei amorphen partikulären Knochenimplantaten ist der einzige Nachteil.<sup>39</sup> Dieser ist allerdings nicht relevant, wenn zeitlich korrekt implantiert wird, da das osseointegrierte Implantat dann den Knochen durch Zugbelastung erhält.

Aus verschiedenen Gründen haben alternative Materialien zum autologen Knochen dennoch ihren Platz im Markt. In Trendwellen kommen hier bestimmte Materialgruppen in den Vordergrund und verschwinden wieder oder finden dauerhaft ihre Nischen. In diesem Zusammenhang soll die Verwendung von allogenen und xenogenem Knochenmaterial, welches nicht gesintert (ausgeglüht) ist, nochmals aufgegriffen werden. Die Hauptanbieter der Materialien in der Implantologie sind in Deutschland: Zimmer Dental, botiss, DIZG. International größter Anbieter für allogene Knochen- und Gewebeprodukte ist MTF (Musculoskeletal Tissue Foundation, USA). Mit die-

**k3pro**  
KONUS DENTAL IMPLANTS



- Bakteriendichte, mikrobewegungs-freie Implantat-/Prothetik-Verbindung
- Abfallende Schulter für kristalen Knochenerhalt und Erhalt des Weichgewebes
- OsteoActive® Oberfläche für eine schnelle und sichere Osseointegration
- 1,5° selbst-klemmender Konus
- Zwei parallel laufende Gewindegänge
- 1,2mm Anti-Rotations-Sechskant
- Aufbauschraube mit spiralem Klemm-Gewinde
- Apikal abgerundete Spitze für eine schonende Insertion

Länge : 5,5 - 17 mm

Durchmesser : 3,0 - 6,0 mm



QUALITY & DESIGN  
MADE IN GERMANY

**Osteograft**  
allogene transplantate



**OSTEOGRAPH** ©  
3D-KNOCHENFRÄSUNG



**ARGON**  
MEDICAL DEVICES & DENTAL IMPLANTS

ARGON DENTAL  
Franz-Kirsten-Straße 1  
D - 55411 Bingen am Rhein

Tel.: +49 (0) 6721 30 96 0  
Fax: +49 (0) 6721 30 96 29  
[www.argon-dental.de](http://www.argon-dental.de)  
Email : [info@argon-dental.de](mailto:info@argon-dental.de)

ser Thematik wurde sich meinerseits schon früher beschäftigt.<sup>40,41</sup>

Bei partikulären Techniken (GBR, Guided Bone Regeneration) können allogene DBM-Schalen alternativ zu alloplastischen Membranen (Titan, Lactid, PTFE) verwendet werden und sind eine besondere Materialgruppe, welche auch zu den Blöcken gerechnet werden kann.

Bei Blocktechniken können Blöcke aus besagter Materialklasse als konfektionierte Körper, wie Ringe oder Zylinder, verwendet oder individuell CAD/CAM-gefertigt auf der Basis von Schichtbildungen gefräst werden (Bonebuiler Botiss oder analoge Zimmer Dentalprodukte). Beim Ringtransplantat erfolgt die Anwendung eines Zylinders zusammen mit dem darin bereits mittig als Ring platzierten Implantat einzeitig,<sup>42</sup> wobei auch ein Biomaterialring verwendet werden kann.<sup>43</sup> Ebenso anwendbar sind dünne, kortikale Platten und Formkörper zur Anwendung bei Schalentechneiken.

Der Vorteil des besagten, voll proteinisierten Bankknochenmaterials, egal ob xenogen oder allogenen, besteht in den guten Verarbeitungseigenschaften. Im Gegensatz zu reinen Keramiken ist das Material nicht spröde und bricht nicht beim Bohren und Schrauben, aber auch nicht bei insgesamt auftretenden Kräften, die bei der Kompression am Lager sonst zum Bersten führen können. Das Material ist auf der anderen Seite nicht mazerierend bei Kontakt mit Wasser, respektive Blut, was ein Problem rein kollagener Produkte ist und behält so im Körper die nötige Steifigkeit zur vertikalen Augmentation. Deshalb ist es besonders für komplexe Augmentationen mit vertikalen Aufbauten interessant (Abb. 8).

Der hier allerdings zu nennende Nachteil ist eine Host-versus-Graft-Reaktion. Dieses Phänomen ist eine vollkommen normale und übliche Abstoßungsreaktion des Körpers, wenn das Material als körperfremd erkannt wird. Dies ist nicht immer der Fall und tritt bei allogenen Material, egal welchen Herstellers, erfahrungsgemäß in circa 20 bis 40 Prozent der Fälle auf. Klinisch tritt dies in der Orthopädie durch Schmerzen, asep-

tische Entzündung und Schwellungen hervor. In der Implantologie kommt es zu Gingiva-Rubor und Schwellung, sowie in der Folge zu Gingiva-Mazeration und Dehiszenzen, welche zum Augmentatverlust führen (Abb. 9). Die momentan einzig sinnvolle Präventivmaßnahme ist, neben den alternativen Techniken auf der Basis von Eigenknochen (Khoury-Block), die Anwendung von langständigen Kollagenmembranen (z. B. Jason-Membran, botiss) in Kombination mit einer Biomembran (z. B. Fibrinkleber oder Thrombozyten-Serum-Membranen).

### Indikationen für Computer Assisted Surgery (CAS)

Die korrekte Indikationsstellung zu Schichtbildungen mit DVT oder CT schafft im geeigneten Fall eine bessere Übersicht und ein besseres Verständnis der Situation, auch in 3-D. Dies verhindert Fehleinschätzungen und Fehlplanungen. Nicht ohne Grund hat die Natur uns auch zwei Augen gegeben, um dreidimensional sehen zu können.

Die Computer Assisted Surgery (CAS), wozu auch die Guided Implantology mit schichtbildbasierter Implantatplanung und CAD/CAM-gefertigten Bohrschablonen (3-D-Bildgebung/-Schablonen) gehört, ist ein weites und wichtiges Feld in der Implantologie. Es soll hier nur im Sinne einer sinnvollen Indikationsdiskussion angeschnitten werden.

Ein CAS-Konzept ist unstrittig zwingend sinnvoll bei komplexen Augmentationen mit schwer festzustellender Korrelation von prothetischer und chirurgischer Basis der Behandlung. Dies ist insbesondere bei unbezahnnten Patienten in Kombination mit komplexen Augmentationen gegeben. Besonders schwere Fälle stellen Kombinationsbehandlungen mit Kieferfehlstellungen und Tumorrekonstruktionen dar. In allen diesen Fällen ist von Anfang an eine gemeinsame Planung mit dem später behandelnden Prothetiker und gegebenenfalls Kieferorthopäden anzuraten (Abb. 10 und 11). Generell

sollte der Patienten über die Möglichkeit einer CAS-Lösung informiert werden. Erweitert sinnvoll ist die Anwendung insbesondere an Lehrkliniken und großen Institutionen mit vielen Behandlern unterschiedlichen Erfahrungslevels. Behandlungsfehler können hierdurch sehr leicht vermieden werden. Hierzu sind insbesondere die Arbeiten von Schramm (Ulm) zu nennen. Ebenfalls zu empfehlen ist die Anwendung von CAS-Lösungen, einschließlich präformierter, festsitzender Prothetik, für Malo/All-on-4-/All-on-6-Lösungen.<sup>44,45</sup>

Die rein diagnostische Nutzung von Schichtbildungen (3-D-Imaging) ist heute in sehr vielen Fällen der Implantologieplanung nach korrekter Indikationsstellung durch Basis-Bildgebung (meist PSA/OPG) angezeigt und mit dem DVT bei akzeptabler Strahlenbelastung möglich.

### „Conflict of Interest Statement“

Ein finanzielles Sponsoring ist nicht erfolgt, es bestehen derzeit keine Verträge oder andere Abhängigkeiten im Zusammenhang mit dieser Publikation. Der Autor ist an zahlreichen Projekten im Bereich Implantologie beteiligt, welche von dieser Arbeit nicht dezidiert betroffen sind.

### Kontakt

#### Prof. Dr. Dr. Florian Draenert

Leitender Oberarzt und stellvertretender Klinikdirektor der Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie – plastische Operationen, Universitätsmedizin der Phillips-Universität Marburg  
Baldingerstraße  
35043 Marburg  
Tel.: 0160 6127828  
draenert@floriandraenert.com

Implantologie Praxis  
Prof. Dr. Dr. F.G. Draenert  
Tal 4  
80331 München  
draenert@profdraenert.de  
www.profdraenert.de

**IDS<sup>®</sup>**  
**2015**

Besuchen Sie uns:  
Halle 3.1, Stand J20-L29  
**10.-14. März 2015**

# Aurea<sup>®</sup>

phibo<sup>φ</sup>

**Aurea<sup>®</sup>: Design. Funktionalität. Ästhetik.**

We decode nature.



Tiefen- / Anschlagstop



Mehrfachbohrer mit Sammelkammer für autologes Knochenmaterial



Innenliegende Deckschraube und Knochenüberlagerung an der Implantatschulter bei Freilegung



Konische Innensechskantverbindung mit einer basalen parallelwandigen Torxverbindung



**“Aufgrund meiner langjährigen Erfahrung mit unterschiedlichen Implantatsystemen, knochenerhaltenden Maßnahmen und augmentativen Verfahren stelle ich fest, dass dieses System hervorragende Resultate zeigt.”**

*Dr. med. dent. Jörg Munack, M.Sc.,  
ZahnMedizinischesTeam am Aegi ([www.zmtaa.de](http://www.zmtaa.de)),  
Hannover*



**“Darüber hinaus bietet das System sowohl im implantologischen als auch prothetischen Bereich komplette Lösungen für das Labor und die Praxis.”**

*Dr. med. dent. Jens Becker, M.Sc.,  
ZahnMedizinischesTeam am Aegi ([www.zmtaa.de](http://www.zmtaa.de)),  
Hannover*

