

Bone-Management-Produktlinie aus Neuss hat Zuwachs bekommen:

Abgestimmtes Instrumentarium für präzise Transplantationen

Nachdem sich die *Bone-Management-Sets* des Neusser Traditionsunternehmens Hager & Meisinger sehr erfolgreich auf dem Chirurgie- und Implantologiemarkt positioniert haben, ist mit dem neuen *Screw-System* (Abb. 1) ein weiteres System in Zusammenarbeit mit Dr. Dr. Roland Streckbein und Dr. Rainer Hassenpflug entwickelt worden. Dieses Set ist ein individuell einsetzbares Schrauben-System zur einfachen und sicheren Fixierung von Knochenblöcken oder -zylindern, beispielsweise für den Einheilungsprozess bei An- und Auflagerungsplastiken.

In dem Set enthalten sind Schrauben in sieben und zehn Millimetern Länge, die aus einer speziellen biokompatiblen Titanlegierung gefertigt sind. Das *Screw-*

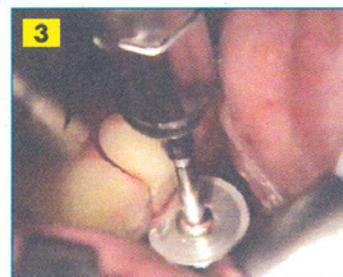
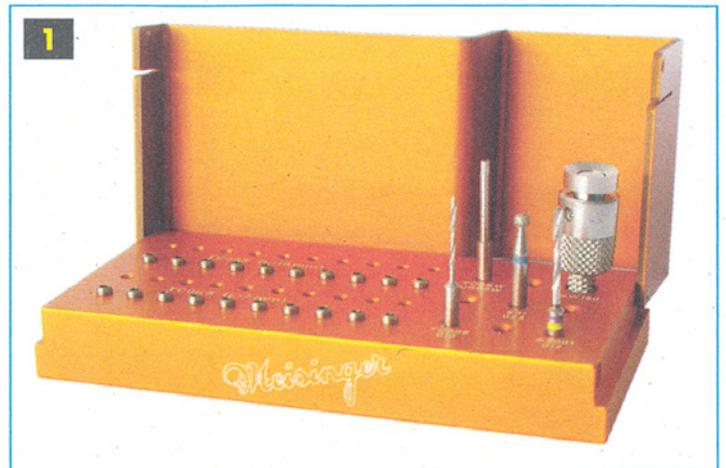
System sei damit eine optimale Ergänzung zum *Bone-Management-System Transfer-Control*.

Nach der Entnahme von Knochenblöcken aus dem Kieferwinkel oder Knochenzylindern aus dem Kieferwinkel, bei größeren Defekten alternativ auch aus dem Beckenkamm, werden diese der Empfängerregion angepasst. Werden das *Screw-System* in Kombination mit *Transfer-Control* eingesetzt, vereinfacht sich dieser Vorgang durch die kongruent aufeinander abgestimmten Werkzeuge.

Schritt für Schritt zum perfekten Knochenzylinder

Zunächst wird das Aufnahmelager mit der Lagerfräse präpariert (Abb. 2), dann wird mit dem zur

nur noch der Knochenzylinder, nicht mehr die Empfängerregion, mit dem dickeren Spiralbohrer (Durchmesser 1,3 Millimeter) durchbohrt. Zur Längenorientierung befinden sich an den Spiralbohrern Lasermarkierungen von sechs bis zwölf



Größe der Lagerfräse entsprechenden Trepan ein Knochenzylinder im Kieferwinkel trepaniert, der dann mit Hilfe der diamantierten Osteotomiescheibe abgetrennt wird (Abb. 3). Danach wird dieser Knochenzylinder mit der Arterienklemme entnommen und auf das Empfängerlager gelegt (Abb. 4). Der dann kongruent zum Aufnahmelager passende Knochenzylinder wird am besten mit einer Klemme im Aufnahmelager fixiert. Mit dem Spiralbohrer (Durchmesser 1,0 Millimeter) werden nun Knochenzylinder und Empfängerknochen durchbohrt (Abb. 5). Im nächsten Schritt wird

Millimetern Länge. Zur Versenkung des Schraubenkopfs wird mit der diamantierten Kugel eine Senkung in den Knochenzylinder gebracht.

Nun wird die geeignete Knochenschraube mit dem Sechskant-Schraubendreher aufgenommen, durch die Bohrung im Knochenzylinder bis an den Empfängerknochen geführt und gefühlvoll angezogen, bis der Knochenzylinder oder der Knochenblock fest im Knochenlager fixiert ist (Abb. 6).

Die Schraube wirkt dabei wie eine Zugschraube. Der Schraubendreher ist leicht konisch konzipiert, so dass die Schraube fest klemmt und eine sichere Handhabung gewährleistet sei. Der Schraubendreher kann laut Hager & Meisinger sowohl manuell mit einem Handgriff als auch maschinell mit einem Winkelstück eingesetzt werden, was sich im Seitenzahnbereich besonders empfiehlt. ■

Knochenaufbau mit zylindrischem Knochenblock zur Verbesserung des Implantatlagers

Der Aufbau von Knochendefekten durch Eigenknochen ist der Goldstandard in der präimplantologischen Chirurgie. Dabei können verschiedene Techniken unterschieden werden:

1. Der Aufbau von kleinen Defekten mit Knochenspänen und eventueller Abdeckung durch eine Membran ist bei horizontalen Defekten nur möglich, wenn es sich um einen lokalisierten Knocheneinbruch handelt, der möglichst an drei Seiten von Knochen begrenzt ist (z. B. Alveole mit fehlender bukkaler Knochenwand).
2. Die Entnahme von Knochenblöcken zum Aufbau größerer Defekte ist nur an wenigen Stellen im Mund möglich (Kinn, Retromolarbereich). Das Herausfräsen von Knochenblöcken mit Hilfe einer rotierenden Diamant- oder Sägescheibe erfordert auf der einen Seite spezielles Instrumentarium und auf der anderen Seite eine gewisse Erfahrung des Operateurs.
3. In den letzten Jahren hat sich die Entnahme von zylindrischen Knochenscheiben mit Trepanbohrern als Alternative zum Aufbau kleiner und mittlerer Defekte etabliert.

Problem

Ein Problem ist dabei die lagestabile Befestigung von transplantierten Knochenblöcken oder -zylindern. Der Einsatz von Mini- oder Mikroplatten aus der Gesichtschirurgie ist relativ teuer und aufwändig. Ein durchdachtes Titanschraubensystem ist für diesen Zweck mehr als ausreichend und lässt sich einfach anwenden.

Daher wird in diesem Fallbericht ein Verfahren dargestellt, mit dem sowohl horizontale als auch vertikale kleine bis mittelgroße Defekte mit verhältnismäßig geringem Aufwand aufgebaut werden können. Dafür werden ein Trepanbohrer, eine Knochenfalle und ein Minischraubensystem eingesetzt. So lässt sich mit verhältnismäßig geringem Aufwand und ohne alloplastische bzw. xenogene Materialien ein Ergebnis erzielen, das die Implantation auch in Bereichen zulässt, in denen das Knochenangebot nicht ausreichend ist.

Situation

Der Fallbericht zeigt ein typisches Beispiel für einen notwendigen Knochenaufbau, ohne den eine Neuversorgung hier nicht möglich wäre. Es ist durch den fortgesetzten Knochenabbau an einem 10 Jahre alten Implantat ein vertikaler Knocheneinbruch entstanden, der nach der Entfernung des Implantates weder eine Versorgung mit einem neuen Implantat noch mit

einer Teilprothese zulässt. Dabei wurde bereits vor der Entfernung des Implantates versucht, den Knochendefekt durch geeignete Maßnahmen (Aufklappung, Dekontamination mit Dioden-Laser, Auffüllung mit Knochenspänen) auszugleichen, um das Implantat erhalten zu können. Dies führte nicht zum gewünschten Erfolg. Schließlich lockerte sich das Implantat und musste entfernt werden. Auf den Röntgenbildern der Ausgangssituation kann der Knochenabbau an den 10 Jahre alten alio loco gesetzten Implantaten 45 und 46 gut diagnostiziert werden (Bild 1). Nach Abnahme der Kronen wurde dann die beschriebene Lockerung des hinteren Implantates 46 festgestellt (Bild 2). Das Implantat 46

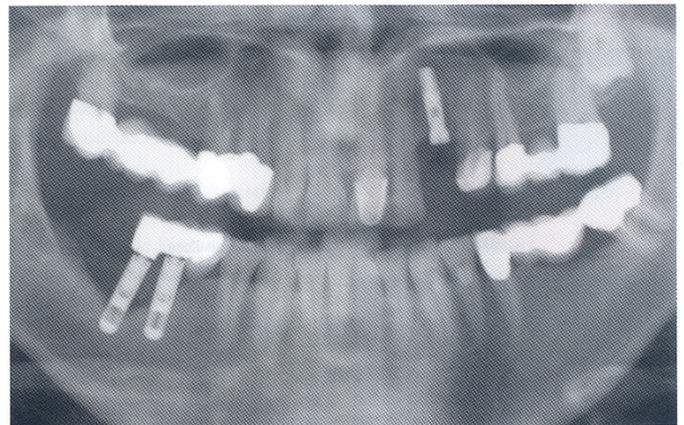


Bild 1: Ausgangssituation.

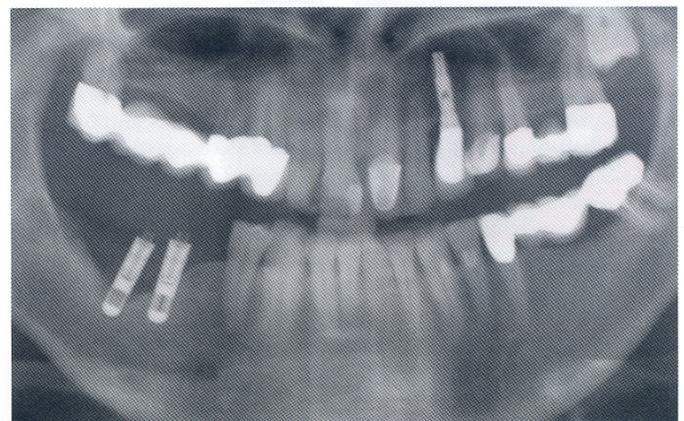


Bild 2: Knochenabbau Implantat 46.



Bild 3: Situation 9 Monate nach Entfernung Implantat 46.

wurde daraufhin entfernt und die Situation mit dem Patienten besprochen. Es sollen auf jeden Fall neue Implantate in regio 46 und 47 gesetzt werden, das Implantat 45 blieb zunächst stehen, da es fest und entzündungsfrei war. Im Bereich des entfernten Implantates reichte die Knochenhöhe nicht aus, so dass ein Knochenaufbau notwendig wurde. Die Situation 9 Monate nach der Entfernung des Implantates und Abheilung zeigte saubere und entzündungsfreie Schleimhautverhältnisse und einen starken vertikalen Knochenabbau (Bild 3).

Die crestale Schnittführung wurde von 45 bis in den Bereich 48 geführt, mit mesialen und distalen bukkalen Entlastungsschnitten. Dadurch konnte ein guter Überblick gewonnen werden.

Bei der Inspektion zeigte sich ein breiter Knochen mit einem starken vertikalen Einbruch, wie es auch vom Röntgenbild her zu erwarten war. Das Implantat 45 war weiterhin fest, das Körbchen im apikalen Bereich des IMZ-Implantates lag nicht frei, sondern war vollständig von Knochen bedeckt. Entzündungszeichen lagen keine mehr vor, die Schleimhaut und der Knochen waren unauffällig. Daher wurde entschieden, das Implantat 45 zu erhalten.

Mit einem 6 mm-Trepanbohrer (Fa. Hager & Meisinger, Neuss) (Bild 4) wurde nun ein ca. 3 mm tiefer zylindrischer Knochenblock aus dem vestibulären Bereich regio 48 präpariert (Bild 5).

Der Knochenzylinder wurde vorsichtig mit einem feinen Raspatorium herausgelöst und in steriler Kochsalzlösung gelagert. Mit dem vorgesehenen Bohrer aus dem Bone Management Screw System (Fa. Hager & Meisinger, Neuss, Bild 6) wurde dann unter Berieselung mit Kochsalzlösung ein zentrales Loch in den Knochen gebohrt (Bild 7). Hierfür ist in dem Set ein Bohrer mit dem Durchmesser 1,3 mm vorgesehen, der der entsprechenden Schraube einen leichten Durchtritt durch den Zylinder ermöglicht. Der Knochen kann dabei in der Hand gehalten werden, der scharfe Bohrer dringt sehr leicht durch die Kompakta. Natürlich kann das Loch auch vor der Entnahme des Zylinders aus dem Knochenbett gebohrt werden, dabei fällt dann das Manipulieren außerhalb des Mundes weg, was den Vorgang etwas einfacher machen kann.

Mit dem dünneren Bohrer mit einem Durchmesser von 1,0 mm aus dem Screw System wurde dann die Vorbohrung im Knochen des Unterkiefers durchgeführt. Zusätzlich können weitere Perforationen in der Kompakta des Unterkiefers angebracht werden. Nach Auswahl der Schraube konnte der Knochenzylinder dann problemlos an der richtigen Stelle festgeschraubt werden (Bild 8).

Während der Ausfräsung des Knochenzylinders wurden mit einer Knochenfalle (Fa. Ustomed, Tuttlingen, Bild 9 + 10) die entstehenden Bohrspäne aufgefangen. Zusätzlich konnte aus der Spongiosa am Ort des entnommenen Knochenzylinders mit Hilfe eines scharfen Löffels Knochen gewonnen werden.

Mit der Knochenfalle können auf Grund der feinen Struktur des auswechselbaren Einmalsiebs sehr gut alle Bohrspäne gesammelt werden (Bild 11, 12). Bei jeder Implantation sollte die Knochenfalle zum Standardinstrumentarium gehören, um alle bei der Implantatbohrung anfallenden Knochenspäne zu sammeln. Es lassen sich so sehr gut freie Windungen, Knochendefekte von Alveolen und Knochentaschen an benachbarten Zähnen auffüllen. Die gewonnene Knochenmenge ist oft erstaunlich groß. Im hier beschriebenen Fall wurden die Knochenspäne dem Kiefer um den Knochenzylinder herum aufgelagert (Bild 13).

Der speicheldichte Wundverschluss mit monofilen Polypropylen-Nähten (Ethicon Prolene, Fa. Johnson & Johnson, Norderstedt) muss sicherstellen, dass der Knochenaufbau vollständig gedeckt ist, die Gingiva aber nicht zu sehr unter Zugspannung gesetzt wird (Bild 14).

Das postoperative OPG zeigt die Titanschraube und den aufgebrauchten Knochen (Bild 15, 16). Die Knochenspäne sind kaum sichtbar.

Die exakte Fixierung entnommenen Knochens im zu augmentierenden



Bild 4: 6 mm-Trepanbohrer.

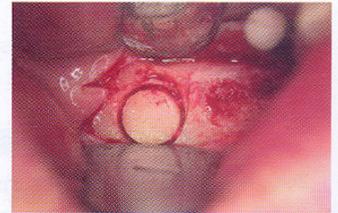


Bild 5: Knochenzylinder vor dem Herauslösen.

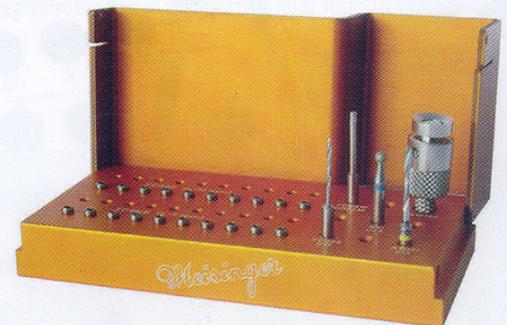


Bild 6: Bone Management Screw System.



Bild 7: Knochenzylinder mit Loch für Schraube.



Bild 8: Knochenzylinder mit Schraube fixiert.

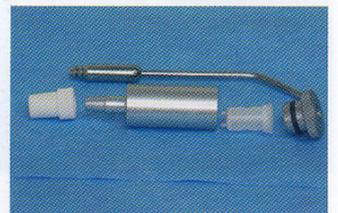


Bild 9: Knochenfalle vor dem Zusammenbau.

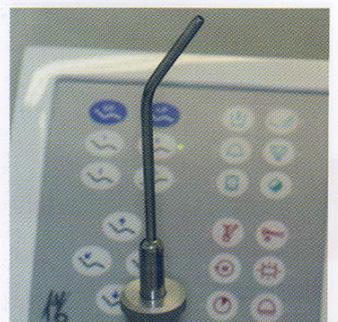


Bild 10: Knochenfalle einsatzbereit.

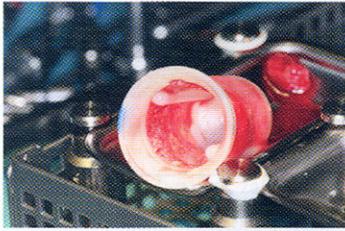


Bild 11: Mit Knochenspänen gefülltes Sieb aus der Knochenfalle.



Bild 12: Knochenspäne aus dem Sieb.



Bild 13: Knochenspäne aufgelagert.



Bild 14: Wundverschluss.

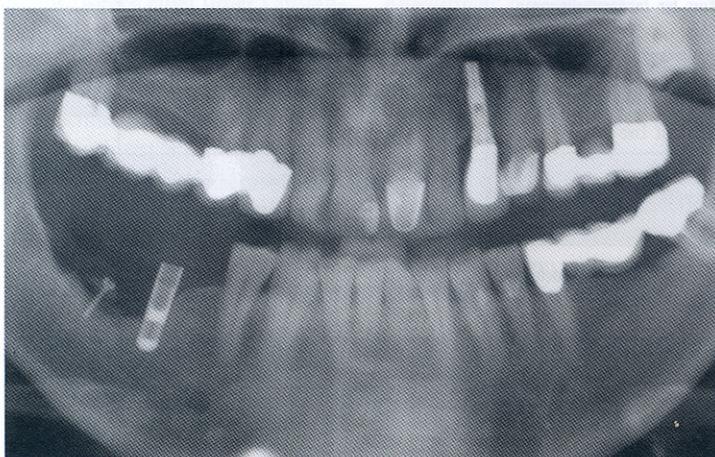


Bild 15: Postoperatives OPG.

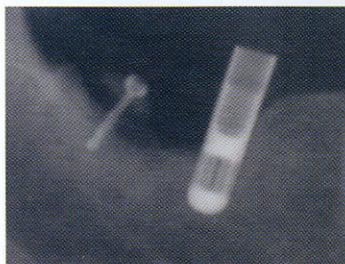


Bild 16: Ausschnitt aus dem OPG.

Bereich stellt den Praktiker oft vor Probleme. Das Bone Management Screw System der Fa. Hager & Meisinger bietet dem implantologisch tätigen Zahnarzt ein einfaches System zum Fixieren von kleinen und großen Knochenstücken. Auch können beim Bonesplit oder bei Extraktionen frakturierte Knochenwände auf einfache Weise wieder befestigt werden. Das Set enthält 20 Schrauben (10 x 7 mm und 10 x 10 mm) sowie die benötigten Bohrer und Schraubenzieher (Bild 19) in einer übersichtlichen kleinen Box, die sich einfach sterilisieren lässt.

Die Wundheilung gestaltete sich komplikationslos, so dass nach einer Woche die Fäden entfernt werden konnten (Bild 17 + 18).

Der Fallbericht zeigt, dass mit verhältnismäßig geringem Aufwand und wenigen Investitionen ein korrekter Knochenaufbau bei kleinen und mittleren Defekten in jeder implantologisch tätigen Praxis durchgeführt werden kann. Bei Kosten von ca. 50,- Euro für den Trepanbohrer, ca. 190,- Euro für die Knochenfalle, ca. 11,- Euro für einen Einmalknochenfilter und 595,- Euro für das Screw System mit 20 (!) Schrauben, die auch als Einmalartikel für etwa 20,- Euro berechenbar sind, ist die Investition übersichtlich. Dafür können dann die meisten kleineren bis mittleren Knochendefekte in der Praxis ohne Probleme aufgebaut werden.

Die Anwendung von Membranen über dem augmentierten Bereich wird durchaus kontrovers diskutiert. Während die Befürworter von Membranen die Barrierefunktion und damit das Verhindern des Einwachsens von Weichgewebe in den augmentierten Bereich als Argument für den Einsatz von resorbierbaren oder nicht resorbierbaren Membranen in den Vordergrund stellen, wird von anderer Seite auf die Nachteile hingewiesen. Bei nicht resorbierbaren Membranen besteht die Gefahr der Exposition und damit der Dehiszenz und der Weichgewebsretraktion. Bei resorbierbaren Membranen ist dieses Problem in geringerem Maße auch vorhanden, außerdem wird angeführt, dass die notwendigen Abbauvorgänge des Körpers, um die Membran zu resorbieren, für eine knöcherne Regeneration nicht förderlich sein könnten.

Im vorliegenden Fall wurde nach Abwägung aller Faktoren auf eine Membran verzichtet.

Dr. med. dent. Marc Hansen, Dortmund

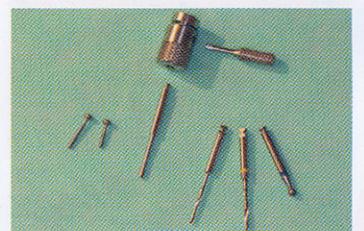
Bild 17: Situation nach einer Woche.



Bild 18: Situation nach der Entfernung der Fäden.



Bild 19: Einzelteile des Screw System.



Schritt für Schritt zum perfekten Knochenzylinder

Kontrollierte horizontale sowie vertikale Kieferkammaugmentationen sind Indikationen für die Anwendung von Transfer-Control (Abb. 1), einem der ersten Systeme aus der erfolgreichen Produktlinie Meisinger Bone Management. Entwickelt wurde dieses System gemeinsam mit Dr. Dr. Streckbein und Dr. Hassenpflug von der IGZ, Limburg. Die perfekt aufeinander abgestimmten Instrumente des Transfer-Control Systems sind dabei speziell für den intraoralen Knochentransfer entwickelt worden und bieten dem behandelnden Zahnarzt mehr Sicherheit bei der Durchführung von An- und Auflagerungsplastiken mit autologem Knochen (Abb. 2), unabhängig vom später verwendeten Implantatsystem.



Abb.1
Das MEISINGER Bone Management System Transfer-Control.

Die verschiedenen Fräsworkzeuge sind in drei Durchmessern verfügbar und dabei so aufeinander abgestimmt, dass die Außendurchmesser der Lagerfräser bzw. Durchmesser der Radfräser den Innendurchmessern der Trepane entsprechen. So wird meist schon eine Klemmpassung beim Einsetzen des Knochenzylinders erzielt, die eine weitere Fixierung überflüssig macht.

Derartig passgenau transplantierte Knochenzylinder ergeben durch die schnellere Vitalisierung und Einheilung bereits nach drei bis vier Monaten ein implantatfähiges Knochenlager.

Folgende Arbeitsschritte wurden systematisiert und aufeinander abgestimmt:

- ♦ Für das genormte Aufbereiten bzw. Anfrischen der knöchernen Empfängerregion existieren Normfräser sowohl für die horizontale Anlagerungsplastik als auch für die vertikale Auflagerungsplastik.

Die entsprechenden Lagerfräser sind jeweils in 4, 5 und 6 mm Durchmesser im System enthalten.

- ♦ Die Entnahme der genormten Knochenzylinder kann intraoral am Kieferwinkel oder der Kinnregion, sowie extraoral am Tibiakopf oder Beckenkamm erfolgen (Abb. 3). Hierfür sind Hohlfräser (Trepane) mit den entsprechenden Innendurchmessern 4 mm, 5 mm und 6 mm im Set enthalten.

Bisher wurden bei horizontalen Knochendefiziten nach dem Verlust eines einzelnen Zahns oder mehrerer Zähne kleine, intraoral entnommene Knochenblöcke zur Kompensation transplantiert. Diese Blöcke wurden dem Defekt entsprechend zurechtgetrimmt und in den meisten Fällen mit Hilfe einer Miniplatte oder einer Osteosyntheseschraube fixiert. Eine Anfrischung des Lagers mit Fräspunkten war meist notwendig. Diese Vorgehensweise ist schwierig, zeitaufwändig und führt nur zu punktuellen Kontakten zwischen Transplantat und Lager, was eine verzögerte Integration des Transplantats im Hinblick auf die Belastungsfähigkeit der Kontaktzone zur Folge haben kann.

Eine weitere in der Vergangenheit häufig eingesetzte Methode zur Knochengewinnung ist die Augmentation mit alloplastischem Granulat oder Bone-Chips, welche mittels einer Membran gesichert werden müssen. Hierbei ist die Integration und Umwandlung in belastbare Knochenstrukturen aber oft auch nach 9 Monaten noch nicht befriedigend abgeschlossen.

Ganz anders verhält es sich bei dem hier vorgestellten Bone Management System Transfer-Control. Dank des genormten Knochentransfers lassen sich Anlagerungsplastiken realisieren, die mit großer Sicherheit bereits nach vier Monaten ein vitales und implantatfähiges Knochenlager ergeben, in welches problemlos implantiert werden kann. Hierzu trägt in erster Linie bei, dass das Empfängerlager durch die genormte Lagerfräse in toto angefrischt wird (Abb. 4) und sich das Transplantat hierin mit der größtmöglichen Kontaktfläche kongruent einfügt.

Sollte es dennoch in dem einen oder anderen Fall einmal nicht zu einer optimalen Klemmpassung kommen, kann eine zusätzliche Fixierung des Knochenkerns mit einer Osteosyntheseschraube erfolgen. Eine ideale Ergänzung zu Transfer-Control ist das „Screw System“ (Abb. 5), ein Set mit jeweils zehn Schrauben in 7 mm und 10 mm Länge, die aus einer spe-



Abb. 2
Mittels Osteosyntheseschraube fixierter Knochenzylinder an einem Kiefermodell.



Abb. 3
Genormte Knochenzylinderentnahme vom Kieferwinkel, abgestimmt auf die Lagerfräse.



Abb. 4
Horizontales Knochendefizit nach Einzelzahnverlust. Anfrischen der Empfängerregion mit der genormten Lagerfräse.

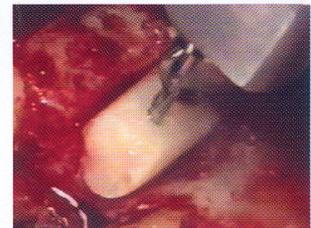


Abb. 6
Durchbohren des Knochenzylinders und der Empfängerregion mit dem kleinen Pilotbohrer.



Abb. 7
Eindrehen der Osteosyntheseschraube.

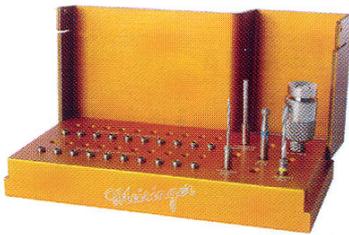


Abb. 5
Das MEISINGER Bone Management System
Screw System.

ziellen biokompatiblen Titanlegierung gefertigt sind.

Die Anwendung ist einfach und dabei sehr sicher: Mit einem Spiralbohrer (Durchmesser 1 mm) werden zunächst Knochenzylinder und Empfängerregion durchbohrt (Abb. 6). Anschließend wird nur noch der Zylinder mit dem etwas dickeren Spiralbohrer (Durchmesser 1,3 mm) durchbohrt. Zur Längsorientierung befinden sich an beiden Spiralbohrern entsprechende Tiefenmarkierungen (zwischen 6 mm und 12 mm). Ebenfalls im Set enthalten ist eine diamantierte Kugel, mit der dann eine Senkung im Knochenzylinder angebracht wird, um dort den Schraubenkopf zu versenken. Die geeignete Schraube wird anschließend ganz einfach mit dem Sechskant-Schraubendreher aufgenommen, durch die Bohrung im Knochenzylinder bis an die Empfängerregion herangeführt und gefühlvoll angezogen, bis der Zylinder im Knochenlager fixiert ist (Abb. 7).

Ein neues Mitglied der Meisinger Bone Management Familie...

Ganz neu auf dem Markt ist das Transfer-Ring-Control (Abb. 8),



Abb. 8
Das MEISINGER Bone Management System
Transfer-Ring-Control.

bei dem drei speziell aufeinander abgestimmte Fräser für ein genormtes, systematisches und zeitsparendes Vorgehen sorgen. Die Indikation für den Einsatz dieses Systems ist die Rekonstruktion

vertikal defizitärer Alveolarfortsatzabschnitte.

Mit der Vorkörner-Fräse (Abb. 9) wird dabei zunächst die Spenderregion angefräst. Dank des spitzen Dorns erfolgt später eine passgenaue Zentrierung in dem Empfängerlager, wobei gleichzeitig die Oberseite des Knochenzylinders plan gefräst wird. Im zweiten Schritt wird mit dem Trepan ein durchmesserkongruenter Knochenzylinder in der Spenderregion entnommen - je nach Bedarf mit einer Tiefe von 4 mm bis 7 mm. Dank der Tiefenmarkierung auf dem Trepan lässt sich die Frästiefe sehr genau bestimmen. Anschließend wird der so vorbereitete Knochenzylinder aus dem Unterkiefer herausgebrochen.

Je nach Bedarf kann der Zylinder mit der speziellen Lagerfräse (Abb. 10) ganz einfach und kontrolliert plan gefräst werden. Auch kann das zentrale Loch für die Fixations-schraube dank des Dorns jetzt leicht und sicher gebohrt werden. Die Lagerfräse



Abb. 9
Die Vorkörner-Fräse
aus dem Transfer-
Ring-Control.



Abb. 10
Die Spezial-Lager-
fräse aus dem
Transfer-Ring-
Control.

in der Empfängerregion zum Einsatz, sie bereitet eine plane, angefrischte Kontaktfläche vor, auf die der eben entnommene Knochenzylinder nun passgenau eingesetzt wird. Ein sicherer und spaltfreier Sitz des Transplantates ist somit gewährleistet. Abschließend wird das Transplantat mit einer Knochenschraube gesichert.

Fertig ist ein implantatfähiger Knochen.