

2

CME-Punkte

Die Verwendung von immer kürzeren Implantaten, den sogenannten Short Implants, hat sich in den letzten Jahren als äußerst nützlich und erfolgreich herausgestellt. Sie dienen dabei nicht nur dazu, Sinuslift, Nervverlagerungen oder Knochenaugmentation zu vermeiden und somit die Behandlung zu vereinfachen und zu vergünstigen, sondern zur Lösung von Fällen, die ohne die Verwendung von Kurzimplantaten nicht möglich gewesen wären.



# Minimalinvasive Sinusaugmentation mit Kurzimplantaten

Prof. Dr. Mauro Marincola, Dr. Stefan König, Prof. Dr. Giorgio Lombardo

Laut BDIZ-Leitfaden und Konsensuspapier, erstellt während der 11. Europäischen Konsensuskonferenz (EuCC) 2016 in Köln, liegt folgende Definition für kurze, angulierte und durchmesserreduzierte Implantate vor:

Von kurzen Implantaten wird in der Regel dann gesprochen, wenn die Implantatlänge kleiner als 8 mm und der Durchmesser größer als 3,75 mm beträgt. Ultrakurze Implantate haben eine Implantatlänge kleiner als 6 mm. Eine besondere Rolle bei der Langzeitstabilität dieser Implantatgrößen spielt das Design eines Implantates. Die biomechanischen Charakteristika des zu testenden Implantattyps bestimmen die Fähigkeit, vertikale und horizontale Kaukräfte mehr oder weniger homogen auf das Knochenimplantat-Interface zu verteilen.

Die Mikromorphologie des Implantatkörpers ist ein ausschlaggebender Faktor während des Heilungsprozesses und erhöht die osteokonduktiven Fähigkeiten der Titanioberfläche im Kontakt mit dem hospitierenden Knochen (Buser et al. 1991, Trisi et al. 2003). Hinzu kommt, dass sich um Implantate mit Plateauesign ein stabiler Lamellenknochen mit den typischen Havers'schen Systemen bildet, wie man ihn sonst in der Kompakta findet.

Diese Knochenart gibt dem Implantat mit Plateauesign eine erhöhte Resistenz während der Kaukraftverteilung (Lemons et al. 2004).

## Materialien und Methoden

In dieser Fallstudie wird ein Implantatsystem benutzt, das sich aufgrund seines Designs, in der Herstellung von Kurzimplantaten seit 1985 und in der Herstellung von Ultrakurzimplantaten seit 1997 heraushebt (Bicon Dental Implants, Boston, USA). Dieses Implantatsystem zeichnet sich durch verschiedene Designeigenschaften, welche sehr wichtig für die Verwendung von Kurzimplantaten sind, aus:

### Bakteriendichte Konusverbindung (Locking-Taper)

Basierend auf einem bekannten biotechnischen Herstellungsprinzip, bietet die 1,5°-Konusverbindung (Locking-Taper) eine nachweislich bakteriendichte Versiegelung zwischen Implantat und Abutment mit einem Mikrospace von weniger als 0,5 Mikron (Di Carlo, Marincola et al. 2008). Diese verhindert die mikrobielle Besiedelung, welche eine Entzündung des Weichgewebes um ein Implantat verursachen kann, die zum Knochenschwund um das

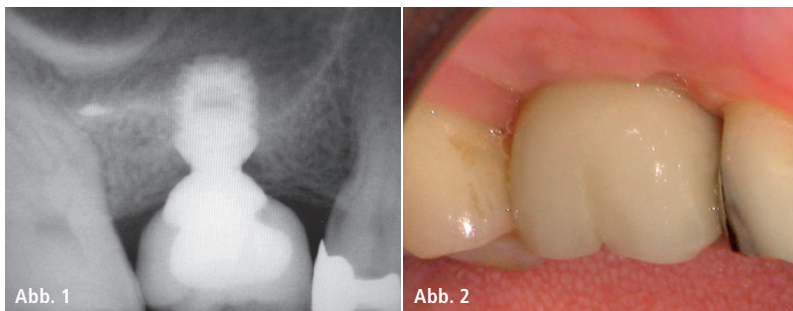
Implantat und sogar zum Verlust des Implantates führen kann. Das ausgewählte System ist das einzige mit einer bewährten bakteriendichten Versiegelung (Dibart et al. 2005).

### Sloping Shoulder (abgeschrägte Implantatschulter)

Die „Sloping Shoulder“ bietet eine größere Flexibilität bei der Implantatpositionierung und sorgt für eine beeindruckende Knochenerhaltung. Sie bietet des Weiteren mehr Platz für den Knochen über dem Implantat, der die knöchernen Unterlage für die Interdentaltapille bildet, wodurch ästhetische Gingivakonturen leicht und durchgängig erreicht werden können (Bozkaya, Müftü et al. 2004).

### Plateauesign

Das Plateau- oder Fin-Wurzelformdesign des hier verwendeten Implantates bietet mindestens 30 Prozent mehr Oberfläche als ein Schraubenimplantat derselben Größe und ermöglicht die Kallusbildung reifer Lamellenknochen zwischen den Plateaus des Implantates. Dieser medulläre Knochen bildet sich mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 10–50 Mikron pro Tag (Lemons et al. 2004). Die optimale Position dieses Implantates wird



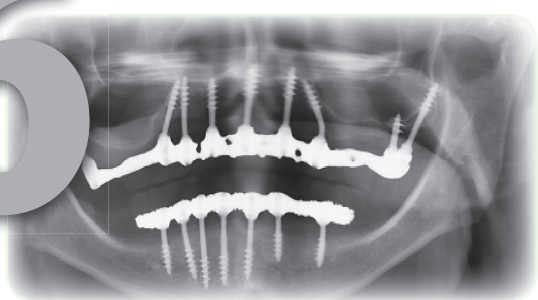
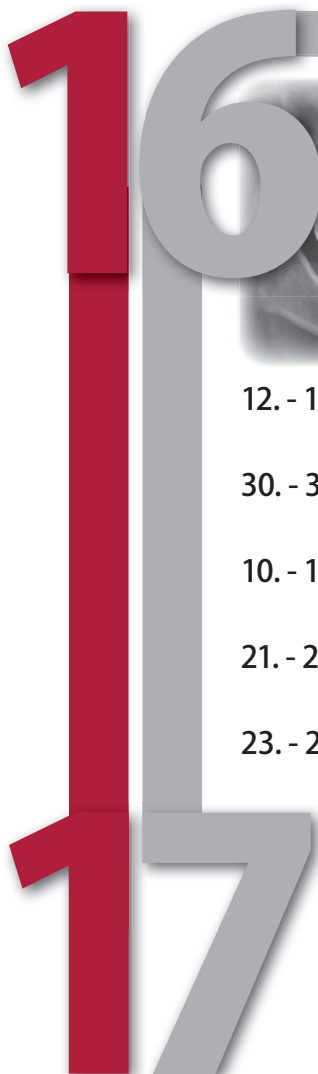
**Abb. 1:** Doppelte Plattform am Implantatthals und am Abutment garantiert langfristigen Erhalt des Kieferkammes. – **Abb. 2:** Straffe Weichgewebemanschette, die sich um das abgerundete Durchtrittsprofil des Abutment-Kronen-Komplexes bildet.

2 mm unterhalb des Knochenkammes erzielt, kann aber – abhängig von der vorzufindenden Knochenqualität und Knochenhöhe – zwischen 1 und 3 mm unterhalb des Knochenkammes eingesetzt werden. Dieses ermöglicht dem Implantologen, den Implantatkörper in eine schützende Position einzubetten, wobei Augmentationstechniken bei Knochendefekten im vestibulären Bereich nicht notwendig sind. Das Plateauesign und die abge-schrägte Implantatschulter (Sloping

Shoulder) erlauben den Knochenausheilungsprozessen, sich wie nach einer Extraktion eines natürlichen Zahnes zu verhalten. Es bildet sich ein Blutgerinnsel um die Wände der Osteotomie, welches sich in die Plateaukavitäten und auf der Implantatschulter festsetzt. Durch die Bildung von Blutgefäßen beginnt ein physiologischer Aufbau des Knochens mit Vermeidung der Abbauprozesse durch makrofagische und osteoklastische Aktivitäten, die sonst typisch für Implantate mit Schrauben- oder Zylin-

derdesign sind. Das Endresultat der Os-seointegration ist eine komplette Einbettung des Implantatkörpers, wobei die Kommunikation zur oralen Kavität ausschließlich über die konische Implantat-Abutment-Verbindung besteht. Die abgeschrägte Implantatschulter, die unterhalb des Knochenkammes gesetzt wird, stellt die einzige effektive Art von Platform Switching dar (Li Shi et al. 2007). Der sich oberhalb des Implantatthals bildende Knochen garantiert die Stabilität und Ernährung des Weichgewebes und somit wird eine ästhetische Papillen-anatomie und Weichgewebekontur beibehalten (Abb. 1 und 2). In dieser Fallstudie wurden Implantate mit einem Durchmesser von 5 mm verwendet und 2 mm unter dem Knochenkamm eingesetzt. Die Schulter konvergiert zum Abutmentschaft und reduziert sich im Durchmesser auf 3 mm. Diese Plattformänderung erlaubt dem Knochen, über der Schulter des Implantates zu wachsen.

ANZEIGE



12. - 13. Dezember 2016

30. - 31. Januar 2017

10. - 11. März 2017

21. - 22. April 2017

23. - 24. Juni 2017



Weitere Informationen unter:  
[www.ihde-dental.de/seminare](http://www.ihde-dental.de/seminare)  
 Telefon: 089 - 319 761 0  
 E-Mail: [info@ihde-dental.de](mailto:info@ihde-dental.de)

## IMMEDIATE LOADING

### SPEZIALKURS ZUR SOFORTBELASTUNG MIT EINTEILIGEN IMPLANTATEN

#### VON DEN GRUNDLAGEN BIS ZUR ENDGÜLTIGEN VERSORGUNG

Knochenphysiologie und spezielle Anatomie für Implantologen

Funktionsweise und Behandlungsplanung für Segmentversorgungen und komplette Kiefer

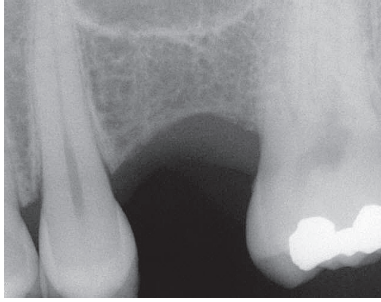
Erklärung der Instrumente und der chirurgischen Vorgehensweise

Chirurgische Phase, Versorgung in Sofortbelastung

Inserieren von BCS®-Implantaten

Prothetische Richtlinien für die Sofortbelastung, Planung von Okklusion und Mastikation





**Abb. 3:** 4 mm Restknochenhöhe induzieren einen minimalinvasiven Sinuslift.

Eine zweite Plattformveränderung erfolgt mit diesem System auf Abutment-Niveau, wobei sich ein variierendes Ausgangsprofil 2 mm vom Implantat-hals hervorhebt. So kann z. B. auf ein 4,5-mm-Durchmesser-Implantat ein Abutment mit 4,0; 5,0; 6,5 oder 7,5 mm Ausgangsprofil (Emergence Profile) platziert werden. Implantatdurchmesser und Abutmentdurchmesser sind komplett voneinander unabhängig, da sich nur der Schaft des Abutments mit dem Implantatschaft verbindet.

Verschiedene Studien weisen auf die Notwendigkeit einer Optimierung des Implantatdesigns hin, um die Funktion eines Implantates zu verbessern (Hedia et al. 2004, Proos et al. 2000, Petrie et al. 2002). Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Schulteranatomie und der Erhöhung des Implantatdurchmessers (Li Shi et al. 2007). Beides sind Bestandteile der Bicon Dental Implantate, die seit über 30 Jahren ein Platform Switching an der Implantatschulter und breite Durchmesser (5 und 6 mm) besitzen und damit eine entsprechend gute klinische Langzeitstatistik aufweisen können (Gentile, Chuang et al. 2005).

In dieser Falldarstellung wurden Kurzimplantate mit einer Länge von 6 mm und einem Durchmesser von 5 mm benutzt. Diese Implantate bestehen aus einer Titanlegierung (TiAl6V4) und sind zusätzlich mit der Integra-CP™-Oberfläche versehen. Diese Oberfläche ist sandgestrahlt, säuregeätzt und zusätzlich, durch ein Ionisierungsverfahren, mit einer Mischung aus Kalziumphosphat und Hydroxylapatit beschichtet. Diese Beschichtung sorgt für eine schnellere Osseointegration in den ersten drei Monaten. Die chirurgische Technik erfolgt zweiphasig und unter Durchführung eines internen Sinuslifts mithilfe des Implantates.

### Falldarstellung

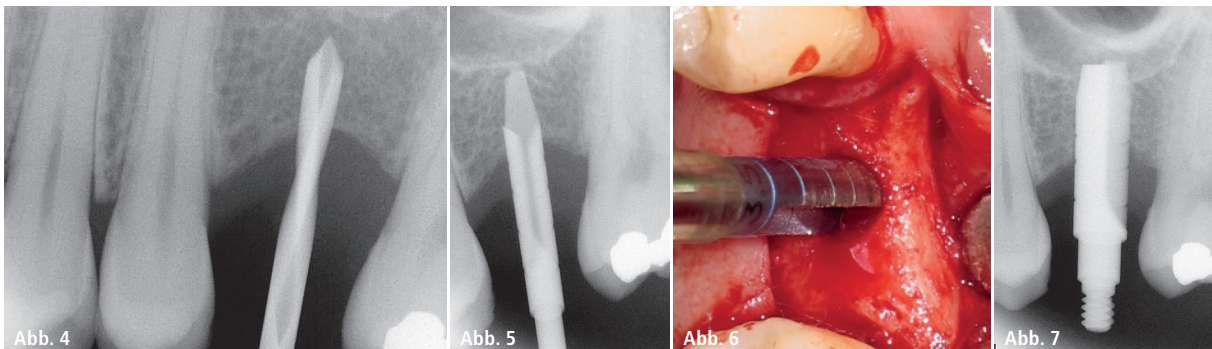
Ein 47-jähriger Patient begab sich in die Praxis, um sich über die Möglichkeit einer Implantatversorgung im zahnlosen Bereich 16 beraten zu lassen.

Bei der Anamnese wurden keinerlei Kontraindikationen für eine Implantation festgestellt. Der Zahn 16 wurde zehn Jahre zuvor aufgrund periapikaler Pathologie entfernt. Der aktuelle röntgenologische Befund wies auf eine Kieferhöhlenpneumatisation mit einem darauffolgenden Verlust der vertikalen Dimension des zahnlosen Oberkiefersegments hin.

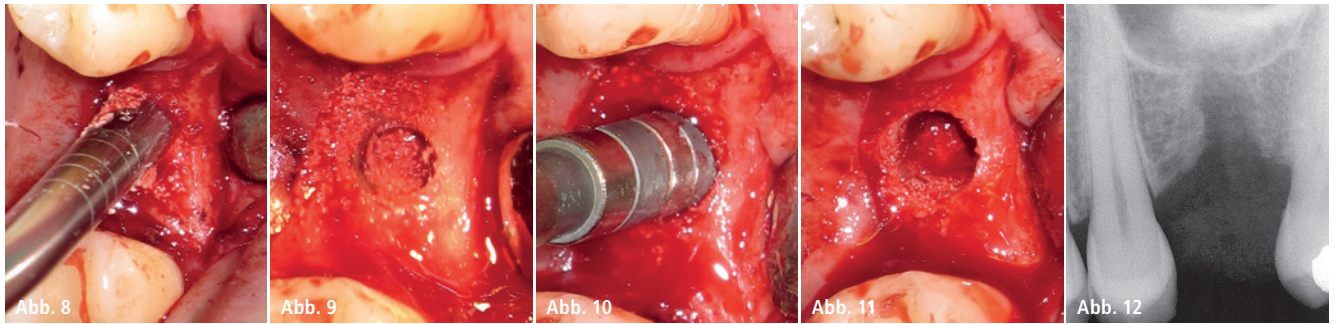
Die digitale Abmessung zwischen Knochenkamm und Kieferhöhlenboden bestätigte eine stark reduzierte vertikale Knochenhöhe von nur noch circa 4 mm (Abb. 3). Nach ausführlicher Aufklärung des Patienten und seiner Einverständniserklärung wurde die im

Folgenden beschriebene Therapie in Angriff genommen.

Zusammengefasst fand eine krestale Sinusbodenelevation in Regio 16 mit Augmentation von synthetischem Knochen (SynthoGraft™) und gleichzeitigem Einsetzen eines Ultra-Short-Implantats (Ø 5 mm, L 6 mm) mit krestaler Stabilisation mittels eines Sinuslift-Abutments (Ø 6,5 mm, H 2,5 mm) statt. Dazu wurde dem Patienten zunächst eine lokale Anästhesie ohne Adrenalin zugeführt und ein kleiner vertikaler Schnitt 1 mm distal von der Papille des Zahnes 15 vorgenommen. Diese Inzision diente dazu, Blut zu sammeln, welches während der Chirurgie zur Anmischung von  $\beta$ -Tricalciumphosphat (SynthoGraft™) verwendet wurde. Nach genügender Sammlung von Blut erhielt der Patient eine Lokalanästhesie mit Adrenalin. Anschließend wurde eine Full-Thickness-Flap durchgeführt. Ein Pilotbohrer (Abb. 4), der als einziger Bohrer an der Spitze schneidet, wurde bei 1.000 UpM und unter externer Wasserkühlung mit steriler Kochsalzlösung für die Perforation des kortikalen Knochenkammes benutzt. Mechanische Winkelstückbohrer (Abb. 5) mit sehr langsamer Bohrgeschwindigkeit (50 UpM) und ohne externe Wasserkühlung sorgten für eine atraumatische Erweiterung des Durchmessers der Osteotomie. Diese Winkelstückbohrer haben beidseitige, vertikale Schneidkanten und sorgen dafür, dass sich der geschnittene Knochen in den Rillen sammelt. Sie schneiden des Weiteren nicht an der Spitze und stoppen somit am Sinusboden. Dadurch laufen die



**Abb. 4:** Der Pilotbohrer (1.000 UpM) dient nur dazu, die Kortikalis zu durchbohren und die Richtung der Osteotomie zu bestimmen. – **Abb. 5:** Die mechanischen Bohrer sind an der Spitze stumpf, können jedoch durch Fingerdruck bis zur Kortikalis des Sinusbodens geführt werden, ohne diesen zu durchbrechen. – **Abb. 6:** Die Handbohrer haben ein spitzes Ende, das durch leichtes Klopfen die Kortikalis des Sinusbodens mikrofrakturiert. – **Abb. 7:** Erfolgte Mikrofraktur durch die Spitze des Handbohrers. Zu beachten ist der reduzierte Durchmesser der Spitze.

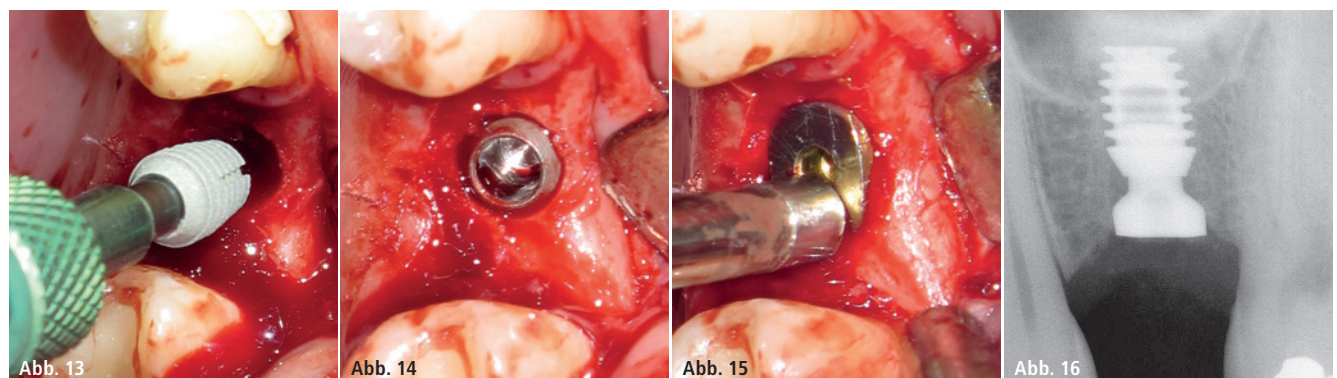


**Abb. 8–10:** Einbringen von  $\beta$ -TCP-Knochenersatzmaterial in die Osteotomie, um die Schneider'sche Membran nach apikal zu dehnen. – **Abb. 11:** Die intraorale Kontrolle einer komplikationslosen Ausdehnung erfolgt durch den Einblick in die Osteotomie. Der neue Boden ist erkennbar. – **Abb. 12:** Radiologische Bestätigung der erfolgten Anhebung der Schneider'schen Membran.

Bohrer nicht Gefahr, den kortikalen Knochen zu durchbohren und sorgen für ein zusätzliches Sicherheitsgefühl. In 0,5-mm-Schritten folgt die Ausweitung der Osteotomie bis zum endgültigen Durchmesser des zu setzenden Implantates ( $\varnothing$  5 mm, L 6 mm) anhand der manuellen Handbohrer (Abb. 6). Diese Handbohrer werden mittels eines Multifunktionsgriffes manuell angewendet und dienen nicht nur zum Schneiden der Knochenwände, sondern auch zur Kondensierung und/oder Knochenexpansion, wenn der Handbohrer nicht gedreht, sondern in die Osteotomie geklopft wird. Hinzu kommt, dass diese Bohrer an der Spitze schneiden und dadurch die Kortikale des Sinusbodens verdünnen können. Durch leichtes Klopfen wird letztendlich eine Grünholz-Fraktur des Sinusbodens bewirkt. Zusätzlich werden noch Osteotome zur Sinusbodenelevation verwendet und der Fortschritt mittels einer Röntgenkontrollaufnahme überprüft (Abb. 7). Als nächster Schritt wurde synthetischer Knochen ( $\beta$ -Tricalciumphosphat, SynthoGraft™) mit dem Patientenblut

vermischt und anschließend durch eine Knochenspritze sanft in die Osteotomie eingefüllt, was eine Anhebung der Schneider'schen Membran innerhalb der Kieferhöhle bewirkt. Darauf folgend wurde das Implantat mit 5 mm Durchmesser und 6 mm Länge aus der sterilen Box entnommen, der Einheilpfosten aus chirurgischem Teflon durch ein Sinuslift-Abutment ausgetauscht und als Einheit mit dem Implantat in die Osteotomie inseriert (Abb. 8–12). Da das Implantat kein Schraubengewinde, sondern eine sogenannte Plateauform aufweist, besteht eine Retention der Plateaukanten an den Osteotomiewänden. Infolge wurde das Implantat sanft mit einer 3-mm-Implantat-Platzierungsspitze und unter Verwendung eines chirurgischen Hammers bis zum Anschlag des Sinuslift-Abutments am Knochenkamm eingeklopft (Abb. 13–15). Der synthetische Knochen wirkt als Kissen am Implantatapex und legt sich um den Implantatkörper. Das Sinuslift-Abutment verhindert jegliche Bewegung des Implantates innerhalb der

Augmentationsmasse, da der Durchmesser von 6,5 mm und seine ovale Form die Osteotomie überdeckt. Am Ende wurde der Weichgewebelappen über dem Abutment vernäht. Die postchirurgische periapikale Röntgenaufnahme (Abb. 16) zeigt eindeutig den glockenähnlichen Knochenaufbau und das auf Knochenkammniveau gesetzte Implantat mit dem Sinuslift-Abutment. Nach viermonatiger Einheilphase wurde das Weichgewebe aufgeklappt und das Sinuslift-Abutment mit einer Stoma-Wurzelextraktionszange (Nummer 838) aus dem Implantatschacht entfernt. Als darauffolgender Schritt wurde ein temporäres Abutment ( $\varnothing$  5 mm, H 6,5 mm, Schaft 3 mm) eingesetzt, um dem Weichgewebe die Möglichkeit zu geben, sich auszuformen. Zwei Wochen später fand die Abformung statt. Dazu wurde das temporäre Abutment vorübergehend entfernt und ein zweiteiliger Abdruckpfosten in den Implantatschacht eingesetzt. Mit einem geschlossenen Abformlöffel wurde eine Doppelmisch-Abformung genommen,



**Abb. 13 und 14:** Einsetzen eines 6 mm Short-Implantates mit 5 mm Durchmesser. – **Abb. 15:** Ein Sinuslift-Abutment sorgt dafür, dass das Implantat in seiner korrekten prothetischen Position ausheilt. – **Abb. 16:** Radiologische Kontrolle des Short-Implantates. Zu beachten ist die Position der abgeschrägten Schulter unterhalb des Kieferkammes und die präzise Limitierung des Knochenersatzmaterials unterhalb der Membran.



Abb. 17 und 18: Intraorale Kontrolle nach drei Jahren.

um im Labor die exakte Position des Implantates zu übertragen.

Das Praxislabor goss die Abformung zusammen mit dem Implantatanalog und dem Abdruckpfosten aus, und nach Fertigstellung des Gipsmodells begann die Selektion des definitiven Abutments. Durch die tiefere Insertion des Implantates und die Schleimhautdicke galt es, eine Distanz von 4 mm zu überbrücken, wobei der Techniker diese Distanz mithilfe einer speziellen Messsonde ermittelte. Das Labor selektierte ein Standardabutment mit

3-mm-Schaft, welches vom Zahntechniker in der Höhe individualisiert und die Abutmentschulter nach unten verlagert wurde. Daraufhin verlief sie unterhalb der gingivalen Grenze, sodass ein gingival ästhetisches Ergebnis erzielt werden konnte. Nachfolgend wurde das Abutment direkt mit einem lichthärtenden Komposit (hochwertiger, biokompatibler und mikrogefüllter Verbundwerkstoff) verblendet, wobei der zu verblendende Teil des Abutments sandgestrahlt und mit Metal Primer vorbereitet wurde. Anschließend folgte die übliche Schichttechnik bei Verbundkunststoffen: Opaker, Opak-Dentin, Dentin, Schneide bis zur Fertigstellung der sogenannten Integrierten Abutment Krone™ (IAC). Dies ist eine schrauben-, zement- und spaltfreie Restauration, die aufgrund der 360°-Positionierungsmöglichkeit des Abutmentschaftes durch die 1,5°-Locking-Taper-Konusverbindung verwendet werden kann. Der Techniker stellt eine Abutment-Kronen-Einheit her, die von uns als Behandler sehr schnell und einfach eingesetzt werden kann. Das Entfernen und das Risiko überschüssiger Zementreste fallen weg. Zudem ist dieser hochwertige Kunststoff bestens für die Versorgung von Implantaten geeignet, da er nicht so hart ist wie beispielsweise Keramik. Der Patient wurde für den nächsten Tag bestellt und das temporäre Abutment endgültig entfernt. Anschließend wurde die Integrierte Abutment Krone™ (IAC) anprobiert. Der Abutmentschaft wurde hierzu in den Implantatschacht eingeführt und die mesiodistalen und okklusalen Kontakte überprüft. Danach wurde die Integrierte Abutment

Krone™ wieder entfernt und der Implantatschacht mittels eines speziellen für den 3-mm-Implantatschacht geeigneten Wattestäbchens getrocknet. Dies ist sehr wichtig, da die Implantat-Abutment-Konexion absolut trocken vor Insertion der Restauration sein muss.

Die IAC wurde wieder in Position gesetzt und die 1,5°-Locking-Taper-Konusverbindung, eine Art Kaltverschweißung zwischen Implantatschacht und Abutmentschaft, durch multiples und schnelles Auf- und Zubeißen über eine Watterolle aktiviert. Die Position der Restauration wird anhand der mesiodistalen Kontaktpunkte gefunden, im Seitenzahnbereich ist die Verwendung eines Schlüssels nicht notwendig. Die korrekte Position und die richtige Absetzung des Abutmentschaftes im Implantatschacht wurden durch eine Röntgenkontrollaufnahme bestätigt. Nach Eingliederung der IAC fand die Verlegung einer kleinen Naht statt, um den Schleimhautlappen um die Krone herum zu verschließen. Nach erfolgreicher Kontrolle zwei Tage später wurde der Patient entlassen. Nach drei Jahren erfolgte eine erneute intraorale Kontrolle (Abb. 17 und 18).

*Eine Literaturliste kann beim Autor angefordert werden.*



## CME-Fortbildung

### Minimalinvasive Sinusaugmentation mit Kurzimplantaten

Prof. Dr. Mauro Marincola, Dr. Stefan König, Prof. Dr. Giorgio Lombardo

**CME-ID 80862**

Zum Beantworten dieses Fragebogens registrieren Sie sich bitte unter:  
[www.zwp-online.info/cme-fortbildung](http://www.zwp-online.info/cme-fortbildung)



Infos zur CME-Fortbildung auf ZWP online

### Kontakt

#### Prof. Dr. Mauro Marincola

Via dei Gracchi, 285  
00192 Rom, Italien  
[mmarincola@gmail.com](mailto:mmarincola@gmail.com)

#### Dr. Stefan König

Zahnarzt für Oralchirurgie  
Fachpraxis für zahnärztliche  
Chirurgie und Implantologie  
Massenbergstraße 19–21  
44787 Bochum  
[info@oralchirurgie-bochum.de](mailto:info@oralchirurgie-bochum.de)  
[www.oralchirurgie-bochum.de](http://www.oralchirurgie-bochum.de)



# UNS

... verbindet vieles: z. B. der Anspruch,  
Patienten ein sicheres Gefühl zu geben.«

## BEGO Implant Systems

[implantologie.bego.com](http://implantologie.bego.com)

Miteinander zum Erfolg

