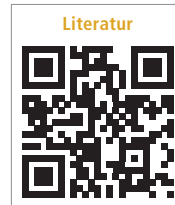


Die klinische Evidenz für Früh- und Sofortimplantationen mit Sofortversorgung ist deutlich gestiegen und Studien zeigen, dass nachhaltig erfolgreiche Ergebnisse erzielt werden können, die mit konventionellem Vorgehen vergleichbar sind.<sup>11, 13, 29</sup> Der erfahrene Implantologe Dr. Martin Müllauer, der seine Patienten seit mehr als zwei Jahrzehnten mit Implantaten und zudem seit zwölf Jahren mit Medentika-Implantaten versorgt, veranschaulicht am Beispiel einer Frühimplantation (Typ 3) in Regio 14 das erfolgreiche Vorgehen mit dem konischen, wurzelförmigen Quattrocone-System mit progressivem selbstschneidendem Mikro-Makro-Gewinde.



## Verzögerte Sofortimplantation mit Sofortversorgung

### Hybridabutment und provisorische Krone nach dem „One Abutment – One Time“-Konzept

Dr. Martin Müllauer

Für die erfolgreiche Frühimplantation und verzögerte Sofortimplantation im Rahmen implantatgetragener Einzelkronen ist die Primärstabilität ein entscheidender Parameter und das Implantatsystem der Wahl sollte eine hohe Primärstabilität auch in Situationen mit geringerer Knochendichte erzielen können.<sup>27</sup> Eine raue Implantatoberfläche begünstigt dabei Knochenanlagerung und

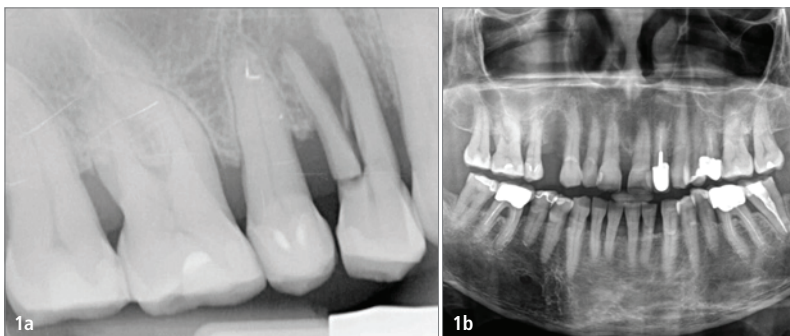
Osseointegration. Es haben sich zum Erhalt des krestalen Knochenniveaus Implantate mit „Platform-Switch“-Design bewährt, bei denen der marginale Knochenverlust deutlich geringer ausfällt als bei Implantaten ohne „Platform-Switch“.<sup>21</sup> Darüber hinaus sollte das Implantatsystem über stabile Verbindungselemente verfügen, um Komplikationen und Implantatverluste zu vermeiden.

Basierend auf eigener klinischer Erfahrung als System-Anwender der ersten Stunde seit 2014 hat sich in der Praxis bestätigt, dass Quattrocone bei Früh- oder Sofortimplantationen und Sofortbelastung auch im ästhetisch sensiblen Bereich überzeugt und nachhaltig gute Ergebnisse gewährleistet.

Innovatives Implantatsystem Quattrocone – knochen-schonend und primärstabil

In das Konzept der wurzelförmigen Quattrocone-Implantate sind Erkenntnisse aus langjähriger Forschung und Entwicklung der optimalen Implantat-Schraubengeometrien für Sofortbelastung und Sofortimplantation integriert.<sup>1, 22</sup>

Zum einen schafft das selbstschneidende Mikro-Makro-Gewinde („High Profile“) die Grundlage, auch bei wei-



**Abb. 1a:** Röntgenologischer Ausgangsbefund: Tiefe Längsfraktur an Zahn 14. – **Abb. 1b:** Orthopantomogramm nach Entfernung des frakturierten Zahns 14.

# Warum einen kranken Zahn nicht mit etwas Zahnähnlichem ersetzen? Das Patent™ Implantatsystem

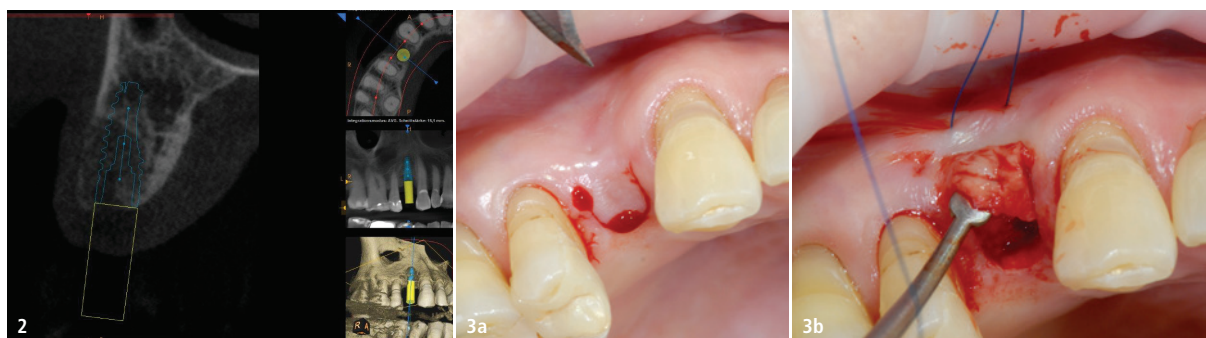


Dank seines **biomimetischen Designs** findet sich um das Patent™ Implantatsystem eine vorteilhafte Zusammensetzung der biologischen Breite, die mit der um natürliche Zähne vergleichbar ist.

Das Weichgewebe haftet fest an dem transgingivalen Implantathals an, wodurch dem Eindringen von Bakterien vorgebeugt und das Periimplantitis-Risiko auf ein Minimum reduziert wird.



Erfahren Sie mehr über Ihren  
nächsten Schritt in der Implantologie:  
[www.mypatent.com](http://www.mypatent.com)



**Abb. 2:** Auf Basis der dreidimensionalen Daten erfolgten die Analyse des Implantatlagers und die Planung des Implantats (Länge 11 mm,  $\varnothing$  3,8 mm) mit prothetischer Versorgung. – **Abb. 3a:** Bogenförmige Schnittführung unter Erhalt der mesialen und distalen Papillenanteile. – **Abb. 3b:** Präparation und Bildung eines Rolllappens.

cherem Knochenlager mit reduziertem Bohrprotokoll überdurchschnittlich primärstabil und gleichzeitig knochenschonend zu versorgen. Die Gewindesteigung von 1 mm pro Umdrehung ermöglicht kurze Insertionszeiten, was ein knochenschonendes Vorgehen begünstigt. Das wurzelförmige Design des Implantatkörpers (verjüngter Implantatapex) erleichtert es, die Implantate im Apex-Bereich oder an anatomische Strukturen anzunähern und bietet zusätzlich Optionen bei schmalen Lücken.<sup>11</sup> Zudem unterstützen „Bone Spreading“-Effekte (Keilwirkung), die im Zuge einer Gewinde- und Außengeometrie und durch eine unterdimensionierte Implantatbettauflage ermöglicht werden, die möglichst knochenschonende Implantation. So empfiehlt sich das System auch bei schmalen Kieferkamm. Bei der Aufbereitung sind wenige Bohrschritte nötig; sie können abhängig von der Knochenqualität auf zwei Schritte reduziert werden, mit dem Ergebnis, dass mehr Knochen um das Implantat verbleibt und daraus eine Verdichtung des periimplantären Knochens mit höherer Primärstabilität resultiert.<sup>17,20</sup>

Zu den wesentlichen Merkmalen der Quattrocone-Implantate zählt ebenso die bewährte SLA-Oberfläche (SLA: sandblasted, large-grit, acid-etched), eine der am besten dokumentierten rauen Oberflächen in der Implantologie. Sie reduziert mit ihren Osseointegrationseigenschaften nachweislich die Einheilzeit von Implantaten.<sup>6,14</sup> Die hochreine, korundgestrahlte und säuregeätzte Oberfläche erstreckt sich über die gesamte Implantatlänge bis

zur maschinieren Implantatschulter und besitzt eine speziell für die Anlagerung knochenbildender Zellen dimensionierte Mikro-Makro-Rauigkeit, die eine stabile und langfristige Osseointegration des Implantats fördert. In Kombination mit dem koronalen Mikrogewinde und dem konischen Interface sorgt sie für eine ausgesprochen gute krestale Knochenbildung. Der tief einleitende konische Implantatanschluss verteilt die Kräfte ins Implantat, sorgt für hohe mechanische Stabilität und bietet eine Indexierung mit vier möglichen Rotationspositionen für eine eindeutige Positionierung des Abutments.

#### Gelungene Kombination aus Dichtigkeit und prothetischer Handhabung

Einen weiteren Pluspunkt des Quattrocone-Systems stellt das konsequente Platform Switching dar. Dadurch wird der Übergang zwischen Implantat und Aufbau von der Implantatschulter nach zentral verlagert. Die nahezu mikrobewegungsfreie konische Verbindung zwischen Implantat und Abutment unterstützt den Erhalt des periimplantären Knochens, indem mechanische Irritationen möglichst vermieden werden. Das reduziert das Entzündungsrisiko und wirkt Knochenabbau entgegen. In Verbindung mit einer subkrestalen Implantatposition und dem koronalen Mikrogewindeanteil besitzt die Implantat-Abutment-Verbindung alle Systemvoraussetzungen für eine dauerhafte rot-weiße Ästhetik. Die Innenverbindung ist ausreichend lang, um

Stabilität zu gewährleisten, und der Konuswinkel ist so gewählt, dass eine optimierte Kombination aus Dichtigkeit und prothetischem Handling (keine Höhendifferenzen zwischen Modell und oraler Situation, keine Kaltverschweißung) erzielt wird. Anwenderfreundlich ist zudem, dass der Innenkonus bei allen vier Implantatgrößen (Durchmesser 3,5 bis 5,0 mm) gleich ausfällt und alle Prothetikkomponenten in jeden Implantatdurchmesser passen (RI, Regular Interface). Das bedeutet, dass alle Abformpfosten, Gingivaformer und Abutments in jedes dieser Implantate passen. Das reduziert die benötigte Anzahl an Komponenten deutlich und schafft Übersichtlichkeit und Effizienz.

#### Fallbeispiel Einzelzahnversorgung mit Quattrocone

Eine Patientin, 77 Jahre, Nichtraucherin, mit insgesamt unauffälliger Allgemeinanamnese stellte sich mit Aufbissbeschwerden in Regio 14 in der Praxis vor. Klinisch zeigte sich ein altersbedingter teils ausgeprägter vertikaler Attachmentverlust bei vollständiger Bezahnung. Röntgenologisch war an Zahn 14 eine deutliche Längsfraktur mit Aufspaltung und Dislokation des distalen Wurzelfragments sowie eine Aufhellungszone zwischen den Wurzelfragmenten zu diagnostizieren (Abb. 1). Der Patientin wurden die Behandlungsalternativen und Versorgungsoptionen zum Lückenschluss nach Entfernung des Zahnes 14 dargelegt und die Notwendigkeit einer Parodontistherapie besprochen.





## EVO+

by permadental

### REALISIEREN SIE MEHR FULL-ARCH-IMPLANTATVERSORGUNGEN

EIN KOMPLETT DIGITALER WORKFLOW, wegweisende intraorale Scan-Gauges (Osteon) und eine einzigartige Scan-Strategie für ganze implantologisch versorgte Kiefer ermöglichen festsitzende und herausnehmbare moderne Versorgungen in bisher unerreichter Präzision.

- Endlich „Passive Fit“: optimierte Verknüpfung von Weichteilscans und Implantaten.
- Nur 3 Patientensitzungen: smarter klinischer Workflow mit wirklich relevantem Try-In.



EVO+-Infopaket  
online bestellen



**Abb. 4:** Hydrodynamische Implantatbetaufbereitung. – **Abb. 5:** Implantatbett nach hydrodynamischer Knochenkondensation. – **Abb. 6a:** Quattrocone-Implantat mit wurzelförmiger Kontur verbunden mit einem progressiven Makrogewinde. – **Abb. 6b:** Insertion des Quattrocone-Implantats in Regio 14. – **Abb. 7:** Ein Gingivaformer hält das Emergenzprofil frei, bevor die Titanbasis eingebracht wird.

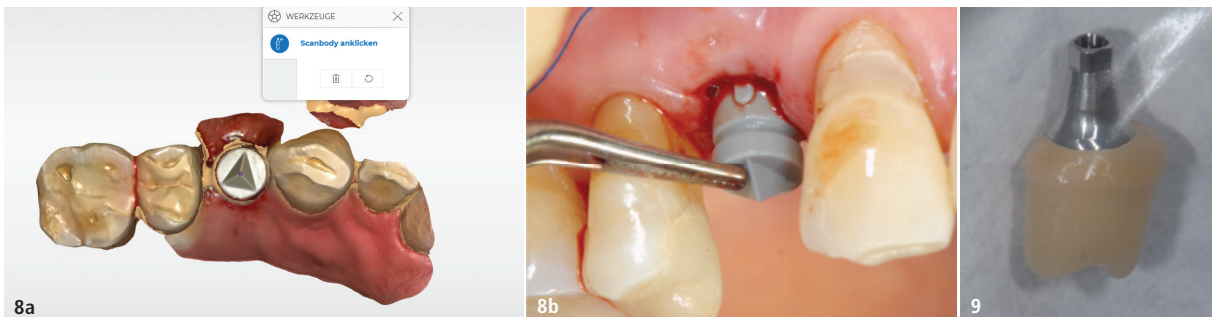
Die Patientin entschied sich für ein Einzelzahnimplantat zur autarken Versorgung der Schaltlücke. An demselben Tag erfolgten die Entfernung des Zahns und die gründliche Alveolenkürettage. Bei der schonungsvollen Extraktion konnte die bukkale Lamelle vollständig erhalten werden.

Nach erfolgter Parodontitistherapie und Aufnahme in den UPT-Recall wurden entzündungsfreie Verhältnisse geschaffen. Fünf Monate post extractionem wurde eine DVT-Aufnahme

angefertigt. Für eine exakte Planung des chirurgischen Eingriffs und die präzise Umsetzung der geplanten Versorgung empfahl sich ein implantatprothetisch orientiertes Backward Planning auf Grundlage der dreidimensionalen Röntgen- bzw. Modelldaten. Auf Basis der dreidimensionalen Daten wurde das Implantatlager beurteilt und es konnte das Implantat (Durchmesser, Länge) simuliert werden.<sup>4,24</sup>

Die Analyse ließ auf den weitgehenden Erhalt der Kieferkammkontur schließen und die bukkale Lamelle sowie Zeichen der Reossifikation im Alveolenbereich deuteten auf ein ausreichendes Implantatlager hin (Abb. 2). Im einfachen Viewer und Simulationsprogramm wurde ein 11 mm langes Quattrocone-Implantat mit Durchmesser 3,8 mm ausgewählt. Aufgrund der Zahnwurzel-ähnlichen Konizität konnte die Spitze nach vestibulär geschwenkt werden, während der krestale Durchmesser nach palatinal platziert wurde, um hier eine ausreichend starke Knochenwandung nach vestibulär zu belassen.

Achteinhalb Monate nach Zahntrennung wurde die Implantation durchgeführt, eine Sofortversorgung war anvisiert. Die Schnittführung unter Erhalt der mesialen und distalen Papillenanteile erfolgte bogenförmig. Nach Deepithelisierung eines Rollläppchens und Split einer kleinen Tasche konnte auch dieses Weichgewebe zur Aufpolsterung der vestibulären Kontur über eine Matratzennaht eingezogen und damit sinnvoll genutzt werden (Abb. 3).



**Abb. 8a und b:** Der Scanbody auf der Titanbasis (Ti-Base von Medentika für Sirona) ermöglichte den intraoperativen Scan. Nach dem Scan und der Farbbestimmung wurde der Gingivaformer wieder eingesetzt. – **Abb. 9:** In der zweistündigen Pause für die Patientin wurden das Abutment und die Krone (e.max CAD-Block, Ivoclar Vivadent) sowie ein Langzeitprovisorium aus PMMA (Telio® CAD für CEREC, Ivoclar Vivadent) im CAD/CAM-Verfahren fertiggestellt.



**Abb. 10:** Nach der Verklebung der Titanbasis mit Multilink® (Ivoclar Vivadent) wurde das fertige Hybridabutment samt Schraube sterilisiert, im Implantat definitiv verschraubt... – **Abb. 11:** ... und mit dem Langzeitprovisorium außer Kontakt versorgt. Dieses Vorgehen ermöglicht das „One Abutment – One Time“-Prinzip. – **Abb. 12:** Die postoperative Röntgenkontrollaufnahme (Ausschnitt aus Orthopantomogramm) veranschaulicht die optimale Platzierung von Implantat und Hybridabutment.

### Hydrodynamische Implantatbettauflbereitung

Fünf Monate nach Exzision ist im Oberkiefer mit einer geringen Knochendichte zu rechnen, was der transversale 3D-Schnitt bestätigte. Um den Knochen maximal zu verdichten, wurde die Aufbereitung in der Osseodensification-Technik (Densah-Bohrer-Technologie) gewählt. Dabei erfolgt die Aufbereitung im Linkslauf unter Wassersäule nicht schneidend, sondern verdrängend (Abb. 4) und es konnte am Knochen entlang der gesamten Aufbereitungslänge durch einen hydrodynamischen Prozess autotransplantiert werden, unterstützt durch ständiges Spülen. Das Verfahren erleichtert es, Perforationen oder Verletzung anatomischer Strukturen zu vermeiden. Zudem verbessert es die Knochendichte und erhöht die Implantatstabilität.<sup>16,26</sup>

Im vorliegenden Fall konnte bei ausreichender Knochenkontur die Umsetzung der einfachen 3D-Planung ohne weitere Aufklappung freihand erfolgen: Nach Pilotbohrung auf Länge wurde auf Linkslauf geschaltet und alternierend in Abstufungen leicht unterdimensioniert zum Implantatdurchmesser aufbereitet. Die minimal-invasive Verdichtung der noch schwach ausgeprägten Knochenstruktur ist auf der Aufnahme des präparierten Implantatbettes zu sehen (Abb. 5). Quattrocone-Implantate können nach Bohrprotokoll mit zwei Bohrschritten gesetzt werden, bei größeren Durch-

messern wird eine Zwischenbohrung empfohlen.<sup>23</sup>

Die dreischneidigen Stufenbohrer sind auf die Implantataußenform abgestimmt. Für den knöchernen Heilungsprozess ist eine reduzierte Anzahl der Bohrungen von Vorteil, denn mehrstufiges Bohren des Knochens erzeugt deutlich höhere Temperaturen als eine geringstufige Technik.<sup>2,9,10,18</sup> Eine thermische bedingte Nekrose verstärkt Resorptionsvorgänge und den Knochenabbau.<sup>5,28</sup>

So können hohe Knochentemperaturen beim Bohrvorgang in verminderter Stabilität und einer Lockerung inserierter Implantate resultieren.<sup>19,26</sup> Wie oben ausgeführt, erzielt die wurzelförmige Kontur des Quattrocone-Implantats verbunden mit einem progressiven Makrogewinde eine hohe Primärstabilität auch bei eingeschränkter Knochenqualität. Die Insertion (Abb. 6) erfolgte maschinell und mit Handratsche mit einem Drehmoment von ca. 50 Ncm.

Ein Insertionsdrehmoment von mehr als 35 Ncm verringert während der initialen Einheilphase die Gefahr von Makrobewegungen an der Implantat-Knochen-Grenze, beispielsweise durch Zungen- oder Wangendruck. Studien belegen, dass während der Osseointegration dentaler Implantate Mikrobewegungen bis zu einem Schwellenwert von ca. 150 µm toleriert werden und eine erfolgreiche Osseointegration stattfindet.<sup>7,8</sup>

Damit war die Möglichkeit gegeben, eine Sofortversorgung zu realisieren.

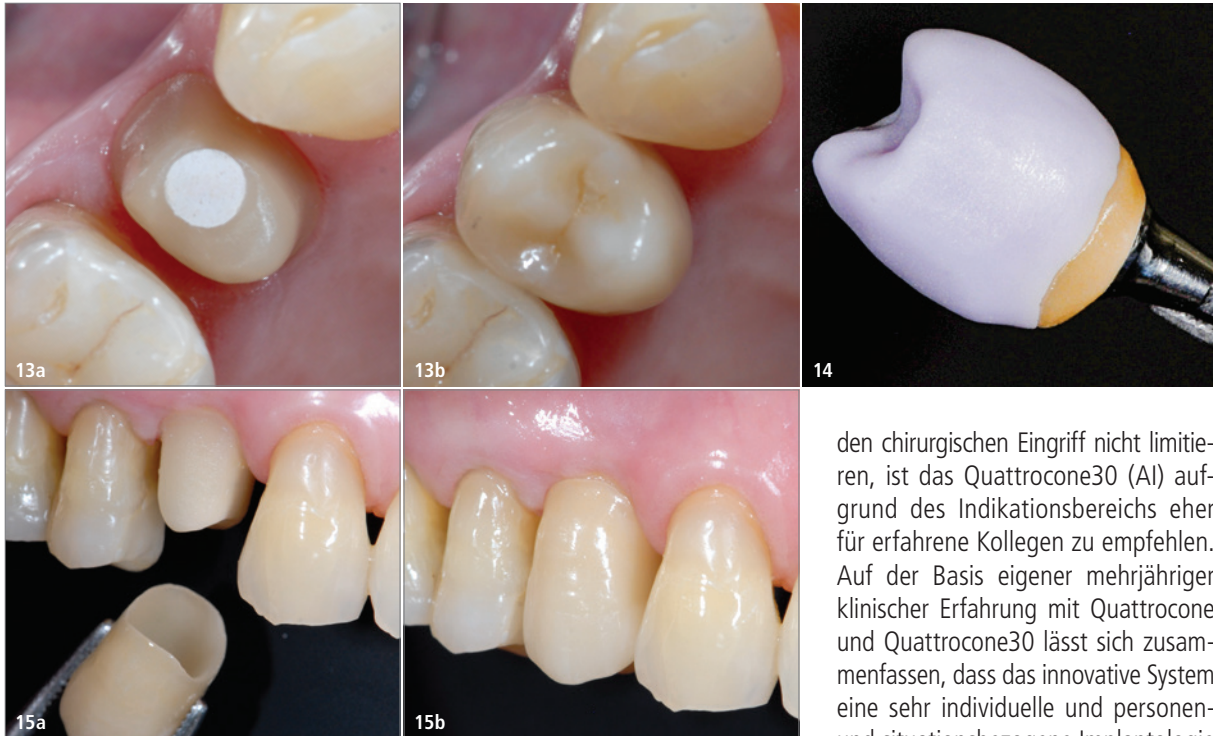
Um das Weichgewebe leicht zu verdrängen, wurde für kurze Zeit ein Gingivaformer eingebracht. Eine Titanbasis mit 2 mm Höhe (Abb. 7) gewährleistet zusätzlich zum Platform Switching der Implantatschulter ausreichend Abstand zwischen Knochen und Klebefuge. Zudem kollidiert die konkave Form des Abutments weniger mit der Kontur des umgebenden Knochens.

### Implantatprothetik: One Abutment – One Time

Patienten schätzen Vorgehen, die es ermöglichen, die Behandlungsdauer zu verkürzen und die Anzahl der belastenden Eingriffe auf ein Minimum zu reduzieren. So ist es in den vergangenen zehn Jahren zu einer annähernden Verdopplung der einzeitigen Verfahren und Verdreifachung von Sofortversorgungsprozeduren gekommen.<sup>17</sup> Im vorliegenden Fall entfielen unter Einsatz des „One Abutment – One Time“-Prinzips der Patientin die Eröffnungsoperation, die Gingivaausformung und Irritationen auf Implantatschulterniveau in Verbindung mit Abformpfosten- und Gingivaformerwechsel. Das „One Abutment – One Time“-Konzept erleichtert es, das Weichgewebe prothetisch zu stützen und vermeidet eine Belastung durch unnötige Eingriffe.<sup>3,15</sup>

Im Beispielfall ermöglichte der Scanbody auf der Titanbasis (Ti-Base von Medentika für Sirona) den intraoperativen Scan (Abb. 8). Nach dem Scan





**Abb. 13a und b:** Klinische Kontrolle nach drei Monaten mit reizloser und stabiler Gingivasituation. – **Abb. 14:** Passung der gleichzeitig angefertigten e.max-Krone auf dem fertiggestellten Hybridabutment. **Abb. 15a und b:** Die definitive e.max-Krone konnte auf dem identisch farbigen Abutment desselben Materials epigingival mit dem Composite-Zement Panavia™ V5 (Kuraray) verklebt werden.

und der Farbbestimmung wurde der Gingivaformer wieder eingesetzt. Die Patientin hatte sich eine zweistündige Pause verdient. In dieser Zeit wurden das Abutment und die Krone (e.max CAD-Block, Ivoclar Vivadent; Abb. 9) sowie ein Langzeitprovisorium aus PMMA (Telio® CAD für CEREC, Ivoclar Vivadent) im CAD/CAM-Verfahren fertiggestellt. Nach der Verklebung der Titanbasis mit Multilink® (Ivoclar Vivadent) wurde das fertige Hybridabutment samt Schraube sterilisiert, im Implantat definitiv verschraubt (Abb. 10) und mit dem Langzeitprovisorium (Abb. 11) ohne Okklusions- oder Artikulationskontakte versorgt. Das postoperative Orthopantomogramm (Abb. 12) zeigt die optimale Platzierung von Implantat und Hybridabutment. Nach drei Monaten stellte sich eine reizlose und stabile Gingivasituation dar (Abb. 13), und die definitive e.max-Krone (Abb. 14) konnte auf dem identisch farbigen Abutment desselben Materials epigingival mit dem Composite-Zement Panavia™ V5 (Kuraray) verklebt werden (Abb. 15).

#### Fazit für die Praxis

Wurzelförmiges Design, progressives Gewinde, bewährte SLA-Oberfläche, konische Verbindung zwischen Implantat und Abutment und consequentes Platform Switching: Das sind die wesentlichen Merkmale des Quattrocone-Implantatsystems, die in der Praxisroutine überzeugen und nachhaltig erfolgreiche implantatprothetische Ergebnisse gewährleisten. Auch in Fällen mit weicherem Knochenlager, schmalem Kieferkamm und in schmalen Lücken kann mit reduziertem Bohrprotokoll überdurchschnittlich primärstabil und gleichzeitig knochenschonend versorgt werden. Eine Besonderheit stellen die Quattrocone30-Implantate dar, die eine um 30° abgeschrägte Implantatschulter für die angulierte Insertion bieten und damit ein möglichst minimalinvasives Vorgehen ohne aufwendige Kieferkammaugmentationen ermöglichen. Während das Quattrocone RI auch für den Einstieg in die Implantologie geeignet ist, sofern die anatomischen Gegebenheiten (Nervnähe, Kieferhöhle)

den chirurgischen Eingriff nicht limitieren, ist das Quattrocone30 (AI) aufgrund des Indikationsbereichs eher für erfahrene Kollegen zu empfehlen. Auf der Basis eigener mehrjähriger klinischer Erfahrung mit Quattrocone und Quattrocone30 lässt sich zusammenfassen, dass das innovative System eine sehr individuelle und personen- und situationsbezogene Implantologie ermöglicht. Dies gilt für Einsteiger wie auch Fortgeschrittene mit hohen Ansprüchen an Innovation und Qualität, nicht zuletzt was das implantatprothetische Abutmentportfolio angeht.

Ein besonderer Dank geht an Zahn-technikerin Eva Kraft (Bodensee Zahnärzte, Markdorf) für die konstruktive und erfolgreiche Zusammenarbeit.

#### Kontakt



**Dr. Martin Müllauer**  
Spezialist für Implantologie und Rekonstruktive Zahnheilkunde/Ästhetik  
Tel.: +49 7544 6466  
info@bodensee-zahnaerzte.de

# THE Graft

Ein sicheres und klinisch erprobtes Knochenersatzmaterial



## THE Graft™ Biokompatibilität

- ✓ THE Graft™ weist eine größtmögliche strukturelle Ähnlichkeit zu humanem Knochen auf
- ✓ THE Graft™ wird aus deproteinisierter porciner Spongiosa gewonnen
- ✓ THE Graft™ hat einen sehr hohen Reinheitsgrad
- ✓ THE Graft™ besitzt ein einzigartiges interkonnektierendes Porensystem
- ✓ THE Graft™ bietet eine optimierte Knochenarchitektur für Zelladhäsionen und Geweberegeneration

## Porositätsanalyse<sup>1</sup>



Dem humanen Knochen näher kommen

<sup>1</sup>Ref Human trabecular bone: Renders GA, Mulder L, van Ruijven LJ, van Eijden TM. Porosity of human mandibular condylar bone. J Anat. 2007;210(3):239-248.  
 Ref THE Graft: Lee JH, Yi GS, Lee JW, Kim DJ. Physicochemical characterization of porcine bone-derived grafting material and comparison with bovine xenografts for dental applications. J Periodontal Implant Sci. 2017;47(6):388-401.