Ein einteiliges Keramikimplantat im digitalen Workflow

Autoren: Dr. med. dent. Wolfram Olschowsky, Dipl.-Stom. Thorsten Radam

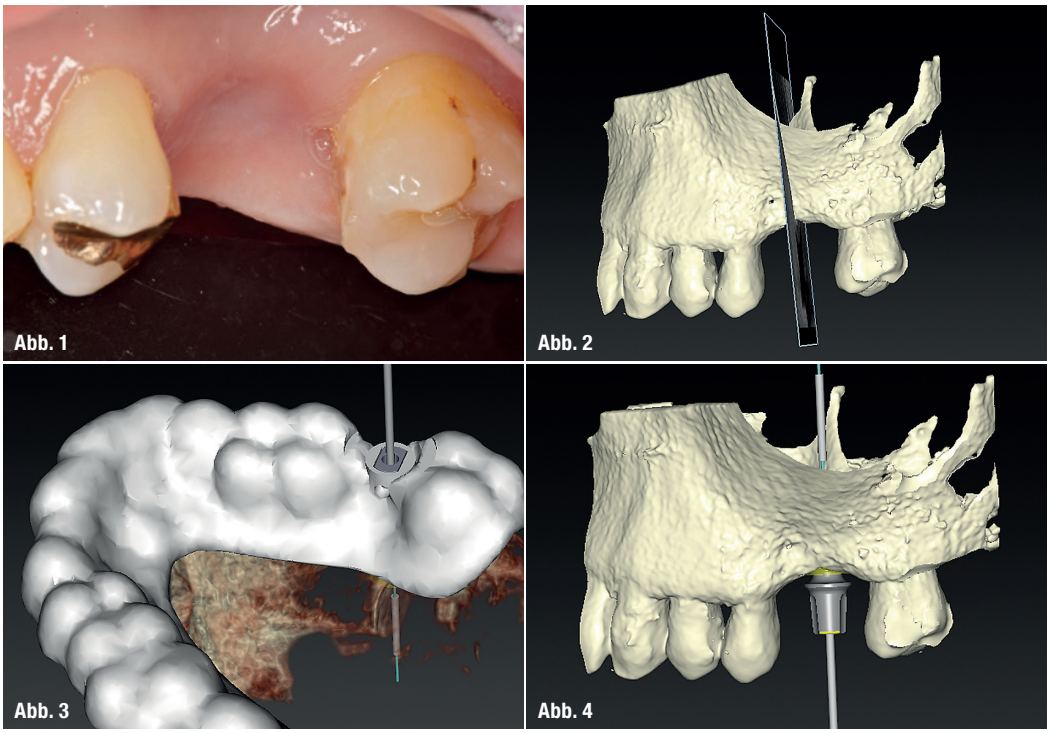
Der Wunsch vieler Patienten, komplett metallfrei oral rehabilitiert werden zu können, ist seit geraumer Zeit zur Realität geworden. Sowohl auf dem Gebiet der Kronen- und Brückenprothetik als auch in der Implantologie haben sich Vollkeramiksysteme erfolgreich etabliert. Anhand von zwei klinischen Fällen wird das einfache Handling und die Vorteile des einteiligen ZrO_2-Keramikimplantatsystems „RadixArt“ (ökoDENT Tautenhain) im digital erstellten Workflow dargestellt.

Durch die industrielle Vorbehandlung von ZrO_2-Implantaten mit einer Oberflächenrauigkeit von Sa 0,5–1 Mikrometer lassen sich hervorragende Osseointegrationseigenschaften erreichen (Akagawa et al. 1993, Sennerby et al. 2005). Dies wurde in aktuellen wissenschaftlichen Studien an Minischweinen durch die Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena bestätigt.

Die Biegefestigkeit ist der Widerstand, den ein Material bei Biegung bis zu seinem Bruch entgegenstellt. Bei thermogehipptem ZrO_2 beträgt der Wert ca. 1.200 MPa. Titan erreicht hierbei ca. 400 MPa Biegefestigkeit.

Ermüdungsfestigkeitsuntersuchungen (Fatigue Strength) haben gezeigt, dass die Werte von ZrO_2-Implantaten bis zu 30 Prozent höher liegen als bei Titanimplantaten gleichen Durchmessers. In-vitro-Alterungsversuche (30 Jahre Alterungstest) von ZrO_2-Implantaten haben Bruchfestigkeiten gezeigt, die um 30 Prozent über der kritischen Marke von Titanimplantaten lagen. Um eine möglichst hohe klinische Vorhersagbarkeit des Behandlungserfolges mit Vollkeramiksystemen zu erhalten, nimmt die digitale 3-D-Planung und deren intraorale chirurgische Umsetzung mittels Bohrschablonen eine zentrale Rolle ein. Die konse-

Abb. 1: Ausgangssituation Patient 1, drei Monate nach Extraktion von 26.
Abb. 2: DVT-Implantatachsbestimmung.
Abb. 3: DVT-geplante Bohrschablone.
Abb. 4: DVT-geplante Implantatposition.



quente digitale Weiterführung dieses Workflows beinhaltet das intraorale dreidimensionale Scannen der Implantatposition sowie der benachbarten Zahn- und Kieferstrukturen. Mit diesen offenen STL-Datensätzen sind die Zahntechniker in der Lage, anatomisch unterstützte Kronengerüste aus Zirkoniumdioxid herzustellen, welche individuell verblendet werden. Alle abform- und modellbedingten Fehler fallen durch den durchlaufenden digitalen Workflow weg. Im folgenden Artikel wird der digitale Workflow mit dem Keramikimplantatsystem „RadixArt" anhand zweier Patientenfälle erläutert.

Verlorene Zähne möglichst schonend zu ersetzen, ist ethische Grundlage des zahnärztlichen Handelns. Hierbei stellt uns die Natur vor eine hohe Herausforderung. Um ästhetisch perfekt den Anforderungen unserer Patienten gerecht zu werden, haben sich vollkeramische Materialien in den vergangenen zehn Jahren bei der prothetischen Versorgung weitestgehend durchgesetzt. Insbesondere im marginalen Durchtrittsprofil an der Weichgewebsmanschette zeigt sich bei Keramikmaterial eine geringere Plaqueakkumulation als an metallischen Werkstoffen (Scarano A. et al. 2004, Sidharta J. Diss. 2007). Dies kann man klinisch im reduzierten BOP-Index an Keramikimplantaten im Vergleich zu natürlichen Zähnen oder Titanabutments nachweisen.

Das Interface von Keramikimplantatoberfläche-Knochen-Weichgewebe zeigt bei einteiligen Implantaten eine ähnliche „biologische Breite" wie an einem natürlichen Zahn. Der epitheliale und bindegewebige Anteil sind nahezu gleich. Durch den Wegfall der Freilegungsoperation und diverser Manipulationen und im Bereich der Implantat-schulter-Abutment-Verbindung durch provisorische Versorgungen, Abformtechniken und Abutmentwechsel laufen Reifungsprozesse der Weichgewebe schneller ab und bleiben in ihrer Struktur stabiler.

Der Wegfall eines Mikrospaltes und der damit verbundenen bakteriellen Kontamination am Abutment-Implantat-Interface beeinflusst die biologische Knochen- und Weichgewebsbasis positiv. Gleichfalls kann es zu keiner Schraubenlockerung und möglichem Verlust der prothetischen Versorgung kommen. Die Möglichkeit einer einheitlichen Materialwahl ist weiterhin gegeben. Ähnlich eines natürlichen Zahnes kann jeder Behandler sicher und risikoarm einteilige Keramikimplantate prothetisch versorgen.

Um das operative Risiko zu minimieren, hat sich die 3-D-Planung anhand von DVT- oder CT-DICOM-Datensätzen in der Praxis etabliert. Durch eine transgingivale schablonennavigierte Operation kann eine optimale prothetische Lage der Implantate bestimmt werden und die Patienten haben in der Regel ein wesentlich geringeres

ANZEIGE

SHERA®
WERKSTOFF TECHNOLOGIE

Neues von SHERAprint:



3D-Druck noch schneller, mit mehr Materialien und einem Plus an Vielfalt.

Besuchen Sie uns
IDS 2017
Halle 10.2
O 60 / P 61

SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG
Tel.: + 49 (0) 54 43 - 99 33 - 0 · www.shera.de

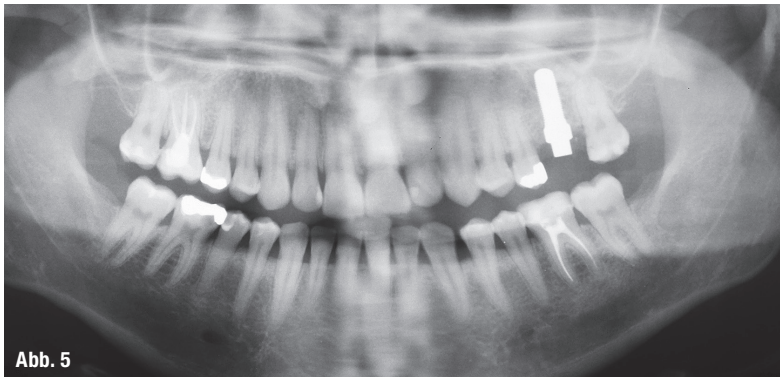

Abb. 5


Abb. 6

Abb. 5: Kontroll-OPG nach Implantation.

Abb. 6: Keramikimplantat nach dreimonatiger Einheilzeit, Weichgewebemanagment mit Doppelfadentechnik, Ansicht von okklusal.

postoperatives Trauma als bei einer klassischen Lappenoperation.

Nach erfolgreicher Osseointegration werden die intraoralen Strukturen mit dem True Definition Scanner der Fa. 3M ESPE intraoral abgescannt, und mithilfe der offenen STL-Datensätze können von dem zahntechnischen Labor die Kronengerüste in Zirkoniumdioxid hergestellt und individuell verblendet werden. Die für die Verblendung notwendigen Modelle werden stereolithografisch von der Fa. Dreve hergestellt.

Material und Methode

Ziel der Entwicklung eines einteiligen Keramikimplantates war es, dieses anwenderfreundlich und klinisch universell einsetzbar zu gestalten. Gleichzeitig sollten die Investitionskosten für den Behandler auf ein Minimum reduziert werden. Aufwendige Maßnahmen der Reinigung und Sterilisation chirurgischer Bohrer entfallen, da zu jedem Keramikimplantat die zugehörigen Einmalbohrer mitgeliefert werden.

Hauptaugenmerk wurde bei der Entwicklung auf die „minimal raue" Oberfläche im Bereich der Knochenkontaktzone gelegt, die in einem patentierten Verfahren generiert wird. Gleichzeitig war es den Entwicklern wichtig, eine sichere Primärstabilität auch im schwachen D4-Knochen zu erreichen. Diese besondere Eigenschaft ist dem einzigartigen Gewindedesign und Steigungsgrad zu verdanken. Ein weiterer wichtiger Grundgedanke war die einfache und sichere prothetische Versorgung. Hierbei gehen wir den Weg einer Kombination aus parallelen und konischen Wänden des gesamten suprakrestalen Stumpfareales. So können einerseits hohe Retentionen für die Keramiksuprakonstruktion erreicht, andererseits gewisse Divergenzen in der Achsneigung zu den Nachbarzähnen ausgeglichen werden. Das Durchtrittsprofil der Implantate weist eine leichte Gingivafärbung auf, um auch für ästhetisch besonders anspruchsvolle Patienten und Behandler ein natürliches Erscheinungsbild der Gesamtversorgung zu erreichen.

Ein letzter Punkt bei der Entwicklung war die Übersichtlichkeit des Systems. So werden die einteiligen Keramikimplantate nur in den Durchmessern 3,8 mm für den Front-/Prämolarenbereich und 4,3 mm für den Eckzahn-/Molarenbereich angeboten. Die Längen betragen für diese Durchmesser 8, 10 und 12 mm. Durch konsequentes Backward Planning mittels DVT-Datensätzen und einem implantologischen 3-D-Planungsprogramm können die einteiligen Keramikimplantate in die jeweils optimale prothetische Position geplant und schablonennavigiert inseriert werden.

Ziel der klinischen 3-Jahres-Untersuchung in zwei Zahnarztpraxen war, das Operationsprotokoll, die Einheilphase und die prothetische Versorgung möglichst einfach zu validieren, um dem Praktiker ein sicheres Protokoll an die Hand zu geben. Alle im Zeitraum von drei Jahren gesetzten 108 ZrO_2-Implantate wurden als Spätimplantation inseriert, und es wurde bewusst auf eine simultane Augmentation verzichtet.

Mehr als die Hälfte der Operationen erfolgte schablonennavigiert. Bei konventioneller Vorgehensweise wurde auf eine minimalinvasive Operationstechnik geachtet.

Die krestale Zugangsinzision erfolgte minimalinvasiv, auch auf eine mesiale und/oder distale Entlastung wurde verzichtet. Die Deperiostierung erfolgte leicht unterminierend, um die krestale Breite des Kieferkammes zu eruieren und das Implantat in die optimale prothetische Position zu

Abb. 7: 3M™ True Definition Scan in 3-D-Ansicht.

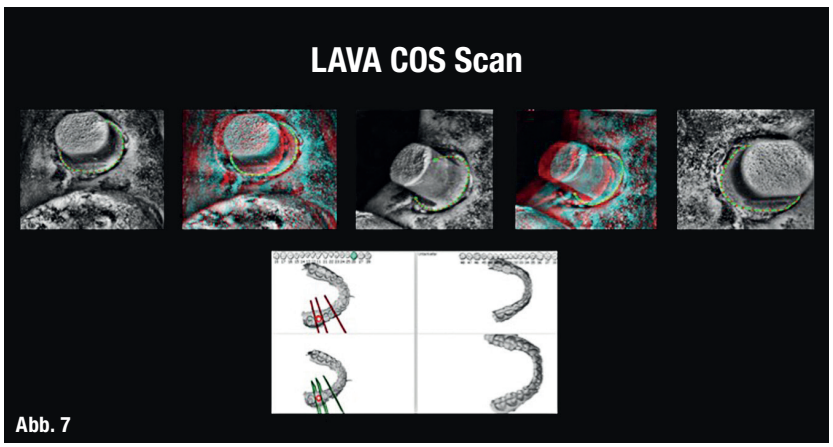
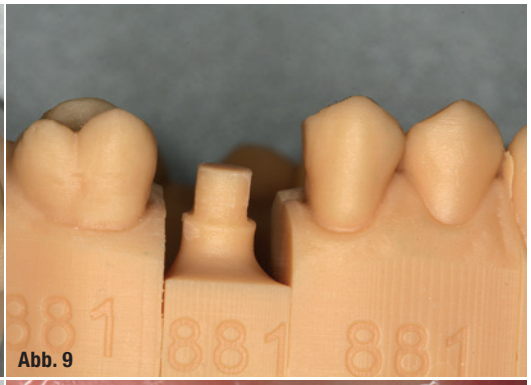


Abb. 7


Abb. 8


Abb. 9

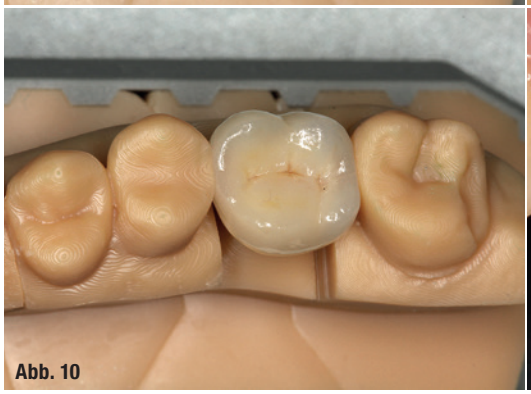

Abb. 10


Abb. 11

Abb. 8 und 9: SLA-Modell.
Abb. 10: SLA-Modell mit individuell verblendeter Krone.
Abb. 11 : Endergebnis Lava™ Plus Krone adhäsiv befestigt.

bringen. Als Pilotbohrung wurde ein Bohrer mit einem Durchmesser von 2 mm verwendet und jeweils 1 mm über die gewünschte Implantattiefe präpariert. Die Bohrkavität konnte mit dem entsprechenden Formbohrer vollendet werden.
Besonderes Augenmerk liegt auf einem planen krestalen knöchernen Abschluss der Bohrkavität. Mit dem Eindrehinstrument wurde das ZrO_2-Implantat mit 15 Umdrehungen pro Minute maschinell und einem Drehmoment von 35 Ncm in den Bohrstollen eingebracht. Die Implantatschulter liegt krestal gleichmäßig auf dem Knochenplateau auf. Wichtig ist hierbei, die abschließende manuelle Ausrichtung des suprakrestalen Stumpfes mit der Ratsche, um eine adäquate Kronenversorgung und einen vorhersagbaren Weichgewebeabschluss zu erreichen.
Die krestale Inzision kann durch einfaches Rotationslappendesign mit 6/0 monophilem Nahtmaterial spannungsfrei verschlossen werden. Hierdurch wird automatisch genügend befestigte Gingiva im vestibulären Areal erreicht. Bei Verwendung einer DVT-basierten OP-Schablone wird auf eine Naht verzichtet, da der krestale Zugang mit einer Weichgewebsstanze freigelegt wird. Für eine belastungsfreie Einheilphase und einen Schutz des suprakrestalen Implantatanteils sind Miniplastschienen das probate Mittel der Wahl. Im Frontzahngebiet kann eine provisorische Kompositkrone hergestellt werden. Diese wird komplett außer Okklusion genommen und kann adhäsiv an den Nachbarzähnen befestigt werden. Der Patient erhält postoperativ immer ein Informationsschreiben, um Fehlbelastungen während der Einheilzeit zu vermeiden.

Anhand zweier klinischer Fälle sollen die einzelnen Schritte der Implantation und späteren prothetischen Versorgung erläutert werden.

Patientenfall 1

Im ersten Fall musste nach endodontischer Behandlung und Versorgung des Zahnes 26 mit einer Goldteilkrone dieser aufgrund einer Wurzellängsfraktur neun Jahre nach Initialtherapie extrahiert werden. Es empfiehlt sich, nach Extraktion von Molaren drei Monate zu warten, um eine vollständig konsolidierte Alveole als Implantatbett und eine geschlossene krestale Weichgewebsdecke vorzufinden (Abb. 1).
Die DVT-Diagnostik zeigte ein ausgezeichnetes knöchernes Fundament, sodass ein 4,3 x 12 mm Keramikimplantat geplant und schablonennavigiert inseriert werden konnte (Abb. 2–4). Das Bohrprotokoll unterscheidet sich nicht wesentlich von anderen navigierten Systemen. Nach der Pilotbohrung von 2 x 12 mm erfolgte die Implantatbettaufbereitung in zwei Schritten und die anschließende Implantatinsertion mit einem Drehmoment von 35–40 Ncm.
Die Ausrichtung des Implantatkopfes erfolgt in der Regel manuell mit der Ratsche. Im Anschluss erfolgte die Röntgenkontrolle mit einem OPG (Abb. 5). Um Fehlbelastungen während der Einheilphase zu vermeiden, empfiehlt es sich, eine Miniplastschiene zu tragen. In Ausnahmefällen kann auch eine provisorische Versorgung erfolgen. Die entsprechende Kunststoffkrone muss aus jeglicher

Okklusion genommen und adhäsiv an den Nachbarzähnen befestigt werden.
Nach einer belastungsfreien Einheilzeit von drei Monaten wurde die Implantatschulter mit einem Laser unter 3,8 Watt freigelegt. Anschließend erfolgte die Stabilitätsmessung mit Periotest®. Interessanterweise fällt dieser Wert stets höher aus als bei Titanimplantaten gleicher Knochenqualität. Die klinische Situation wurde 14 Tage später digital mit dem 3M™ True Definition Scanner dreidimensional abgeformt. Gegenkiefer und Kieferrelation erfolgten gleichfalls digital. Um eine präzise Aufnahme der gesamten Implantatschulter zu erreichen, erfolgt das Weichgewebemanagement analog des natürlichen Zahnes mit atstringierender Retraktionspaste von 3M ESPE und Doppelfadentechnik (Abb. 6).
Anhand der 3-D-Datensätze erfolgte das Festlegen der Implantatschulter und die virtuelle Konstruktion des Kronengerüstes in Zirkoniumdioxid (Abb. 7). Das in der entsprechenden Farbe der Nachbarzähne eingefärbte Kronengerüst wurde auf einem stereolithografisch hergestellten Modell individuell verblendet (Abb. 8–10). Durch die fehlerfreie digitale 3-D-Abformung kommt es zu keinerlei Okklusionshindernissen, und die fertige Krone kann adhäsiv auf dem Keramikimplantat befestigt werden. Es werden in der Literatur immer wieder Zementreste als Ursache für eine Mucositis oder Periimplantitis diskutiert. Diese Problematik kann jedoch einfach und sicher eliminiert werden, wenn man konsequent nach dem Weigl-Protokoll die Vollkeramikkronen adhäsiv befestigt. Hierfür benötigt man stets einen Duplikatstumpf des Implantates. Die Lava™ Plus Zirkoniumdioxidkrone wird mit Rocatec-Plus mit 2 bar Druck und 2 cm Abstand im Winkel von 90 Grad konditioniert und das Innenvolumen mit transluzentem RelyX™ Unicem befüllt, auf den Duplikatstumpf gedrückt; alle Überschüsse werden mit einem Schaumstoffpelett entfernt. Im Anschluss kann die Krone ohne Überschüsse auf den gereinigten Implantatstumpf gedrückt und für 60 Sekunden polymerisiert werden (Abb. 11). Mit Superfloss-Zahnseide wird der Übergang von der Lavakrone zur Implantatschulter kontrolliert.
Anhand dieses Protokolls können einfach und sicher Keramikimplantate gesetzt und im Anschluss prothetisch mit Kronen aus hochtransluzentem Zirkoniumdioxid (Lava™ Plus) versorgt werden.

Patientenfall 2

Im zweiten klinischen Fall kam ein 42-jähriger Patient in unsere Praxis mit dem Wunsch der Versorgung des fehlenden Zahnes 46 (Abb. 12). Der Patient hatte sich im Vorfeld über mögliche Versorgungsformen informiert und wollte eine komplett metallfreie Rehabilitation. Diagnostisch erfolgte eine DVT-Aufnahme. Im Anschluss wurde mit dem 3-D-Planungsprogramm Nobel-Clinician die Lage des Keramikimplantates im Knochen geplant und eine Bohrschablone erstellt (Abb. 14 und 15).

Abb. 12: Ausgangssituation Patient 2.
Abb. 13: Inseriertes Keramikimplantat „RadixArt“.
Abb. 14: DVT-geplante Bohrschablone.
Abb. 15: DVT-Saggittalschnitt Regio 46.


Abb. 12


Abb. 13

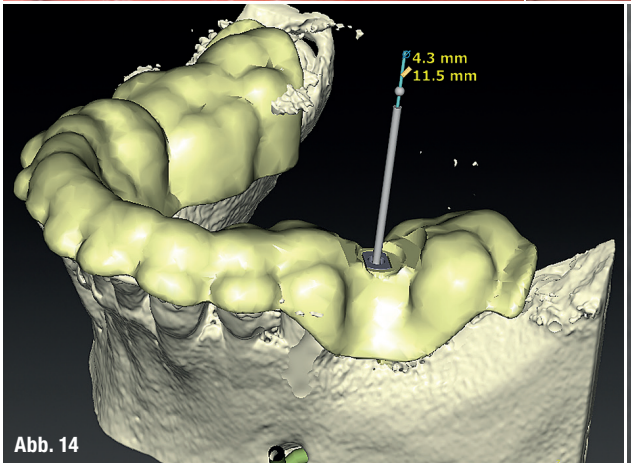


Abb. 14

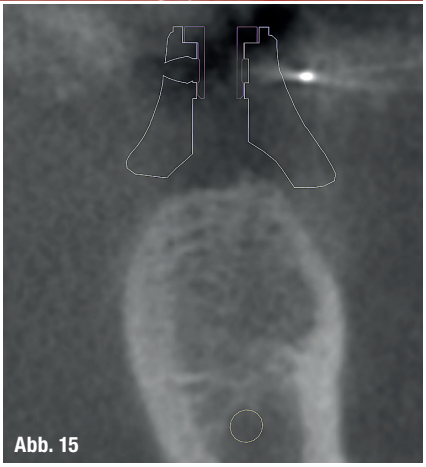

Abb. 15


Abb. 16

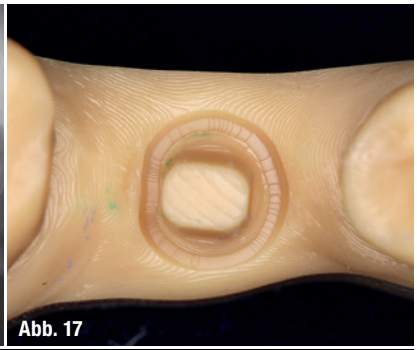

Abb. 17


Abb. 18


Abb. 19


Abb. 20


Abb. 21

Abb. 16: Kontroll-OPG nach Implantation.
Abb. 17: Nach den Daten des Intraoralscans gefertigtes SLA-Modell.
Abb. 18: Individuell verblendete Lava™ Plus Krone auf SLA-Modell, Ansicht von bukkal.
Abb. 19: Individuell verblendete Lava™ Plus Krone auf SLA-Modell, Ansicht von okklusal.
Abb. 20 und 21: Endergebnis Lava Plus Krone adhäsiv befestigt.

Die OP erfolgte in Lokalanästhesie schablonennavigiert nach dem entsprechenden Protokoll. Es wurde ein 4,3 x 12 mm-Keramikimplantat inseriert (Abb. 13). Die Primärstabilität betrug 35 Ncm. Eine postoperative Röntgenkontrolle erfolgte mittels OPG (Abb. 16).

Der Patient erhielt alle nötigen Informationen des Einheilschutzes und eine Miniplastschiene für drei Monate. Nach der Einheilphase von drei Monaten wurde der Periotest® durchgeführt und die Implantatschulter wie beschrieben freigelegt. Nach 14-tägiger Konsolidierung der Weichgewebe erfolgte gleichfalls die digitale Abformung mit dem True Definition Scanner.

Die fertige LAVA Plus Zirkoniumdioxidkrone wurde auf den SLA-Modellen (Abb. 17–19) individualisiert und nach beschriebenem Protokoll adhäsiv auf dem Implantatkopf befestigt (Abb. 20 und 21). Der Patient erhielt abschließend Informationen zur Pflege und zum Recall.

Zusammenfassend kann man sagen, dass einteilige Keramikimplantate eine sichere und biologisch interessante Alternative zu bestehenden Titanimplantaten sind. Insbesondere die perfekten Weichgewebsstrukturen im Bereich des Durchtrittsprofils sind auch nach Jahren Anlass zur Freude für Patient und Behandler._

Kontakt



Dr. Wolfram Olschowsky
Bahnhofstraße 13
99820 Hörselberg-Hainich,
OT Behringen
Tel.: 036254 71674
info@zahnengel.de
www.zahnengel.de

Infos zum Autor



Dipl.-Stom. Thorsten Radam
Zentrum für Ästhetische
& Funktionelle Zahnchirurgie
Ölberg 11, 98617 Meiningen
Tel.: 03693 471074
info@zahnarztpraxis-radam.de
www.zahnarztpraxis-radam.de

Infos zum Autor