

Implantate aus Zirkonoxid erleben eine Renaissance. Viele Implantathersteller setzen sich mit dem Thema auseinander. Grund für den hohen Zuspruch sind einerseits optimierte Zirkonoxidmaterialien (z. B. polykristallines tetragonales Zirkonoxid, TZP) respektive anwenderorientierte Implantatsysteme sowie andererseits die Prognosen einer guten Materialverträglichkeit und hohen Ästhetik. Das Autorenteam beschreibt anhand eines Patientenfalles die Restauration einer Frontzahnücke mit einem zweiteiligen Implantatsystem aus Zirkonoxid.



Schablonenunterstützte Insertion eines Keramikimplantats

Minimalinvasiv in der ästhetischen Zone

Dr. Christoph Blum, ZTM Mandy Meffert

In den vergangenen Jahren ist die Nachfrage nach vollkeramischem Zahnersatz stark gestiegen. Zurückgeführt werden kann dies sowohl auf die Ansprüche nach hoher Biokompatibilität, Metallfreiheit sowie natürlicher Ästhetik. Aber nicht nur als prothetisches Restaurationsmaterial ist Keramik attraktiv, sondern auch in der dentalen Implantologie. Seit einigen Jahren stehen vermehrt Zirkonoxidimplantate im Fokus und etablieren sich im klinischen Alltag. Moderne Implantatsysteme aus Zirkonoxid zeigen mit Titanimplantaten vergleichbare Erfolgsraten.^{4,6} Dies können wir im Alltag bestätigen. Seit circa vier Jahren arbeiten wir in unserer Praxis mit keramischen Implantaten. Die erste Anwendung erfolgte zum damaligen Zeitpunkt bei einer Patientin mit nachgewiesener Titanunverträglichkeit. Heute greifen wir – auch unabhängig von Materialunverträglichkeiten – häufig auf die vollkeramische Alternative zurück, wobei sich der Einsatz in den vergangenen Monaten deutlich erhöht hat. In diesem Artikel wird anhand eines Patientenfalles die klinische Anwendung eines zweiteiligen Implan-

tatsystems aus Zirkonoxid (Zirkolith Z5c, Z-Systems) vorgestellt.

Argumente aus der Praxis für Zirkonoxidimplantate

Zirkonoxidimplantate lassen eine konsequente Umsetzung vollkeramischer implantatprothetischer Restaurationen zu. Zudem sind die ästhetischen Aspekte als positiv zu beurteilen. Gerade im Frontzahngelände, kombiniert mit einem dünnen Gingiva-Phänotyp, stoßen konventionelle Titanimplantate oft an Grenzen bzw. muss häufig eine Kompromisslösung akzeptiert werden. Das graue Durchschimmern des Titans im Bereich des Weichgewebes beeinträchtigt die hochästhetischen prothetischen Ergebnisse, die heutzutage mit zahntechnischem Know-how erreicht werden können. Keramikimplantate bieten diesbezüglich deutliche Vorteile.^{1,7,15} Ebenso ist die Akzeptanz seitens der periimplantären Weichgewebe als vorteilhaft zu erachten. Auch hier scheint Zirkonoxid dem Titan überlegen.² Aufgrund der auf Zirkonoxid reduzierten Plaqueanlagerung¹³ wird

das Risiko möglicher periimplantärer Entzündungen gesenkt.^{8,11} Um die guten Materialeigenschaften von Zirkonoxid für den Einsatz im Bereich der dentalen Implantologie zu optimieren, legte der Hersteller den Fokus auf die Modifikation respektive Aktivierung der Implantatoberfläche. Heute ist die Osseointegration bei vielen Zirkonoxidimplantaten vergleichbar mit modernen Titanimplantaten mit aufgerauter Oberfläche.^{6,12,14} Alle diese Fakten sind für den Praktiker wichtige Indizes dafür, dem Patienten eine Erfolg versprechende Therapieoption sowie eine schnelle und vorhersagbare Einheilung anbieten zu können.

Implantatsystem

Zusätzlich zur allgemeinen evidenzbasierten Studienlage sind das Vertrauen in den Hersteller eines Implantats sowie die einfache klinische Anwendbarkeit wichtig. Das Unternehmen Z-Systems hat mehr als 15 Jahre Erfahrung mit keramischen Implantaten und gehört zu einem Pionier in diesem Bereich. Forschung, Entwicklung, Material-

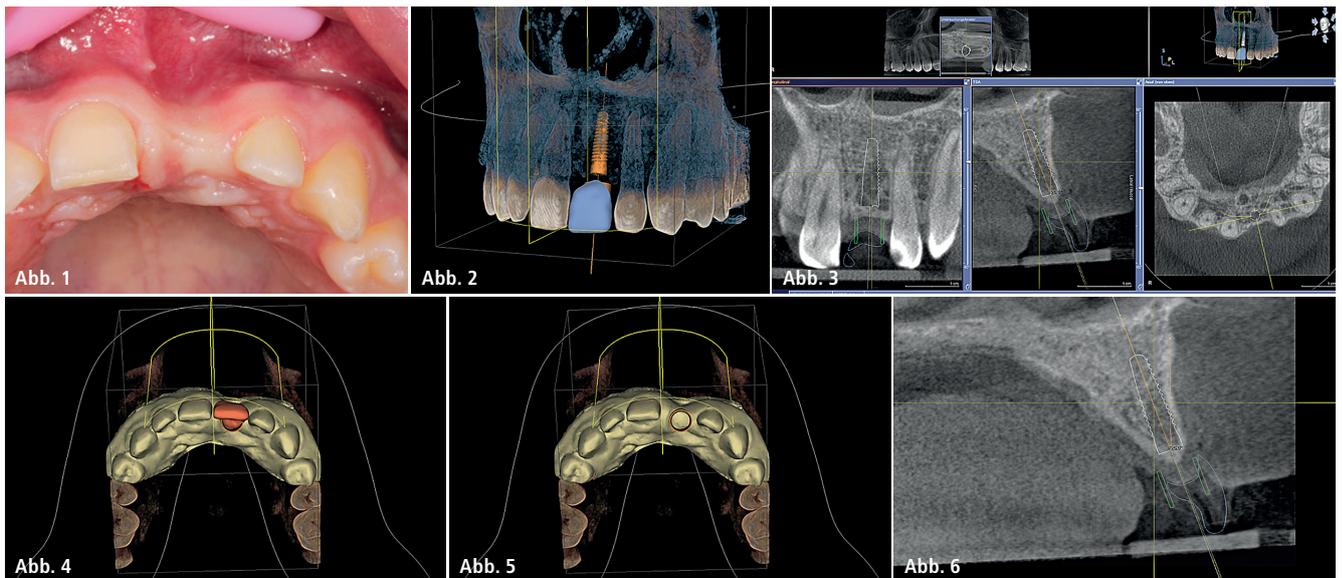


Abb. 1: Ausgangssituation: Zahn 21 soll implantatprothetisch (Keramikimplantat) ersetzt werden. – **Abb. 2–6:** Digitales Set-up und DVT-Daten sind übereinandergelagert und bilden die Vorlage für die virtuelle Planung der Implantatposition Regio 21.

verarbeitung und Qualitätssicherung erfolgen im Unternehmen, was die hohe Kompetenz unterstreicht. Das Produktportfolio des hier verwendeten Implantatsystems umfasst einteilige sowie zweiteilige Zirkonoxidimplantate. Diese Implantate werden aus einem speziell entwickelten HIP-Zirkonoxid hergestellt. HIP (Hot Isostatic Postcompaction) ist ein Herstellungsprozess, bei dem die physikalischen Eigenschaften des Grundmaterials deutlich verbessert werden. Die Oberfläche der Implantatkörper ist hydrophil. Die Implantate von Z-Systems werden plasmasterilisiert, was im Gegensatz zu anderen Verfahren (z. B. dampf- oder ionisierende Gammastrahlung-Sterilisation) materialschonender ist.⁵ Die Implantatoberfläche ist sandgestrahlt und lasermodifiziert, wobei nur die Flanken des Gewindes bis zu einem optimalen Grad an Mikro-/Makro-Rauigkeit aufgeraut werden.³ Die Studienlage spricht von einer Überlebensrate der hier verwendeten Implantatgeneration von mehr als 98 Prozent. Dies ist vergleichbar mit modernen Titanimplantaten.^{5,9}

Patientenfall

Dem jungen Patienten ist bei einem Arbeitsunfall der Zahn 21 verloren gegangen. Zum damaligen Zeitpunkt war das skeletale Wachstum noch nicht abgeschlossen, weshalb die Lücke

zunächst mit einer klammerfixierten Interimsprothese geschlossen worden ist. Zwei Jahre später sollte der nun 20-jährige Patient implantatprothetisch versorgt werden (Abb. 1). Klinisch deutlich sichtbar war der vestibuläre Weichgewebedefekt in Regio 21, der auf ein fehlendes knöchernes Lager schließen ließ. Bei einem Gespräch über die Therapieoptionen wurden u. a. die Vorzüge keramischer Implantate erläutert. In diesem ästhetisch sensiblen Fall wurden insbesondere die ästhetischen Aspekte sowie die gute Weichgeweheadaptation von Keramikimplantaten betont. Der Patient entschied sich für die vollkeramische Lösung.

Digitale Planung und Herstellen der Bohrschablone

Aufgrund der schwierigen anatomischen Verhältnisse durch den vestibulären Knochendefekt wurde auf eine dreidimensionale Planung und eine schablonengeführte Umsetzung zurückgegriffen. Ziel war es, das Implantat ideal in den ortsständigen Knochen unter Berücksichtigung der prothetischen Achse inserieren zu können und knochenaufbauende Maßnahmen möglichst gering zu halten. Die mittels DVT gewonnenen DICOM-Daten wurden in die Planungssoftware (Galileos Implant, Dentsply Sirona) importiert. Parallel hierzu ist auf Basis eines virtuellen

Modells (STL-Daten) in der CAD-Software (CEREC, Dentsply Sirona) eine Krone in anzustrebender prothetischer Situation konstruiert (Set-up) worden. Nachdem die Daten aus der DVT und die des digitalen Set-up in der Software zusammengeführt und überlagert worden waren, erfolgte die Planung der Implantatposition in Regio 21 (Abb. 2–6). Es sollte ein zweiteiliges Zirkonoxidimplantat inseriert werden, was bei der Planung zu berücksichtigen war. Das Implantat konnte virtuell in einem 20°-Winkel unter Ausnutzen der maximalen Breite sicher in den Kieferknochen eingesetzt werden. Der Schraubkanal bzw. das Abutment wurden so positioniert, dass sich der Austritt optimal unterhalb der Krone (Set-up) befand. Von der Oberkante der Bohrhülse wurde eine Bohrtiefe von 20 mm errechnet. Theoretisch hätte ein einteiliges Implantat verwendet werden können. Allerdings ist es von Vorteil, als Chirurg intraoperativ die Möglichkeit zu haben, vom geplanten Behandlungsprotokoll abweichen zu können, z. B. wenn die für eine Sofortbelastung notwendige Primärstabilität nicht erreicht wird und auf ein klassisches (gedeckte Einheilung) Vorgehen ausgewichen werden muss.

Die Bohrschablone wurde im praxiseigenen Labor gefertigt (CEREC MC XL Premium Package) und hierfür die Planungsdaten wieder in die CAD-Soft-

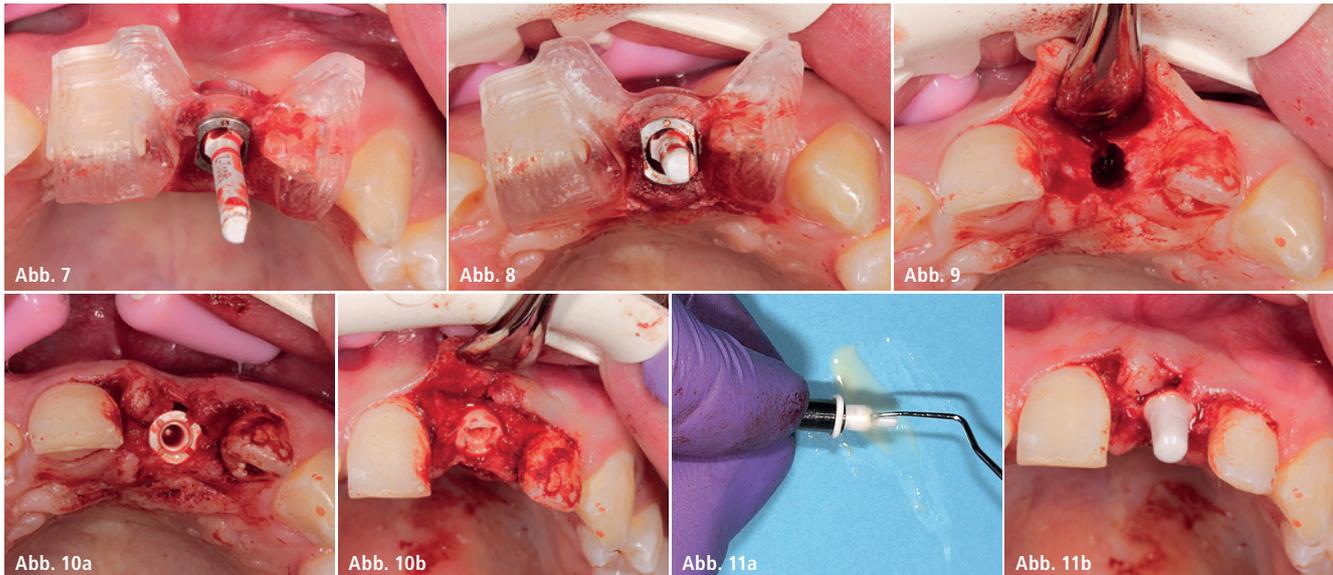


Abb. 7 und 8: Die Pilotbohrung erfolgt mithilfe der Bohrschablone. – **Abb. 9:** Aufbereitetes Implantatbett. – **Abb. 10a und b:** Leicht suprakrestal inseriertes Zirkonoxidimplantat (Z5c, Z-Systems). – **Abb. 11a und b:** Das Verkleben des Zirkonoxidabutments mit dem Implantatkörper erfolgt intraoral.

ware (inLab Software 15.1) geladen. Das war die Basis für das Schablonendesign, welches individuell angepasst werden konnte. Die Umsetzung der virtuellen Konstruktion erfolgte in der Fräsmaschine. Die Inhouse-Fertigung der Bohrschablone gewährt eine hohe Unabhängigkeit und die konsequente Kontrolle aller Prozesse.

Implantatinserterion

Nach der Lokalanästhesie wurde die sichere und stabile Verankerung der Bohrschablone auf den Nachbarzähnen überprüft. Im Anschluss erfolgte durch

die passende Hülse die Pilotbohrung (Abb. 7 und 8). Da – wie leider auch bei keinem anderen keramischen Implantatsystem – eine schablonengeführte Insertion nicht möglich ist, wurde das Implantat nach der geführten Pilot- und finalen Formbohrung handgeführt inseriert. Um die sichere Positionierung zu gewährleisten, musste nach Entnahme der Bohrschablone der Kieferknochen über eine minimale Aufklappung nach vestibulär freigelegt werden. Somit war es möglich, während der Insertion die präzise Ausrichtung und Umsetzung der Bohrung zu kontrollieren. Dieses Vorgehen ist zur Kontrolle der vertikalen Tiefe

unumgänglich. Das selbstschneidende Implantat wurde gemäß dem Protokoll leicht suprakrestal gesetzt (Abb. 9–11). Es konnte eine für die Sofortversorgung ausreichende Primärstabilität erreicht werden. Um den labialen Knochendefekt aufzufüllen, wurden vestibulär das Periost leicht angehoben und mit einer formbaren Keramik-Kollagen-Füllung (CERASORB Foam, curasan) der Defekt unterfüttert.

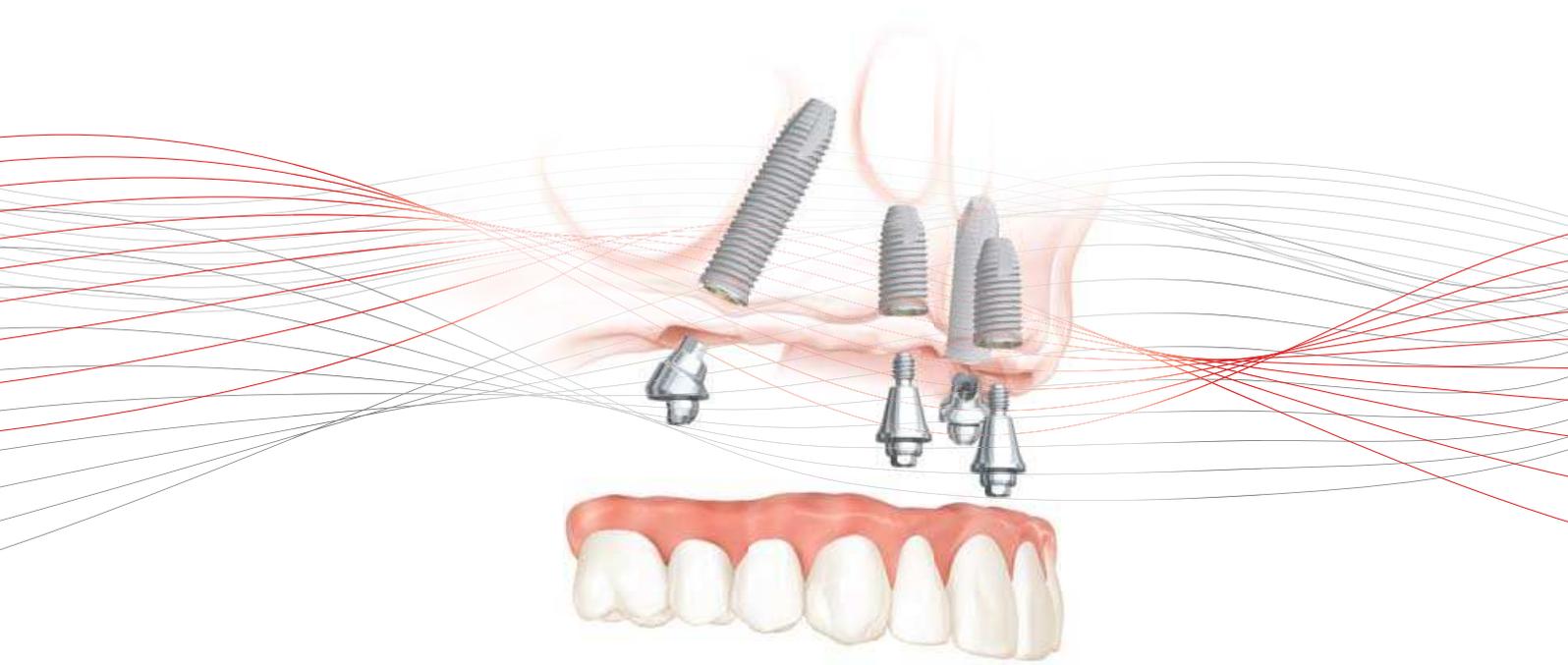
Temporäre Sofortversorgung

Bereits bei der Planung wurde das passende Zirkonoxidabutment ausgewählt.



Abb. 12a und b: Eingesetzte temporäre Sofortversorgung aus inzisaler sowie vestibulärer Sicht. – **Abb. 13a und b:** Verlaufskontrolle zehn Tage post OP. Das Implantat steht im Zentrum der Krone. Die leichte Rötung im periimplantären Bereich ist auf die Augmentation zurückzuführen.

Original. Bewährt. Lebensverändernd.



Das All-on-4® Behandlungskonzept

Vier Implantate. Eine festsitzende provisorische Versorgung für den vollständigen Zahnbogen. An einem Tag.*

Seit seiner Markteinführung 1998 hat das All-on-4® Behandlungskonzept das Leben von über hunderttausend Patienten verändert. Heute hat sich das Konzept als beste Lösung seiner Klasse etabliert, aber nur, wenn ausschließlich Nobel Biocare Produkte verwendet werden.

Viele haben versucht, dieses bahnbrechende Konzept zu kopieren, aber nur Nobel Biocare kann dessen Erfolg mit einer wissenschaftlichen Dokumentation von mittlerweile 34 klinischen Studien an 2.400 Patienten untermauern.

Bieten Sie Ihrem Patienten eine lebensverändernde Behandlung, auf die Sie sich beide verlassen können.

*Vorausgesetzt, die Stabilitätskriterien für eine Sofortbelastung sind erfüllt.



**All-on-4® Behandlungskonzept –
neue Onlinekurse**

**Jetzt registrieren unter
nobelbiocare.com/all-on-4course**



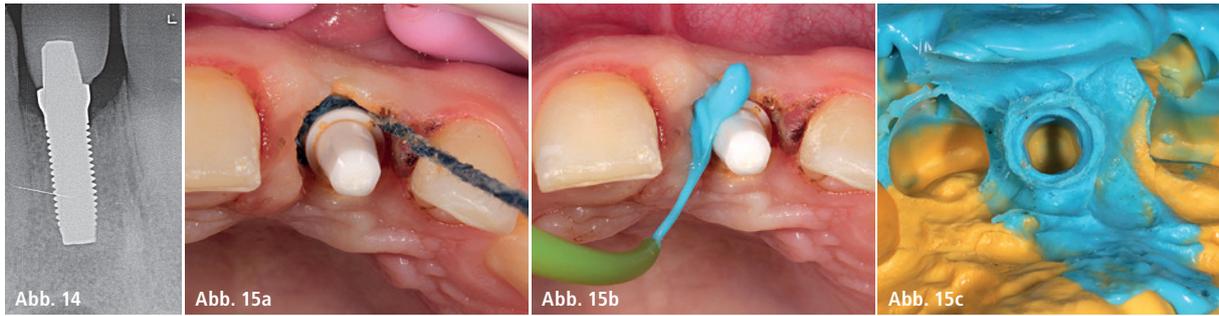


Abb. 14: Stabile Situation auf dem Röntgenbild vier Monate nach der Insertion. – **Abb. 15a und b:** Anlegen eines Retraktionsfadens und Überabformung in der Doppelmischtechnik. – **Abb. 15c:** Deutlich sichtbare abgeformte Implantatanschulter.

Im Portfolio des erwähnten Implantatsystems stehen gerade sowie abgewinkelte Aufbauten in unterschiedlichen Abutmenthöhen zur Verfügung. Die Implantate haben eine konische Innenverbindung, was eine einfache und sichere Positionierung ermöglicht. In diesem Fall wurde ein gerades Abutment gewählt und in dessen Schulterbereich extraoral eine dünne Schicht eines Zwei-Komponenten-Klebers (Multilink Abutment, Ivoclar Vivadent) appliziert sowie danach das Abutment im Implantatkörper verklebt (Abb. 11). Der leichte Innenkonus unterstützte die Selbstklemmung. Jetzt wurden die Situation digital abgeformt (CEREC Omnicam) und basierend auf dem digitalen Set-up die provisorische Krone konstruiert sowie aus dem Rohling herausge-

schliffen. Als Material für die temporäre Krone diente eine Hybridkeramik (GC CERASMART, GC) mit vergleichsweise hoher Festigkeit, aber einer gewissen Flexibilität (Abdämpfung Kaudruck). Die Krone wurde mit einem provisorischen Zement (SemiFix Implant, Kaniedenta) zementiert und außer Funktion zum Antagonisten genommen (Abb. 12). Zehn Tage nach Implantation zeigt sich eine stabile Situation (Abb. 13). Der Patient konsultierte die Praxis regelmäßig zur Verlaufskontrolle.

Definitive Versorgung

Vier Monate später wurde die provisorische Krone entfernt und die definitive Versorgung begonnen. Das Weichgewebe war gut verheilt und das

Implantat osseointegriert (Abb. 14). Für die vollkeramische Frontzahnkrone wurden die Farbe im Mund des Patienten bestimmt (Grundfarbton A2) sowie die lichteoptischen Charakteristika für die individuelle Schichtung hinterlegt. Das Abutment konnte nach Abnahme der temporären Krone einfach gereinigt und ähnlich wie bei einem natürlichen Zahnstumpf ein Retraktionsfaden angelegt werden. Es folgte eine einzeitige Doppelmischabformung (Imprint, 3M) (Abb. 15), adäquat zum gewohnten Arbeitsablauf in der restaurativen Prothetik. Auch das zahntechnische Procedere glich zunächst bekannten Abläufen. Das Meistermodell mit der deutlich sichtbaren zirkulären Stufe wurde mittels Laborscanner (inEos X5, Dentsply Sirona) digitalisiert und die Daten in die CAD-Software (CEREC inLab 15.1) geladen. Um ausreichend Platz für die ästhetische Gestaltung zu haben, musste das Abutment etwas gekürzt werden (Abb. 16). Eine vollanatomische Krone wurde konstruiert und für die individuelle Verblendung im vestibulären Bereich leicht reduziert. Die Konstruktion wurde aus einem Zirkonoxidblank (inCoris ZI F2, Dentsply Sirona) herausgefräst (Abb. 17) und an-

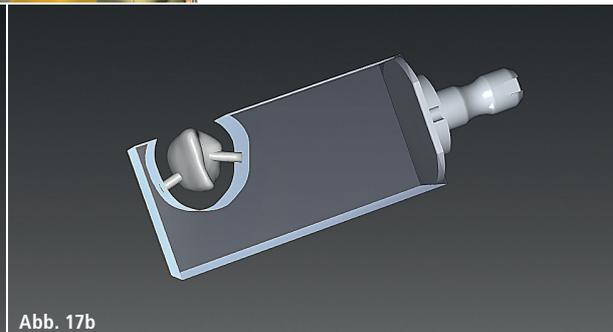
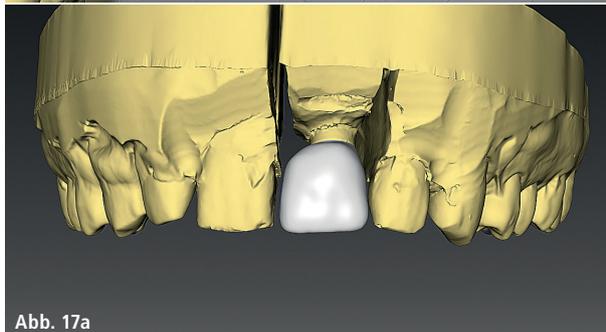
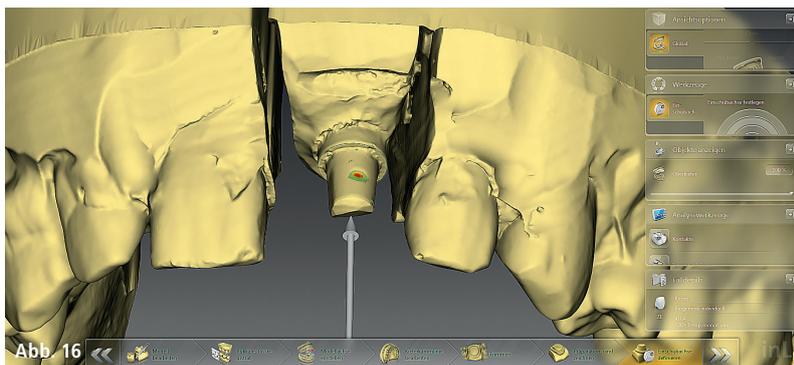


Abb. 16

Abb. 17a

Abb. 17b

Abb. 16: Das in der Höhe reduzierte Abutment in der CAD-Software. – **Abb. 17a und b:** Die konstruierte Krone wurde aus einem Zirkonoxid-Rohling herausgefräst.



Neuheit!

reversible verschraubbare
Innenverbindung

Jetzt erhältlich!



Stark. Ästhetisch. Metallfrei.

✓ Zweiteilig, reversibel verschraubbar ✓ 100% metallfrei ✓ Starke Verbindung mit VICARBO® Schraube

Eine Innovation aus der Schweiz, basierend auf 10 Jahren Erfahrung in der Entwicklung von Keramikimplantaten.

www.zeramex.com

ZERAMEX®



aus Hartzirkon
gefertigt



Swiss Made



ZERAMEX® Garantie
Lebenslang auf Implantate



ZERAMEX® Garantie
10 Jahre auf Sekundärteile

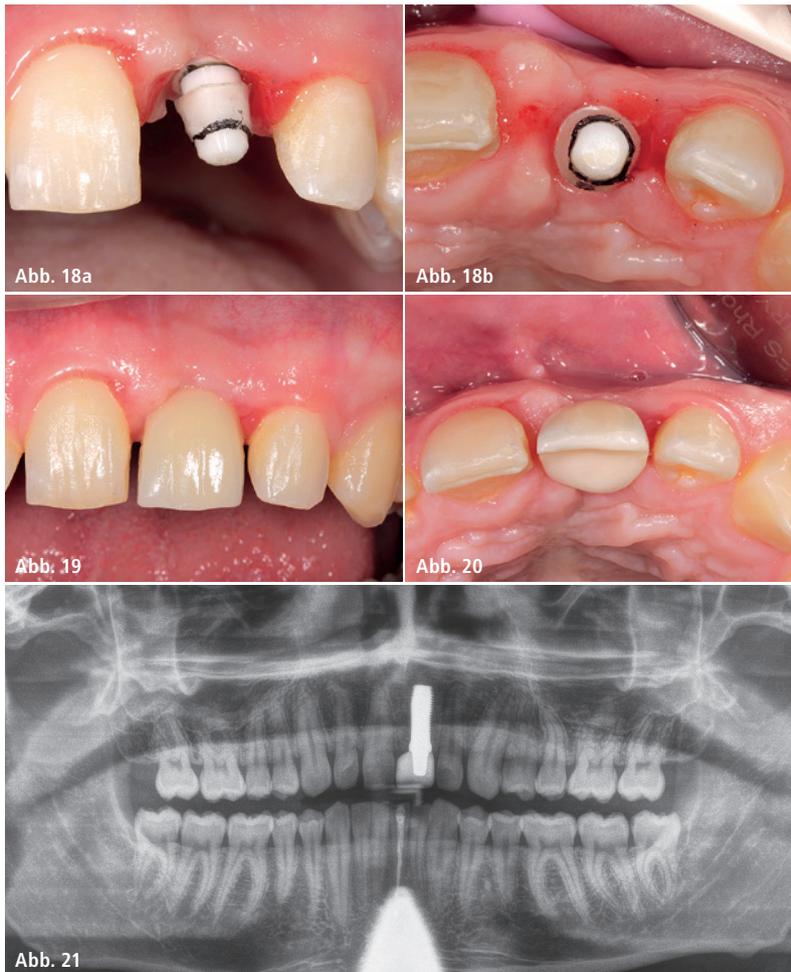


Abb. 18a und b: Ein Übertragungsschlüssel (Tiefziehkäppchen) visualisiert die notwendige Kürzung des Zirkonoxidabutments. – **Abb. 19 und 20:** Situation mit eingegliedert vollkeramischer Krone. Das Weichgewebe wird sich die kommenden Monate entsprechend der natürlichen Emergenz ausformen. – **Abb. 21:** Kontrollröntgenbild nach Behandlungsabschluss.

schließend fertiggestellt. Mit einem im Labor vorbereiteten Kunststoffschlüssel (Käppchen) ist das Abutment intraoral entsprechend in der Höhe angepasst worden (Abb. 18). Die Herstellerfreigabe erlaubt beim Z5-Implantat eine Präparation des Abutments und der Implantatschulter. Die Präparation erfolgte mit einer wassergekühlten Turbine und ohne Druck mit einem Rotringdiamanten. Beim Finieren kam ein Gelbringdiamant zum Einsatz. Die definitive Befestigung der vollkeramischen Krone erfolgte wie auf einem natürlichen Zahnfeiler.

Ergebnis

Die eingegliederte Implantatkrone fügte sich sehr natürlich in die Zahnreihe ein (Abb. 19 und 20). Bezüglich der Zahnform orientierten wir uns an der lückigen Stellung der Nachbarzähne. Durch

die individuelle Farbgestaltung ist kaum ein Farbunterschied zu den natürlichen Zähnen wahrnehmbar. Der vestibuläre Knochendefekt konnte mit vergleichsweise minimalem Aufwand behoben werden. Lediglich in der Aufsicht sind eine leichte Einziehung im labialen Bereich sowie ein verdickter Bereich der Krone über dem Abutment palatinal zu erkennen. Das periimplantäre Weichgewebe präsentierte sich gesund. Es ist zu erwarten, dass sich die Schleimhaut in den kommenden Wochen optimal an die Krone anlagern wird und sich das Weichgewebe in natürlicher Emergenz – adäquat zur Gestaltung der Implantatkrone – ausformt. Auch aus ästhetischer Sicht bestätigte sich die Entscheidung für ein Zirkonoxidimplantat. Es ist anzunehmen, dass ein Titanimplantat einen grauen Schimmer im Bereich der Gingiva hinterlassen hätte.

Fazit

In unserer Praxis arbeiten wir seit circa vier Jahren mit Zirkonoxidimplantaten. Die Besonderheit des hier verwendeten Implantatsystems liegt in seiner Zweiteiligkeit bzw. in seinen verschiedenen Geometrien und Abwinklungen der Aufbauten. Bereits bei der digitalen Planung kann der entsprechende Aufbau ausgewählt werden. Kritisch ist anzumerken, dass mit keinem der bisher auf dem Markt angebotenen keramischen Implantatsysteme eine vollnavigierte Implantatinsertion möglich ist. Hier ist eine Erweiterung wünschenswert. Zudem hat sich bei einer internen Patientenbefragung ergeben, dass das Interesse an „natürlicheren“ Werkstoffen (metallfrei) vergleichsweise hoch ist, die Mehrkosten zum Titanimplantat nicht nachvollziehbar seien. Auch hier bedarf es entsprechender Maßnahmen seitens der Hersteller. Unsere Erfahrungen mit keramischen Implantaten im klinischen Alltag decken sich mit den Studienergebnissen, die modernen Zirkonoxid-Implantatsystemen vergleichbare Erfolgsraten wie Titanimplantaten zusprechen.^{4,6} Die hohe Ästhetik im Bereich der Gingiva erweist sich insbesondere im Frontzahnggebiet als vorteilhaft. Zudem ist festzustellen, dass das periimplantäre Weichgewebe hervorragend auf Zirkonoxidimplantate reagiert. Grundsätzlich ist es wichtig, sich auf das jeweilige Implantatsystem verlassen zu können. Eine langjährige Erfahrung in der Forschung, Entwicklung und Produktion seitens des Herstellers sowie eine evidenzbasierte Studienlage bieten hohe Sicherheit. In unserer Praxis sind hochwertige keramische Implantate eine optimale Ergänzung im implantologischen Alltag geworden.

Kontakt

Dr. Christoph Blum
ZTM Mandy Meffert

Dr. Blum & Partner
Paracelsus-Klinik Bad Ems
Taanusallee 7–11
56130 Bad Ems
Tel.: 02603 9362590
info@oc-blum.de
www.oc-blum.de

Was Sie über Keramik-Implantate wissen müssen.



Haben Sie gewusst, dass ...

... es eine offizielle ISO Norm 13356 für chirurgische Implantate aus Zirkonoxid gibt? Nein? Dann wissen Sie auch nicht, dass nur wenige Hersteller diese Norm erfüllen und trotzdem Keramik-Implantate (z. B. aus ATZ) verkaufen.

... sich nicht nur das Material, sondern auch die Verarbeitung massgeblich unterscheiden. Günstigere Herstellverfahren wie Spritzguss und Grünbearbeitung sind wenig erforscht und können unter Umständen negative Auswirkungen auf die Materialfestigkeit haben.

... dass die Oberfläche von Keramik-Implantaten einen wesentlichen Beitrag zur erfolgreichen Osseointegration leistet. Die «Cleanimplantat Foundation» erwähnt die plasmasterilisierte, patentierte hydrophile SLM® Oberfläche der Z-SYSTEMS-Implantate als Vorzeigemodell und Studien zeigen hervorragende Resultate.

... die meisten Hersteller das Beschleifen der Keramik-aufbauten nicht erlauben. Z-SYSTEMS hat die Beschleifbarkeit seit Bestehen für sämtliche Bereiche freigegeben.

... die Überlebensraten vergleichbar mit führenden Titan-Implantaten sind, dies aber auch von Hersteller zu Hersteller erheblich abweichen kann.

... dass bereits über Zehntausend zweiteilige Implantate von Z-SYSTEMS erfolgreich inseriert wurden? Und das neue Bone-Level-Implantat Z5s eine neue Dimension in der keramischen Implantologie eröffnet.

Z-SYSTEMS ist Weltmarktführer bei Keramik-Implantaten und verfügt über einen wesentlichen Wissensvorsprung. Gerne beraten wir Sie und senden Ihnen Informationen zu.

ALLES SPRICHT FÜR Z-SYSTEMS:

- ✓ Konsequentes Denken in Zirkonoxid seit 14 Jahren
- ✓ Erfahrung von fast 50.000 Implantaten
- ✓ Einzigartige, plasmasterilisierte SLM® Oberfläche
- ✓ Kompromissloses Qualitätsdenken
- ✓ Nachhaltige, gesunde Materialien

Informieren Sie sich gut und gehen Sie keine Experimente ein, wenn Sie sich für ein Keramik-Implantat-System entscheiden.



Z-SYSTEMS
ceramic implants