

Stephan Lüdeck

Versorgung eines Einzelzahnimplantats mit einer Hybrid-Abutmentkrone

Warum Sie diesen Artikel lesen sollten?

Implantatprothetik ohne Hilfe eines externen Labors stellt für viele Zahnärzte ein Problem dar. Dieser Artikel dient dazu, Einzelzahnimplantate selbstständig zu versorgen.

Einleitung: Implantate und deren prothetische Versorgung sind allgegenwärtig in der modernen Zahnmedizin. Mit dem Fortschritt der digitalen Technologien bieten sich im Rahmen der Implantologie nicht nur neue Möglichkeiten im Bereich der Implantatplanung, sondern auch in der prothetischen Versorgung. So kann die Suprakonstruktion von Einzelzahnimplantaten vom Zahnarzt selbst digital gestaltet und hergestellt werden.

Material und Methode: Anhand eines Fallbeispiels wird die Herstellung einer in der Zahnarztpraxis selbst gefertigten Hybrid-Abutmentkrone Schritt für Schritt erklärt. Speziell wird auf den Workflow im Labor, auf das digitale Design der Krone und auf den Umgang mit den einzelnen Materialien eingegangen.

Ergebnisse: Mithilfe von Hybrid-Abutmentkronen können Einzelzahnimplantate nach implantatprothetischen Kriterien versorgt werden. Die Vorteile der Hybrid-Abutmentkronen liegen im Verschrauben und in der Gestaltungsmöglichkeit des Emergenzprofils.

Schlussfolgerung: Die Herstellung einer Hybrid-Abutmentkrone als Suprakonstruktion eines Einzelzahnimplantats ist kein komplizierter Prozess. Bei Einhaltung der Herstellerangaben und korrekten Verwendung der Materialien ist es eine geeignete und einfache Methode, Einzelzahnimplantate als Zahnarzt komplett selbst zu versorgen.

Schlüsselwörter: Implantologie; Implantatprothetik; Einzelzahnimplantat; Hybrid-Abutmentkrone

Treatment of a single tooth implant with a hybrid abutment crown

Introduction: Dental implants and their prosthetic restoration are ubiquitous in modern dentistry. With the advancement of digital technologies, there are new possibilities in the area of implant planning and in prosthetic restoration. Thus, the supraconstruction of singletooth implants can be digitally designed and manufactured by the dentist himself.

Material and Methods: Based on a case study, the production of a hybrid abutment crown made in the dental practice itself will be explained step by step. Special attention will be paid to the workflow in the laboratory, to the digital design of the crown and to the handling of the individual materials.

Results: With the help of hybrid abutment crowns, single-tooth implants can be treated according to implant prosthetic criteria. The advantages of the hybrid abutment crowns are the screwing and the design possibilities of the emergence profile.

Conclusion: Making a hybrid abutment crown as a supraconstruction of a single tooth implant is not a complicated process. By following the manufacturer's instructions and the correct use of the materials, it is a suitable and simple method for a dentist to treat a single tooth implant by himself.

Keywords: implantology; implant prosthetics; single-tooth implant; hybrid abutment crown

Einleitung

Die dentale Implantologie und deren prothetische Versorgung ist aus der modernen Zahnmedizin nicht mehr wegzudenken. Im Zuge der steigenden Lebenserwartung der Bevölkerung [22], der wachsenden Patientennachfrage und deren Ansprüchen, wird sie in Zukunft noch mehr in den

Fokus der Behandlung gelangen. Einzelzahnimplantate und deren Versorgung mit Kronen sind eine vielfach untersuchte und gut etablierte Therapieform, um Schalltlücken zu versorgen [15], und müssen heutzutage als Standardverfahren angesehen werden. Die durchschnittliche Erfolgsrate von Einzelzahnimplantaten liegt



Abbildung 1 Panoramaschichtaufnahme des Fallpatienten bei Erstvorstellung. Auffallend sind die bleibenden Milchmolaren 55 und 65.

nach 10 Jahren bei mehr als 95 % [4, 5]. Mithilfe der digitalen Technologie ist es möglich, die Suprakonstruktionen für Einzelzahnimplantate als Zahnarzt komplett selbstständig herzustellen. Eine elegante, einfache und moderne Methode ist die Herstellung von Hybrid-Abutmentkronen. Nach dem Design der Krone und dem Fräsen wird diese extraoral auf einer Titan-Basis verklebt. Die Befestigung der Hybrid-Abutmentkrone erfolgt daraufhin durch Verschraubung. Somit kann auf Zement verzichtet werden, wodurch sich das Risiko biologischer Komplikationen minimiert [17].

Fallbericht

Der 24-jährige Patient stellte sich Ende 2018 in unserer Praxis vor. Anamnestisch berichtete der Patient von einer subjektiv nicht schwerwiegenden Asthmaerkrankung und einer negativen Raucheranamnese. Der ansonsten zahnmedizinisch beschwerdefreie Patient klagte über einen lockeren Zahn im 2. Quadranten. Die Befunderhebung zeigte ein konservierend versorgtes Gebiss der zweiten Dentition. Bei dem vom Patienten beschriebenen „lockeren Zahn“ handelte es sich um den persistierenden Milchzahn 65.

Zur röntgenologischen Befundung kamen eine Panoramaschichtaufnahme (Abb. 1) sowie Bissflügelaufnahmen (Abb. 2, Abb. 3) zum Einsatz. Auf den Röntgenbildern imponierte eine starke Wurzelresorption am Zahn 65. Ebenso zeigte sich ein leichter vertikaler Knochenrückgang im Bereich der resorbierten Wurzeln, wobei die approximalen Knochensepten stabil schienen. Der entsprechende Zahn im 1. Quadrant war ebenso ein bleibender Milchzahn, welcher allerdings keine Lockerung zeigte.

Therapie

Der Patient wurde über verschiedene Behandlungsalternativen (Brückenversorgung, Modellgussprothese, Implantat) sowie über die jeweiligen Behandlungsabläufe ausführlich aufgeklärt. Er entschied sich für ein Einzelzahnimplantat in regio 25. Vor der chirurgischen Therapie wurde die Karies am Zahn 55 behandelt.



Abbildung 2 Bisflügelaufnahme rechts. Auffallend sind am Milchmolaren 55 die anresorbierten Wurzeln und die mesiale Karies.



Abbildung 3 Bisflügelaufnahme links. Auffallend sind die massiv anresorbierten Wurzeln des Milchmolaren 65.

Chirurgische Phase

Der Milchzahn 65 wurde schonend unter Weichgewebserhaltung extrahiert und die Wundränder mit einer Kreuznaht (Polyamid 6/0) adaptiert. Die postoperative Wundheilung verlief reizlos, sodass nach 10 Tagen die Fäden entfernt werden konnten. Drei Monate später wurde zur präoperativen Diagnostik ein Orthopantomogramm (Abb. 4) mit einer Referenz-

kugel von 5 mm erstellt. Röntgenologisch zeigte sich ein ausreichendes vertikales Knochenangebot. Auch klinisch war ein ausreichend breiter Kieferkamm vorhanden (Abb. 5), sodass insgesamt auf Augmentationsmaßnahmen verzichtet werden konnte. Wegen der guten anatomischen Ausgangsvoraussetzung und der deshalb

sehr geringen Wahrscheinlichkeit von chirurgischen Komplikationen konnte auf eine 3D-Bildgebung für die Implantatplanung verzichtet werden, was auch zu einer Verringerung der Strahlenbelastung führte. Die Implantation erfolgte eine Woche später mithilfe einer im Praxislabor anhand eines Situationsmodells angefertigten Bohrschablone. Es traten keinerlei Komplikationen auf. Als Implantatsystem wurde das 4 x 10 mm Any-Ridge-Implantatsystem (MegaGen, Kaufering, Deutschland) gewählt. Dieses zeichnet sich durch seine hohe Primärstabilität und sein integriertes Platform-Switch aus.

Zur postoperativen Kontrolle wurde eine halbseitige Panoramaschichtaufnahme angefertigt (Abb. 6). Es zeigten sich keinerlei Komplikationen im postoperativen Verlauf. Nach 10 Tagen erfolgte die Nahtentfernung. Drei Monate später wurde das Implantat in der Rolllappentechnik freigelegt, die Verschlusschraube entfernt und ein Gingivaformer eingeschraubt (Abb. 7).

Prothetische Phase

Die Herstellung der Hybrid-Abutmentkrone erfolgte labside in unserem Eigenlabor. Eine Woche nach der Freilegung des Implantats zeigte sich das Weichgewebe um den Gingivaformer reizlos, sodass die Abdrucknahme stattfinden konnte. Dazu wurde der Gingivaformer abgenommen und der systemspezifische Abdruckpfosten aufgeschraubt. Um die Beweglichkeit des Abformpfostens zu reduzieren und die Präzision der Implantatabformung zu verbessern, wurde dieser mittels Provisoriumkunststoff an den Nachbarzähnen verschlüsselt. Es erfolgte eine Abformung mit einem individuellen Löffel mit Impregum Penta Soft (3M ESPE, Landsberg am Lech, Deutschland) im Sinne der offenen Abformtechnik. Ebenso wurde der Biss registriert, der Gegenkiefer abgeformt und eine Farbbestimmung durchgeführt. Zuletzt wurde die Gingivahöhe gemessen und der Gingivaformer wieder eingebracht.

Vor dem Ausgießen der Implantatabformung wurde das passende Laborimplantat eingeschraubt. Daraufhin wurde mittels einem scannbaren

Bissmaterial die Gingivamaske erstellt und die Modelle aus Superhartgips hergestellt.

Im nächsten Schritt der Herstellung der Hybrid-Abutmentkrone wurde die passende Titan-Basis (Ti-Base) ausgewählt. Es wurde eine dem Implantat entsprechende Ti-Base mit einer Gingivahöhe von 2 mm und einem Durchmesser von 4,3 mm gewählt (Abb. 8, Abb. 9). Im Sinne der Periimplantitisprophylaxe lag dadurch die sensible Zone des Übergangs der Krone zum Abutment weiter koronal des Implantats. Außerdem entsprach der Patient einem Gingivamorphotyp B mit hoher und breiter Gingiva, sodass es zu keinerlei ästhetischen Nachteilen kam. Ti-Base-Abutments besitzen zur Rotationsicherung eine Nut. Es sollte darauf geachtet werden, dass diese vestibulär zum Liegen kommt, um die Übertragung des Abutments und die visuelle Kontrolle im Mund des Patienten zu vereinfachen.

Ziel des nächsten Schrittes war es, die Modelle mitsamt der Ti-Base in der Software inLab SW 15.0 (Sirona, Long Island City, NY, USA) zu digitalisieren. Für MegaGen-Implantate gab es bis zum Zeitpunkt der Falldarstellung keine implantatspezifischen Modifikationen für die inLab-Software. Die MegaGen-Titan-Bases sind analog zu den Titan-Bases des Frialit-Implantatsystems (Dentsply Sirona Deutschland GmbH, Bensheim, Deutschland) gebaut. Folglich wurde als Implantat-Verbindung in der Software die Fx 3,8-TiBase-Verbindung gewählt,



Abbildung 4 Panoramaschichtaufnahme mit einer 5-mm-Referenzkugel in regio 25. Es liegt ein ausreichendes vertikales Knochenangebot vor.

die gleichartig zu der 4,3 mm Ti-Base der Firma MegaGen ist. Zur Digitalisierung wurde ein Scanbody (Dentsply Sirona Deutschland GmbH, Bensheim, Deutschland) auf die Ti-Base gesteckt. Mithilfe des Cerec Optisprays (Dentsply Sirona Deutschland GmbH, Bensheim, Deutschland) wurden die Modelle, das Abutment und der Scanbody für den digitalen Scan vorbereitet. Der Scan wurde mit dem inEos-Blue-Scanner (Dentsply Sirona Deutschland GmbH, Bensheim, Deutschland) und der Software inLab SW 15.0 durchgeführt. Nach dem Scannen des Gegenkiefers und dem bukkalen Scan wurden die Modelle analog zu klassischen prothetischen Arbeiten mit der inLab-Software zunächst zueinander registriert. Weiter wurden die Kieferkammlinien bearbei-

tet und das Modell getrimmt. Ein spezifischer Schritt bei der Herstellung einer Hybrid-Abutmentkrone war es nun, den Scanbody anzuklicken. Es ist sehr wichtig, bei diesem Schritt exakt die Mitte des Scanbodys anzuklicken, damit eine dreidimensionale digitale Dimensionierung der Software möglich ist. Im nächsten Schritt wurde die Basislinie bearbeitet (Abb. 10). Deren Gestaltung richtete sich anhand der Form des Nachbarzahns und bildete die Basis der Krone. Durch die Basislinie konnte eine konvexe Form der zur Papille gerichteten Basis der Krone gestaltet werden, was die Hygienefähigkeit vergrößern und gleichzeitig das Weichgewebe in die gewünschte Form drängen sollte. Ferner wurde die Restaurationsachse bzw. Einschubrichtung definiert, was sich im hier dar-



Abbildung 5 Auch klinisch zeigte sich präimplantologisch ein ausreichend breiter Kieferkamm.



Abbildung 6 Postoperative halbseitige Panoramaschichtaufnahme. Das Implantat sitzt regelrecht und in ausreichendem Abstand zur Kieferhöhle und zu den Nachbarzähnen.



Abbildung 7 Freilegungsoperation des Implantats durch einen vestibulären Rollappen



Abbildung 8 Eingeschraubte Titan-Base. Es ist darauf zu achten, dass die Nut bukkal zum Liegen kommt.



Abbildung 9 Eingeschraubte Titan-Base in der Okklusalanzeige. Die Bohrschablone ermöglichte eine exakte Positionierung des Implantats.

gestellten Fall aufgrund der exakten Stellung des Implantats im natürlichen Verlauf des Zahnbogens problemlos darstellte. Die Krone wurde nach implantatprothetischen, morphologischen und gnathologischen Kriterien konstruiert (Abb. 11, Abb. 12). Es wurde darauf geachtet, die Okklusalkontakte nicht zu stark zu gestalten und die Bukkalfläche entsprechend der Prämolarentangente auszurichten. Als Material für die fertig konstruierte Krone kam Lithiumdisilikat (IPS e.max Cad, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) zur Anwendung.

Nach dem Fräsvorgang wurde zunächst die Trennstelle des lila Rohlings entfernt und geglättet. Zur Überprüfung der Passung der Krone auf der Titan-Base wurde diese aus dem Modell herausgeschraubt. Die Krone fand durch das Einrasten in die Rotations- und Positionssicherung reibungslos und spaltfrei in ihre vorher definierte Position. Daraufhin wurde die Ti-Base wieder in das Modell eingeschraubt, die Gingivamaske weiter entfernt und die Krone approximal poliert, bis sie ungehindert auf die Ti-Base passte (Abb. 13). Eine Woche nach der Abformung des Patienten fand die Einprobe

der ungebrannten Krone statt. Unter Anästhesie wurde der Gingivaformer entfernt, das Implantat und das periimplantäre Weichgewebe wurden mit Alkohol desinfiziert. Die im Ultraschallbad gereinigte Ti-Base wurde eingebracht, und es wurde darauf geachtet, dass die Rotationsicherung der Ti-Base bukkal zum Liegen kam. Die Befestigung erfolgte mit 30 Ncm. Die ungebrannte Krone wurde mit Alkohol desinfiziert und vorsichtig auf die Ti-Base gesetzt. Der Druck auf die Gingiva konnte nun überprüft werden. Durch ein 5-minütiges vorsichtiges Zubeißen des Patienten auf eine Wat-

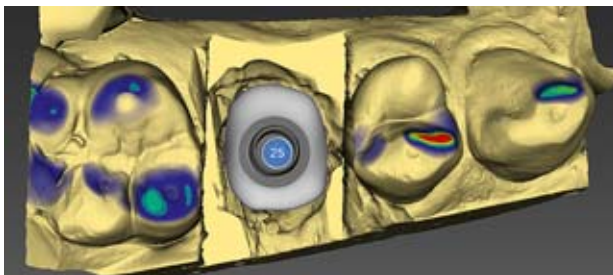


Abbildung 10 Bearbeitung der Basislinie der Hybrid-Abutmentkrone

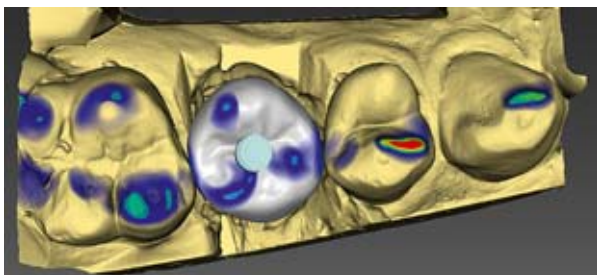


Abbildung 11 Konstruierte Krone in der Okklusalanzeige

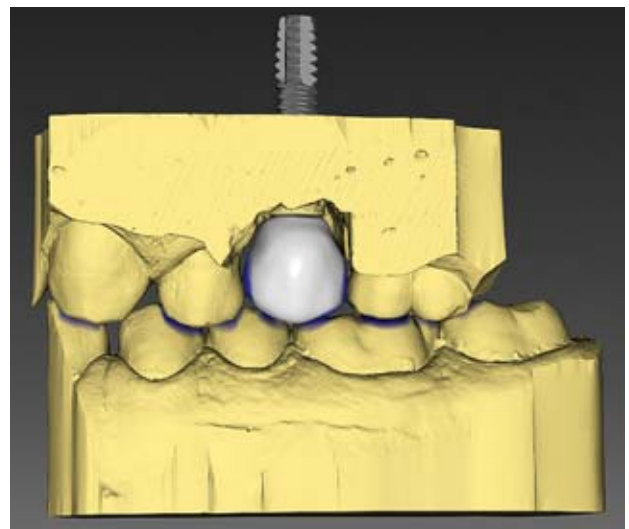


Abbildung 12 Konstruierte Krone in der Bukkalansicht bei simuliertem Kieferschluss

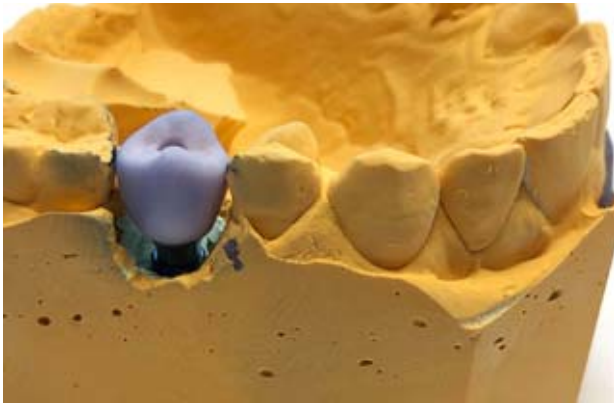


Abbildung 13 Einprobierter e.max CAD Rohling mit entfernter Gingivamaske



Abbildung 14 Die fertige Hybrid-Abutmentkrone eingepasst auf der Ti-Base mit dem optimal positionierten Schraubendurchtrittskanal auf dem Meistermodell

terolle adaptierte sich die Gingiva an die Krone. Es zeigte sich ein straffer Druck auf die Gingiva, welcher jedoch nicht zu stark war. Es lagen straffe Approximalkontakte und eine ausgeglichene Okklusion vor. Nun wurde die Ti-Base aus dem Mund des Patienten entfernt, der Gingivaformer erneut eingebracht und der Patient entlassen.

Nachdem die Passung kontrolliert worden war, folgte das Bemalen der Krone. Zur Vorbereitung zum Kristallisationsbrand wurde die Krone an der Schnittstelle mit der Brennhilfspaste IPS Object Fix Flow (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) gefüllt und auf einem IPS e.max CAD Crystallization Pin (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) fixiert.

Verunreinigungen wurden auf der Außen- und Okklusalfäche entfernt. Zunächst wurde eine dünne Schicht Glasurmasse gleichmäßig auf die Außenfläche und Okklusalfäche aufgetragen. Daraufhin folgte die Charakterisierung der Krone durch Bemalen mit IPS e.max CAD Crystall, Shades und Stains (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein). Im Anschluss wurde die Krone im Ivoclar-Programat-CS-Keramikbrennofen (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) gebrannt. Die fertige Krone wurde gereinigt und deren Passung nochmals überprüft (Abb. 14).

Einen Tag nach der Einprobe der ungebrannten Krone fand die Eingliederung der definitiven Prothetik statt. Der Gingivaformer wurde entfernt, das Implantat sowie das periimplantäre Weichgewebe mit CHX desinfiziert und der Implantathohlraum mit CHX-Gel gefüllt. Die im Ultraschallbad gereinigte Ti-Base wurde erneut eingebracht (Abb. 15). Die Befestigung erfolgte mittels einem Drehmomentschlüssel mit 30 Ncm. Die Krone wurde mit Alkohol desinfiziert, auf die Ti-Base gesetzt und in ihre Endposition gebracht. Es zeigten sich straffe Approximalkontakte und entsprechende Okklusionskontakte. Nachdem die Kronenpassung im Mund kontrolliert wurde, folgte die extraorale adhäsive Befestigung der Hybrid-Abutmentkrone an die Ti-Base. Zuerst wurde die Ti-Base mit Alkohol entfettet. Daraufhin wurde die Klebefläche der IPS-e.max-CAD-Keramikstruktur 20 sec lang mit IPS Ceramic Etching-

gel (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) behandelt und dieses im Anschluss abgesprüht und getrocknet. Damit keine Konditionierungsflüssigkeit in den Schraubenkanal der Ti-Base eindringen konnte, wurde dieser mit einem Teflonband von innen versiegelt. Zur Silanisierung wurde Monobond Plus (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) sowohl auf die Keramik als auch auf die Ti-Base aufgetragen und nach 60 sec verblasen. Zur adhäsiven Verklebung verwendeten wir Multilink-Hybrid-Abutment (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein), wovon eine dünne Schicht auf die Ti-Base aufgetragen wurde. Beim Aufsetzen der Krone wurde darauf geachtet, dass die Krone exakt in die Rotationsssicherung traf. Die Hybrid-Abutmentkrone wurde fest zwischen Zeigefinger und Daumen gehalten, und die Überschüsse wurden vorsichtig mit Watterollen entfernt. Da-



Abbildung 15 Das eingesetzte Abutment, bei dem die Nut bukkal zu liegen kam



Abbildung 16 Die fertige Hybrid-Abutmentkrone



Abbildung 17 Die eingesetzte Hybrid-Abutmentkrone mit Kompression der Gingiva in der Okklusalan­sicht

raufhin folgte eine Abdeckung der Klebefuge mit Glyceringel (Liquid Strip, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein). Die Aushärtung des Multilink-Hybrid-Abutments erfolgte innerhalb von 7 min im Sinne einer Autopolymerisation. Die nun fertiggestellte Hybrid-Abutmentkrone (Abb. 16) wurde nochmals mit Alkohol desinfiziert und so weit wie möglich mit einem Handschrauber in ihre Endposition gedreht. Die definitive Befestigung erfolgte mittels einem Drehmomentschlüssel mit 30 Ncm. Die Gingiva lag gut an der Krone an, die Approximalkontakte waren straff, und die Okklusion war ausgeglichen; es waren keinerlei Einschleifmaßnahmen notwendig. Zuletzt wurde der Schraubenkanal mit einem Stück Teflonband abgedichtet und die verbliebene Öffnung des Schraubenkanals mit einer Kunststofffüllung verschlossen (Abb. 17, Abb. 18). Eine Woche später stellte sich der Patient erneut zur Kontrolle vor. Es zeigten sich entzündungsfreie Weichgewebsverhältnisse und eine ausgeglichene Okklusion. Der Patient war mit dem Ablauf und dem Ergebnis der Implantatversorgung äußerst zufrieden.

Nachsorge

Der oben beschriebene Patient kam 3 Monate später zur Kontrolle in die Praxis. Er war weiterhin beschwerdefrei und mit der Implantatversorgung absolut zufrieden. Klinisch zeigte sich



Abbildung 18 Hybridabutmentkrone in situ in der Bukkalansicht

ein reizloses periimplantäres Weichgewebe mit gut ausgeformten Papillen. Es wurde eine Röntgenaufnahme zur Kontrolle der Krone erstellt (Abb. 19). Das weitere Recallprotokoll von Implantatpatienten sieht in unserer Praxis eine halbjährliche Kontrolle in Kombination mit einer professionellen Zahnreinigung vor. Nur durch engmaschige Kontrollen können Anzeichen einer Mukositis erkannt und behandelt werden, um einer Periimplantitis vorzubeugen.

Diskussion

Die Herstellung einer Hybrid-Abutmentkrone bietet mögliche Fehlerquellen, die allerdings bei Einhaltung der Herstellerangaben auf ein Minimum reduziert werden können. Entscheidend sind hierbei ein exaktes und sauberes Arbeiten sowie gute Kenntnisse im Umgang mit der Gestaltungssoftware.

Die Herstellung der Krone im Eigenlabor muss differenziert betrachtet werden. Ein Vorteil ist sicherlich die kürzere Behandlungszeit am Patienten. Durch eine Abformung kann ein Modell hergestellt werden, damit alle nötigen technischen Herstellungsprozesse in Abwesenheit des Patienten am Modell durchgeführt werden können. Die Herstellung der Hybrid-Abutmentkrone kann problemlos zwischen den Behandlungen durchgeführt und in den regulären Praxisalltag integriert werden. Allerdings bietet dieses Vorge-

hen auch eine Fehlerquelle, da eine Abformung stets Ungenauigkeiten mit sich bringen kann [3, 6]. Ferner ist es auch möglich, die Situation mit einem Intraoralscanner, beispielsweise direkt bei der Implantation, abzuformen: Hierzu kann nach dem Einbringen des Implantats bei einer ausreichenden Primärstabilität die Ti-Base eingeschraubt und die Situation mit einem Scanbody abgeformt werden. Nach der Einheilungszeit des Implantats kann somit direkt bei der Freilegung die Hybrid-Abutmentkrone eingesetzt werden, was dem Patienten einen Termin erspart. Ebenso kann dadurch die Gingiva eventuell individueller in die gewünschte Form gebracht werden als mit konfektionierten Gingivaformern. Dabei gilt allerdings zu beachten, dass der Druck auf die Gingiva ohne deren vorherige Ausformung mittels Gingivaformer nicht zu groß sein darf. Alternativ kann zunächst mit Gingivaformern gearbeitet werden und die Situation später intraoral digital abgeformt werden [12]. Entscheidet man sich für eine Chairside-Versorgung des Implantats sind weitere kostenintensive Anschaffungen wie eine Intraoralkamera nötig. Allerdings erhöht sich der Komfort für den Patienten [23], da keine konventionelle Abdrucknahme nötig ist, die von vielen Patienten als sehr unangenehm empfunden wird. Zur digitalen Abformung bieten viele Implantathersteller neben Scanbodies noch sogenannte Scanposts, die u.a. bei tief gesetzten Implantaten zur Anwendung kommen können [16]. Diese stellen allerdings nur bei der intraoralen Abformung eine Vereinfachung beim Scannen dar. Ist eine Herstellung der Hybrid-Abutmentkrone im Eigenlabor geplant, reicht in der Regel ein Scanbody zum Scannen. Diese können mehrmals für die optische Abformung verwendet werden, ohne dass die Genauigkeit der digitalen Modellherstellung beeinflusst wird [18].

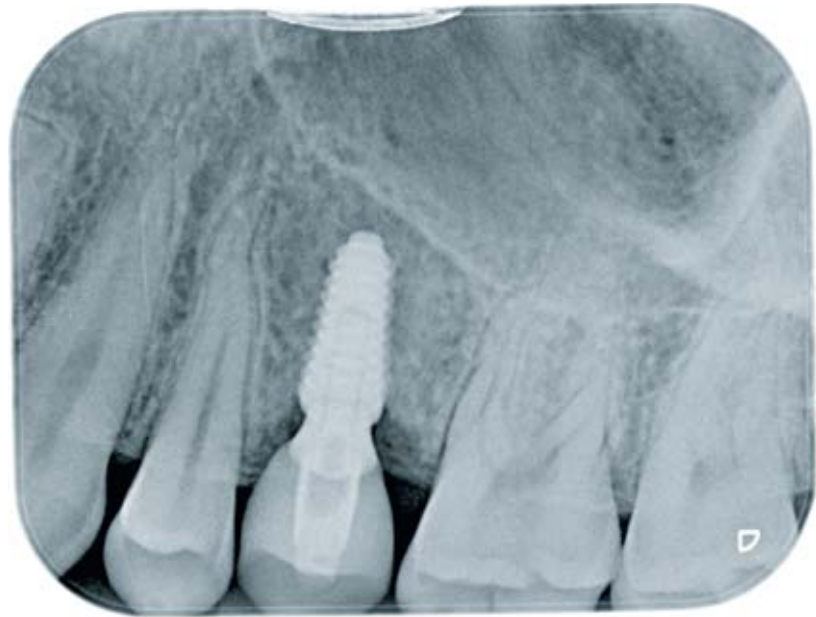
Ein weiterer Vorteil der selbstständigen, digitalen Gestaltung der Implantatkrone, ist die Gestaltung des Emergenzprofils. Der Druck auf die Gingiva ist in der inLab-Software individuell einstellbar. Bei der Einprobe der ungebrannten Krone kann das Gingivamanagement überprüft und ggf. korrigiert werden. Liegt ein zu ho-

her Druck vor, kann die Krone vor dem Glanzbrand an etwaigen Stellen reduziert werden. Bei zu niedrigem Druck kann dieser durch IPS e.max CAD Add-On (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) erhöht und aufgebrannt werden. Speziell im ästhetischen Bereich können dadurch bei Einhaltung implantatprothetischer Kriterien und unter Einhaltung der biologischen Breite vorhersagbare und ästhetische Ergebnisse erzielt werden.

Restaurationen auf Implantaten weisen höhere Raten an Komplikationen auf als zahngetragene Restaurationen [14]. Um den hohen Anforderungen zu genügen, müssen die verwendeten Werkstoffe für die Abutments und Kronen eine hohe Stabilität und gute werkstoffkundliche Eigenschaften aufweisen. Lithiumdisilikat-Keramik wie IPS e.max CAD zeichnet sich durch eine hohe Transluzenz [4] und gute mechanische Eigenschaften [9] aus. Alternativ kann Zirkoniumdioxid-Keramik verwendet werden. Diese weist eine deutlich höhere Bruchfestigkeit als Lithiumdisilikat-Keramik auf [13], bringt jedoch ästhetische Nachteile mit sich [20]. Welche Keramik verwendet wird, muss bei jedem individuellen Patientenfall entsprechend entschieden werden.

Muss die Krone reparaturbedingt abgenommen werden, ist die einfache Abnehmbarkeit von Hybrid-Abutmentkronen durch die verschraubte Befestigung ein weiterer, großer Vorteil [2]. Die Krone kann je nachdem bearbeitet werden oder sogar kostengünstig neu hergestellt werden. Danach erfolgt erneut die definitive Befestigung und die erneute Eingliederung der Prothetik.

Der Aufwand der Herstellung der Hybrid-Abutmentkrone muss gegenüber der Versorgung mit konfektionierten Abutments diskutiert werden. Konfektionierte Abutments sind präfabriziert und werden direkt vom Hersteller gekauft. Je nach der Stellung und Neigung des Implantats stehen gerade bzw. geneigte Abutments zur Auswahl. Nachdem das Abutment in das Modell eingeschraubt wird, werden diese entsprechend prothetischer Aspekte beschliffen. Die Abutments können dann ebenso digitalisiert und darauf eine Krone geplant und hergestellt werden. Nachdem man das



(Abb. 1–19: Stephan Lüdeck)

Abbildung 19 Röntgenkontrollbild der eingesetzten Krone

Abutment in den Mund des Patienten übertragen hat, wird die Krone in den meisten Fällen zementiert befestigt. Bei der zementierten Versorgung ist die Gefahr einer Periimplantitis durch verbliebene Zementreste allgegenwärtig [7, 14]. Weitere Komplikationen und Nachteile sind mögliche Schraubenlockerungen und eine nicht gewährleistete Abnehmbarkeit [3]. Falls allerdings die Neigung und Stellung des Implantats keine ästhetisch zufriedenstellende Verschraubung der Hybrid-Abutmentkrone zulässt (der Schraubenkanal würde im ästhetischen Bereich zum Liegen kommen), ist die Zementierung der Krone das Mittel der Wahl. Um ästhetischen Ansprüchen Rechnung zu tragen, sollten trotzdem individualisierte Abutments benutzt werden [1], um das Emergenzprofil zu gestalten.

Zum Verschließen des Schraubenkanals bietet es sich an – wie in der Falldarstellung –, die Schraube mit Teflonband abzudecken [11] und den Kanal mit einer Komposit-Füllung zu verschließen. Einerseits verhindert das Teflonband das Durchschimmern der Schraube. Andererseits schützt das Teflonband die Schraube, falls es zu einer Schraubenlockerung kommt und ein Zugang zur Schraube benötigt wird. Zu diskutieren ist ebenfalls der frühe Zeitpunkt der Abdrucknahme. Da sich die Gingiva reizlos darstellte und sich

der Patient eine schnelle Versorgung wünschte, wurde diese bereits eine Woche nach der Freilegung durchgeführt.

Eine Alternative zur Hybrid-Abutmentkrone, bei der die Krone direkt auf die Titan-Basis geklebt wird, sind die sogenannten Hybrid-Abutments. Bei dieser Technik wird ein individuelles Abutment in der CAD/CAM-Technik erstellt, auf einer passenden Titan-Basis befestigt und eine Krone darauf designed und hergestellt [13]. Untersuchungen zu dieser Technik zeigten hohe mechanische Eigenschaften und eine zu erwartende Tauglichkeit im klinischen Alltag [19]. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass es in den bisher vorliegenden vergleichenden Untersuchungen zur Biokompatibilität von Hybrid-Abutments und Hybrid-Abutmentkronen verglichen beispielsweise mit Zirkoniumdioxid-Abutments keine eindeutigen Ergebnisse gibt. Auch weitere Aspekte, wie die Eignung der verwendeten Kleber, die Auswirkungen von Mikrobewegungen oder Reinigungsmaßnahmen auf die Klebung und deren langfristige Stabilität, sind noch nicht ausreichend untersucht.

Schlussfolgerung

Die digitale Zahnheilkunde bietet viele Möglichkeiten, den alltäglichen Praxisablauf eines implantologisch täti-

gen Praktikers zu vereinfachen. Unter Einhaltung der Herstellerangaben und der korrekten Verwendung der benötigten Geräte, Software und Materialien ist die eigenhändige Herstellung einer Hybrid-Abutmentkrone für jeden Zahnarzt möglich. Vor allem die digitale Gestaltung des Emergenzprofils und die verschraubte Befestigung der Hybrid-Abutmentkrone bieten Vorteile gegenüber herkömmlichen zementierten Kronen auf konventionellen, präfabrizierten Abutments.

Interessenkonflikte

Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Literatur

1. Abichandani S, Nadiger R, Kavlekar A: Abutment selection, designing, and its influence on the emergence profile: A comprehensive review. *Eur J Prosthodont* 2013; 1: 1–10
2. Bäumer D, Zuhr O, Hansen K, Hürzeler M: Das Einzelzahnimplantat in der ästhetischen Zone Entwicklungen nach 20 Jahren. *Impl* 2013; 21: 7–16
3. Cocchetto R, Canullo L: The "hybrid abutment": a new design for implant cemented restorations in the esthetic zones. *Int J Esthet Dent* 2015; 10: 186–208
4. Harada K, Raigrodski AJ, Chung KH, Flinn BD, Dogan S, Mancl LA: A comparative evaluation of the translucency of zirconias and lithium disilicate for monolithic restorations. *J Prosthet Dent* 2016; 116: 257–263
5. Hilmi HBM, Ariffin Z, Alam MK: A comparative study on the accuracy of the dental impression material. *Int Med J* 2013; 20: 518–520
6. Howe MS, Keys W, Richards D: Long-term (10-year) dental implant survival: A systematic review and sensitivity meta-analysis. *J Dent* 2019; 84: 9–21
7. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS: Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants* 2012; 23: 2–21
8. Kim S, Nicholls JJ, Han CH, Lee KW: Displacement of implant components from impressions to definitive casts. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2005; 21: 747–755
9. Li D, Guo JW, Wang XS, Zhang SF, He L: Effects of crystal size on the mechanical properties of a lithium disilicate glass-ceramic. *Mater Sci Eng A* 2016; 669: 332–339
10. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P: Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants* 2013; 24: 1179–1184
11. Lührs AK: Nicht nur für Installateure! – Der Einsatz des Teflonbandes in der Zahnheilkunde. *Dtsch Zahnärztl Z* 2017; 72: 116–132
12. Mahl D, Glenz F, Marinello CP: Digitale Implantatabformung Eine Übersicht. *Swiss Dent J* 2014; 124: 165–175
13. Nouh I, Kern M, Sabet AE, Aboelfadl AK, Hamdy AM, Chaar MS: Mechanical behavior of posterior all-ceramic hybrid-abutment-crowns versus hybrid-abutments with separate crowns – a laboratory study. *Clin Oral Implants* 2019; 30: 90–98
14. Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M: Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants* 2007; 18: 97–113
15. Pjetursson BE, Lang NP: Prosthetic treatment planning on the basis of scientific evidence. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 72–79
16. Rauscher O: Impressionless implant-supported restorations with Cerec 4.2 Abformfreie Implantatprothetik mit Cerec 4.2. *Int J Comput Dent* 2014; 2: 159–168
17. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Schneider D: Cemented and screw-retained implant reconstructions: A systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants* 2012; 23: 163–201
18. Sawyers J, Baig M, ElMasoud B: Effect of multiple use of impression copings and scanbodies on implant cast accuracy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019; 34: 891–898
19. Silva NRFA, Teixeira HS, Silveira LM, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP: Reliability and failure modes of a hybrid ceramic abutment prototype. *J Prosthodont* 2018; 27: 83–87
20. Sravanthi Y, Ramani YV, Rathod AM, Ram SM, Turakhia H: The comparative evaluation of the translucency of crowns fabricated with three different all-ceramic materials: An in vitro study. *J Clin Diagnostic* 2015; 9: ZC30–ZC34
21. Thomas G, Wilson J: The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: A prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol* 2009; 80: 1388–1392
22. Weiland SK, Rapp K, Klenk J, Keil U: Zunahme der Lebenserwartung. Größenordnung, Determinanten und Perspektiven. *Dtsch Arztebl* 2006; 103: 1072–1077
23. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H: Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health* 2014; 14: 1–7



(Foto: Stephan Lüdeck)

DR. STEPHAN LÜDECK
Zahnarztpraxis Dr. K. Fayad
Wittelsbacherstraße 2
93049 Regensburg
stephan.luedeck@gmail.com