

Metallfreie Sofortversorgung mit Zirkoniumdioxidimplantat

# Ein neuer Zahn ganz aus Keramik

Patienten denken nach Zahnverlust nicht an ein Implantat. Sie wünschen sich vielmehr einen neuen, natürlich wirkenden Zahn. Im hier gezeigten Patientenbeispiel wurde die Wurzel durch ein Zirkoniumdioxidimplantat des Keramikspezialisten Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, ersetzt. Als Kronenmaterial diente eine Glaskeramik, die auch speziell für Frontzahnimplantate getestet wurde.





Abb. 1: Bei einem 35-jährigen Patienten frakturierte der Zahn 21 bei einem Arbeitsunfall auf Höhe des Alveolarfortsatzes (Querfraktur). Zahn 11 zeigt mesial-inzisale Schmelzabsprünge.



Abb. 2: Die Krone und anschließend die Wurzel werden schonend extrahiert.



Abb. 3: In derselben Sitzung wird ein Keramikimplantat inseriert (Vita ceramic implant).



Abb. 4: Im Röntgenbild ist eine relativ weit apikale Position des späteren Kronenrandes erkennbar.



Abb. 5: Eine temporäre Kompositkrone wird im Praxislabor als Schale hergestellt, chairside mit Komposit unterfüttert und sofort eingegliedert.



Abb. 6: Zirka neun Monate später bestimmt die Zahnärztin die Farbe der geplanten Einzelkrone (Vita Toothguide 3D-Master).

Zähne sind eine biomechanische Einheit, wobei Krone und Wurzel über das Dentin verbunden sind. Mit adhäsiv befestigter Keramik lässt sich das natürliche Vorbild recht gut wiederherstellen. Bei Kronen auf Titanimplantaten gelingt dies weniger elegant: Titan und dentale Glaskeramiken sind biomechanisch sehr unterschiedlich und müssen aufwendig verklebt werden.

Unabhängig davon können Titanimplantate ästhetisch und biologisch problematisch sein: So wird bei Rückgang der bukkalen Gingiva das Titanabutment oder sogar der Schulterbereich des Implantats sichtbar. Bei einteiligen Zirkoniumdioxid-Abutments ist ein Abrieb zwischen Titan und Keramik möglich, der auf die unterschiedlichen Materialeigenschaften zurückgeführt wird [1, 2]. Schließlich können die Weichgewebe empfindlicher Patienten ungünstig auf Titan reagieren [3]. Eine Alternative sind hier Implantate aus Zirkoniumdioxid.

### Bissfeste Implantatkronen

Implantatgetragene Kronen müssen besonderen Belastungen standhalten. So ist die vom Patienten minimal wahrgenommene Kraft bei Implantaten bis zu 20-mal höher als bei natürlichen

Zähnen [4]. Das bedeutet, dass viel höhere Kräfte wirken müssen, bis der Patient okklusale Kontakte bemerkt. Entsprechend haben biomechanisch optimal eingestellte Materialien klare Vorteile.

Für implantatgetragene Einzelzahn-Restaurationen im Seitenzahnbereich wird erwartet, dass sich neu entwickelte Keramik-Polymer-Hybridmaterialien eignen. Diese zeigen unter Kaulast ein günstigeres Verhalten als reine Keramiken, deren geringe Elastizität bei Rissbildung schnell zum vollständigen Versagen führt. Dagegen liegt der Elastizitätsmodul des vernetzten Hybridmaterials *Vita Enamic* (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) im Bereich von Dentin. Die Zuverlässigkeit (Weibullmodul) ist ebenfalls sehr gut.

Im Frontzahnbereich sind die biomechanischen Anforderungen geringer, aber ebenfalls nicht zu vernachlässigen. Die zirkoniumdioxidverstärkte Lithiumsilikat-Glaskeramik *Vita Suprinity* wurde in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Silikatforschung entwickelt. Nach der Kristallisation entsteht ein hochstabiles Gefüge, sodass das Material – auf Zähnen – auch für den kaubelasteten Bereich verwendbar ist. Zugleich zeigt

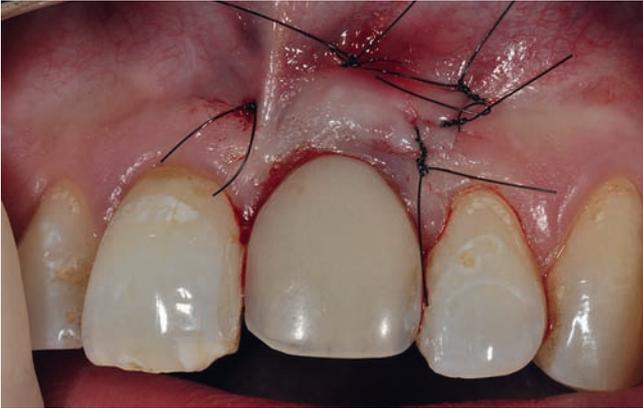


Abb. 7: Um ein stabiles bukkales Weichgewebe zu erreichen, wird Bindegewebe bukkal transplantiert.



Abb. 8: Acht Wochen später sind die Weichgewebe vollständig abgeheilt, und das Emergenzprofil ist gut ausgeformt (Aufnahme vor der definitiven Versorgung).

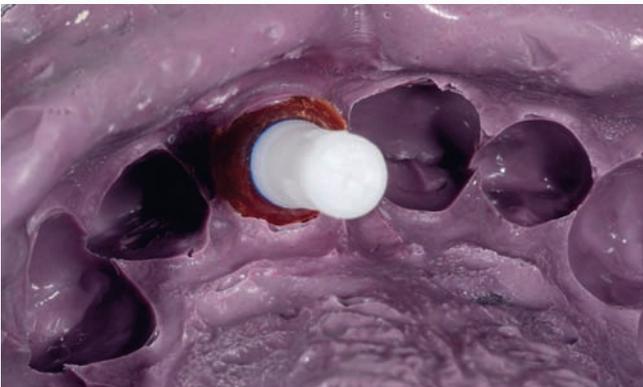


Abb. 9: Das Durchtrittsprofil wird mithilfe eines individualisierten Abformpostens in das Labor übertragen.

es eine natürliche Farb- und Lichtwirkung und kann nach ästhetischen Vorgaben individualisiert werden.

### Patientenbeispiel

Ein 29-jähriger Mann kam mit einem gelockerten Zahn 21 in die oralchirurgische Praxis des Autors. Er war bei der Arbeit mit dem Oberkiefer gegen die Zinke eines Gabelstaplers geprallt. Dabei war die Wurzel des Zahnes quer frakturiert (Abb. 1). Nach provisorischer Wurzelbehandlung hatte der erstbehandelnde Zahnarzt die Krone mit Draht und Komposit an den Nachbarzähnen fixiert. Der Patient hatte danach offenbar keine Beschwerden mehr und ging erst wieder zu seinem Zahnarzt, als sich ein Jahr später die adhäsive Fixierung gelockert hatte.



Abb. 10: Auf Basis des ebenfalls eingescannten Wax-ups lässt sich im CAD/CAM-Verfahren die zunächst vollanatomische Krone fräsen. Werkstoff ist eine zirkoniumdioxidverströkte Lithiumsilikat-Keramik (Vita Suprinity).

Der Patient war Raucher und zeigte an den Frontzähnen bukkal inaktive White Spots und Schmelzdefekte im Bereich des früheren Gingivalsaums (vgl. Abb. 2, 3, 5). Sonst gab es anamnestisch keine Besonderheiten. Nach Anfertigung einer einfachen Bohrschablone wurde zunächst die Zahnkrone (Abb. 2), dann die Wurzel schonend mit einem Extraktionssystem aus der Alveole entfernt. Gleich anschließend wurde ein einteiliges Keramikimplantat (Vita ceramic implant, www.vita-clinical.com) primärstabil eingebracht (Abb. 3).

Wegen des bereits zurückgezogenen Gingivarandes und um eine ausreichende Primärstabilität zu erreichen, musste das Implantat relativ weit nach apikal inseriert werden (Abb. 4). Am selben Tag wurde im Praxislabor ein Schalenprovisorium hergestellt,

mit Komposit auf dem keramischen Implantataufbau unterfüttert und mit temporärem Material zementiert (**Abb. 5**). Die Zahn-technikerin und Autorin bestimmte die Farbe im Labor mit einem *Vita-Toothguide-3D-Master-Farbschlüssel* (**Abb. 6**).

Gut neun Monate später kehrte der viel beschäftigte Patient in die Praxis zurück. Da sich die Weichgewebkontur ungünstig entwickelt hatte, wurde bukkal im Bereich von Zahn 21 Bindegewebe transplantiert (**Abb. 7**). Das Ergebnis zeigt **Abbildung 8**, auf der kurz vor Befestigung der definitiven Krone auch das gut ausgeformte Durchtrittsprofil erkennbar ist. Dieses war zuvor bei der Abformung mithilfe von Modellierkunststoff ins Labor übertragen worden (**Abb. 9**) [5].

## Transparente Einprobe

Dort scannte die Zahnärztin den oralen Anteil des Modellanalogs (Abutment). Sie erstellte ein Wax-up und scannte es ebenfalls. Auf der Basis beider Scans konnte nun im CAD/CAM-Verfahren zunächst eine vollanatomische Krone aus zirkonverstärkter Glaskeramik (*Vita Suprinity*) geschliffen werden (**Abb. 10**). Nach dem Polieren wurde die bernsteinfarbene Krone am Patienten einprobiert (**Abb. 11**). Das Material entspricht auch ungesintert den endgültigen Dimensionen und ist zudem transparent, sodass sich die Passung sehr gut beurteilen lässt.

Im Labor reduzierte die Zahnärztin nun zunächst die Krone mit Diamantschleifern (Cut-Back) (**Abb. 13**), um Platz für die Schichtung mit keramischen Verblendmassen zu schaffen (*Vita VM 11*). Die **Abbildung 13** zeigt eine für das Foto angefertigte, ungesinterte polierte Krone und die fertig verblendete kristallisierte Krone. Die Befestigung erfolgte mit einem selbstadhäsiven Komposit. Dafür wurde die Krone zunächst mit Flusssäure geätzt und silanisiert und das Abutment mit Keramikprimer konditioniert. Die eingegliederte, ästhetisch und funktionell gelungene Krone ist in den **Abbildungen 14** und **15** zu sehen.

## Diskussion

Die gezeigte Sofortversorgung mit einem einteiligen Zirkoniumdioxidimplantat und einer zirkoniumdioxidverstärkten Glaskeramik-Krone bietet mehrere Vorteile. Einerseits kamen ausschließlich vollkeramische Materialien zum Einsatz. Damit erhielt der Patient ein biokompatibles Material, mit entsprechend guter Prognose für die periimplantäre Gesundheit. Bereits in den 1980er-Jahren dokumentierte der renommierte Forscher Tomas Albrektsson die sehr gute Knochenantwort auf Zirkoniumdioxid [6]. In einem ersten systematischen Review zeigten Titan und Zirkoniumdioxid, zumindest im Tiermodell, vergleichbare Knochenkontaktraten [7].

Abutments oder Einheilkappen aus Zirkoniumdioxid führen laut Literatur zu günstigen Weichgewebsreaktionen [8, 9], obwohl der Einfluss von Materialeigenschaften und Oberflächenrauigkeit noch nicht vollständig geklärt ist [10]. Das im Patientenbeispiel verwendete einteilige Vollkeramikimplantat wird seit dem Jahr 2010 klinisch untersucht. Es zeichnet sich



**Abb. 11:** Die nicht kristallisierte Krone wird vor der ästhetischen Endbearbeitung einprobiert. Die Form entspricht schon recht gut dem natürlichen Vorbild.



**Abb. 12:** Für eine optimale Ästhetik wird die Krone zurückgeschliffen (Cut-back) und anschließend verblendet.

durch eine subtraktiv erzeugte Oberfläche aus, die eine sichere Osseointegration nach acht Wochen im Unterkiefer und 16 Wochen im Oberkiefer ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen ermöglicht. Zwischenergebnisse einer prospektiven Langzeitstudie der Universitäten Freiburg und Zürich sprechen dafür, dass die neuen Implantate mit Titanimplantaten vergleichbar sind [11].

## Von der Wurzel bis zur Krone

Die exzellenten biomechanischen Eigenschaften der für die Krone verwendeten zirkoniumdioxidverstärkten Glaskeramik sprechen für eine gute prothetische Prognose. Im Vergleich zu unverstärkter Lithiumsilikatkeramik ist eine zusätzliche Sicherheitsreserve gegeben, auch auf Implantatabutments. So zeigte *Vita Suprinity* in einer internen Untersuchung der Forschung & Entwicklung der Vita Zahnfabrik auf Implantat-Abutments ähnliche Bruchlastwerte wie auf Zahnstümpfen. Eine dynamische Belastung mit 1,2 Millionen Zyklen von je 1.200 Nm – weit über physiologisch auftretenden Werten – führte zu keinem einzigen Versagen (100 Prozent Überlebensrate). Von den getesteten Kronen aus konventioneller Lithiumsilikatkeramik überlebten dagegen weniger als 40 Prozent.

Abb. 13: Links im Bild ist die nicht kristallisierte Krone vor dem Cut-Back, rechts die fertig verblendete und kristallisierte Krone zu sehen.



Abb. 14 und 15: Die eingegliederte Krone fügt sich in Bezug auf Form und Farbe sehr natürlich ein. Wegen der verwendeten metallfreien Materialien haben die Hart- und Weichgewebe eine gute Prognose.

Schließlich erwies sich die adhäsive Befestigung der vollkeramischen Krone auf dem Zirkoniumdioxidabutment als elegante Lösung. Die Verbindung beider Materialien mithilfe von Keramikprimer und selbstadhäsivem Komposit ist relativ problemlos durchführbar und deutlich komfortabler als eine Verklebung auf Titanabutments oder Titanklebebasen.

### Sofortimplantologie und Fazit

Für den Patienten war auch die Zeitersparnis wichtig. So wurden mit Ausnahme einer kleinen Bindegewebsstransplantation alle chirurgischen Schritte in einer Sitzung durchgeführt, was Zeit und Kosten sparte. Im Frontzahnbereich ist eine Sofortimplantation und Sofortversorgung jedoch relativ schwierig und sollte nur bei entsprechender Erfahrung des Behandlungsteams geplant werden.

Vor allem bei Patienten mit dünnem Gingivatyp ist das Risiko für bukkale Rezessionen erhöht. Diese können jedoch nach einer neuen prospektiv-randomisierten Studie mithilfe von Bindegewebsstransplantaten zum Teil verhindert werden [12]. Die tiefe Position der Schulter erschwerte die Abformung und auch die Übertragung des Emergenzprofils ins Labor, was jedoch im Ergebnis gut gelang. Der Patient war mit dem Behandlungsablauf und dem erreichten Ergebnis entsprechend sehr zufrieden.

**Dr. Frank Spiegelberg, Frankfurt a.M.**  
**Nicola Wöhrle (ZTM), Wiesbaden**

Web-Tipp:

Metallfreie Versorgung für den Patienten – Ceramic Implant von Vita



[www.dzw.de/UWIZE](http://www.dzw.de/UWIZE)

# Literatur

## **Metallfreie Sofortversorgung mit Zirkoniumdioxidimplantat**

### **Ein neuer Zahn ganz aus Keramik**

**Autoren: Dr. Frank Spiegelberg, Frankfurt a. M.**

**ZTM Nicola Wöhrl, Wiesbaden**

**DZW Orale Implantologie 1-15**

- [1] Stimmelmayr M, Edelhoff D, Guth JF, Erdelt K, Happe A, Beuer F. Wear at the titanium-titanium and the titanium-zirconia implant-abutment interface: a comparative in vitro study. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials* 2012;28:1215-1220.
- [2] Taylor TD, Klotz MW, Lawton RA. Titanium tattooing associated with zirconia implant abutments: a clinical report of two cases. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2014;29:958-960.
- [3] Kohal RJ. Was wissen wir über Implantate aus Zirkonoxidkeramik? Eine kurze Übersicht mit Fallbeispielen. *Implantologie* 2014;22:9-36.
- [4] Higaki N, Goto T, Ishida Y, Watanabe M, Tomotake Y, Ichikawa T. Do sensation differences exist between dental implants and natural teeth?: a meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:1307-1310.
- [5] Zuhr O, Fickl S, Wachtel H, Bolz W, Hurzeler M. Die Erhaltung des Emergenzprofils als Schlüsselfaktor für ästhetische implantatgetragene Restaurationen. *Implantologie* 2002;10:85-100.
- [6] Albrektsson T, Hansson HA, Ivarsson B. Interface analysis of titanium and zirconium bone implants. *Biomaterials* 1985;6:97-101.
- [7] Manzano G, Herrero LR, Montero J. Comparison of clinical performance of zirconia implants and titanium implants in animal models: a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2014;29:311-320.
- [8] Degidi M, Artese L, Scarano A, Perrotti V, Gehrke P, Piattelli A. Inflammatory infiltrate, microvessel density, nitric oxide synthase expression, vascular endothelial growth factor expression, and proliferative activity in peri-implant soft tissues around titanium and zirconium oxide healing caps. *J Periodontol* 2006;77:73-80.
- [9] Scarano A, Piattelli M, Caputi S, Favero GA, Piattelli A. Bacterial adhesion on commercially pure titanium and zirconium oxide disks: an in vivo human study. *J Periodontol* 2004;75:292-296.
- [10] Zhao B, van der Mei HC, Subbiahdoss G, de Vries J, Rustema-Abbing M, Kuijjer R, et al. Soft tissue integration versus early biofilm formation on different dental implant materials. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials* 2014;30:716-727.

- [11] Jung R, Grohmann P, Sailer I, Steinhart YN, Fehér A, Hämmerle C, et al. Evaluation of a one-piece ceramic implant used for single tooth replacement and three-unit fixed partial dentures. A prospective cohort clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2015;submitted.
- [12] Yoshino S, Kan JY, Rungcharassaeng K, Roe P, Lozada JL. Effects of connective tissue grafting on the facial gingival level following single immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone: a 1-year randomized controlled prospective study. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2014;29:432-440.