



Zusammenfassung

Der Werkstoff Zirkoniumdioxid hat der Zahnheilkunde neue Möglichkeiten eröffnet, wie bei den Faktoren Ästhetik und Bioverträglichkeit. Die werkstoffgerechte Verarbeitung über CAD/CAM-Verfahren jedoch ist ein Kostenfaktor, bei dem so mancher Patient an die – faktischen oder angenommenen – Grenzen seiner finanziellen Möglichkeiten stößt. Dies umso mehr, wenn es sich um eine Implantat getragene vollkeramische Restauration handelt. Der Fallbericht über eine Unterkieferrestauration beschreibt eine kostenreduzierte und dennoch patientengerechte Versorgungsalternative mit Prothesenzähnen auf einem Zirkoniumdioxidgerüst.

Indizes

Zahntechnik interdisziplinär, Zirkoniumdioxid, Prothesenzähne, Implantatversorgung, Suprakonstruktion

Prothesenzähne auf Zirkoniumdioxidbasis

Ein alternatives Versorgungskonzept

Rüdiger Wandtke, Ingo Brix

Die Versorgung mit festsitzenden, Implantat getragenen Restaurationen wird von einer steigenden Zahl von Patienten gewünscht. Hierbei stehen ästhetische Lösungen mit vollkeramischen Materialien ganz oben auf der Wunschliste. Jedoch sind die Vorstellungen bezüglich der anfallenden finanziellen Belastung, gerade bei denjenigen der potenziellen Patientengruppe, die nur noch teilbezahlt oder unbezahlt sind, nicht identisch mit den tatsächlich entstehenden Kosten. Röntgen, CT oder DVD, softwareunterstützte Implantatplanung, Bohrschablone, Kieferrelationsbestimmung, chirurgischer Eingriff, Implantate, provisorische und definitive Versorgung: Materialkosten und Honorare für die einzelnen Positionen addieren sich zu einer Größenordnung, die einige Patienten von einer derartigen Behandlung zurückschrecken lassen.

Mit einer auf die Möglichkeiten der Patienten hin zugeschnittenen, nichtsdestoweniger aber sowohl ästhetischen wie funktionalen und biokompatiblen Versorgungsalternative wäre dies möglicherweise vermeidbar.

Die 70-jährige Patientin stellte sich im Herbst 2008 erstmals in der Zahnarztpraxis vor. Sie war mit ihrer prothetischen Versorgung im Unter- wie im Oberkiefer unzufrieden und

Einleitung

Problemstellung



Abb. 1 Die Ausgangssituation mit Prothesen.



Abb. 2 Die Ausgangssituation ohne Prothesen vor der Implantation.

wollte wissen, ob für sie noch Implantate mit festsitzender Restauration infrage kämen. Im Unterkiefer trug die Patientin eine um Zahn 47 verkürzte Totalprothese, im Oberkiefer war sie mit einer Teilprothese mit Zahnfleischklammern sowie Einzelkronen auf 21, 22 und 23 versorgt (Abb. 1). Die Erstuntersuchung ergab, dass sie gesundheitlich wohlauf war, von daher stand einem implantologischen Eingriff von dieser Seite nichts entgegen.

Zur weiteren Planung bzw. Abklärung der Möglichkeiten wurde die Patientin an einen Implantologen überwiesen. Die röntgenologische und klinische Inspektion zeigte, dass eine Implantation sowohl im Unter- wie im Oberkiefer möglich war (Abb. 2). Im Beratungsgespräch klärte sie der Implantologe über mögliche Versorgungsalternativen und Risiken auf. Nach Abwägung der Versorgungsalternativen entschloss sich die Patientin zu einer Implantat gestützten festsitzenden Versorgung im Unter- wie im Oberkiefer. Allerdings kamen aus finanziellen Erwägungen ausschließlich vollkeramische Restaurationen nicht infrage. Dennoch sollte die Patienten eine altersgerechte und das heißt gerade auch biokompatible Lösung erhalten.

Lösung Im Oberkiefer wurde eine vollkeramische Versorgung auf fünf Zirkoniumdioxidabutments unter Einbeziehung der Restbezaehlung vorgesehen. Im Unterkiefer fiel die Entscheidung auf ein leicht verändertes All-on-4-Konzept. Das Zirkoniumdioxidgerüst mit ästhetisch gestalteten Prothesenzähnen wurde mit vier Titanzylindern verklebt und auf den vier Implantaten – wovon die beiden distalen Implantate anguliert gesetzt wurden – passiv fit verschraubt. Diese Variante mit Sofortbelastung wird im folgenden Fallbericht beschrieben.

Fallbeschreibung Nachdem Zahn 47 extrahiert und eine erste intraorale Stützstiftregistrierung mit dem IPR-System (IPR-Systeme, Oldenburg) zur Feststellung der Zentrallage vorgenommen worden war, begann im Februar 2009 die präimplatologische Planung (in diesem Fall mit NobelGuide™, Nobel Biocare, Köln). Da im Unterkiefer die Zahnstellungen sowie die Zahnformen der Altprothese – explizit die leichte Verschachtelung in der Front – den Vorstellungen der Patientin entsprachen und auch die Okklusion stimmte, konnte diese Prothese als Röntgenschablone dupliziert (PremEco® Line transparent, Merz Dental, Lütjenburg)



Abb. 3 Die Unterkiefer-Röntgenschablone mit Guttapercha-Markierungen (duplierte Unterkiefer-Prothese).

werden. Das NobelGuide™ Konzept beruht auf einem Doppelscan: Einmal wird der Patient mit der Röntgenschablone und einmal die Röntgenschablone alleine aufgenommen. Mit den Guttaperchapunkten können die beiden Scans exakt aufeinandergelegt werden (Abb. 3).

Nachdem der Implantologe die Planung unter den chirurgisch machbaren und prothetisch gewünschten Gesichtspunkten abgeschlossen hatte, wurde anhand dieser Daten eine Operationsschablone erstellt. Da die Patientin eine dicke Schleimhaut besaß, wurde mit Distanzhülsen geplant. Denn es war außerordentlich wichtig, die Prothese hygienefreundlich zu gestalten und an die Mundhygienefähigkeit der Patientin anzupassen. Die Patientin sollte eine Interdentalbürste problemlos, aber mit dosiertem Druck an den Distanzhülsen vorbeiführen können. Um die passenden Distanzhülsen auswählen zu können, wurde im Labor ein Modell auf Implantatebene mit weicher Zahnfleischmaske hergestellt. Da die Innenseite der OP-Schablone den Rand der Mukosa wiedergibt, braucht dafür lediglich Silikonmasse (Gi-mask, Coltène, Altstätten, Schweiz) in die OP-Schablone eingefüllt und mit einem Gipssockel untergipst zu werden. Nun wurden die vier Distanzhülsen in die Laboranaloge eingeschraubt und ausgerichtet. Danach konnten die provisorischen Titanzylinder aufgeschraubt werden (Abb. 4 bis 6).

Um die Alt-Prothese als Langzeitprovisorium (LZP) einsetzen zu können, wurde sie umgearbeitet bzw. um die Umschlagfalte reduziert und im Bereich der geplanten Implantate für die einzuklebenden Titanzylinder ausgeschliffen. In regio 34 wurde der Titanzylinder bereits im Labor in die Altprothese eingeklebt, während dieser Vorgang mit den anderen drei Zylindern intraoral nach Insertion der Implantate durchgeführt wurde. Auf diesem Weg konnte, analog dem Weigl-Protokoll, eine spannungsfreie Passung des LZP sichergestellt werden. Die Oberkiefer-Röntgenschablone – ebenfalls aus der alten Prothese generiert – wurde für den Gegenbiss verwendet (Abb. 7 und 8).

Präprothetische Planung

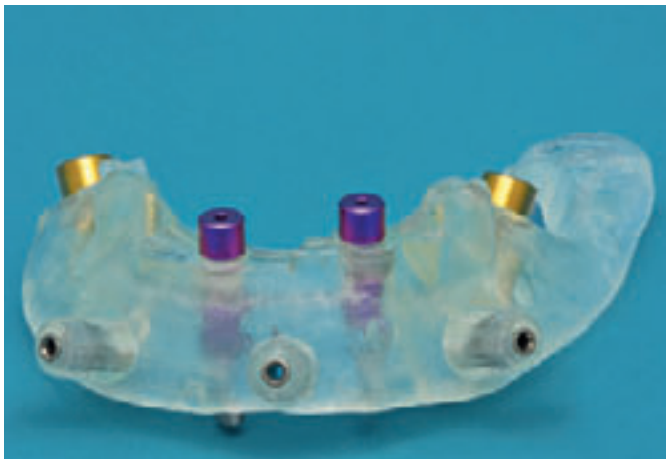


Abb. 4 Die Operationsschablone mit Ankerpinhülsen und verschraubten Laboranalogen (Replace™ NP und RP) zur Herstellung eines Modells auf Implantatebene.



Abb. 5 Die Distanzhülsen sind aufgeschraubt und zueinander ausgerichtet.

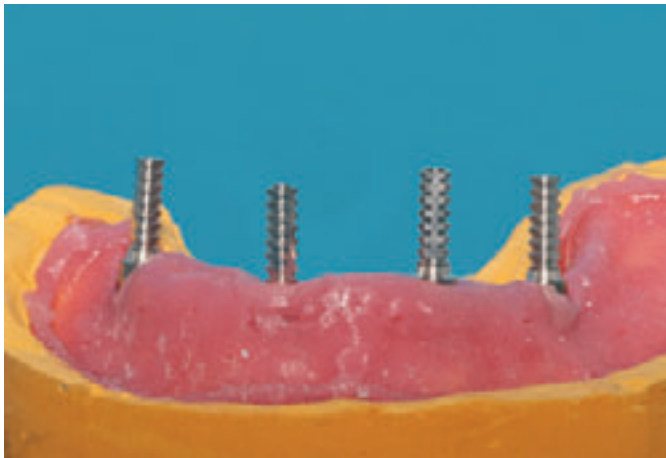


Abb. 6 Die provisorischen Titanzylinder sind aufgeschraubt.



Abb. 7 Die umgearbeitete Alt-Prothese, als Gegenbiss dient die Oberkiefer-Röntgenschablone.

Abb. 8 Die Ansicht von okklusal auf die umgearbeitete Alt-Prothese; in regio 42 ist der bereits laborseitig mit Kunststoff fixierte Titanzylinder.





Abb. 9 Quetschbiss zum genauen Fixieren der OP-Schablonen.

Abb. 10 Das erste Aufbereiten des Implantatlagers mit einer Vorbohrung; gut zu sehen ist der Anchoring zur Fixierung der OP-Schablone.

Abb. 11 Das Eindrehen des Implantats in regio 42 bei aufgesetzter OP-Schablone.

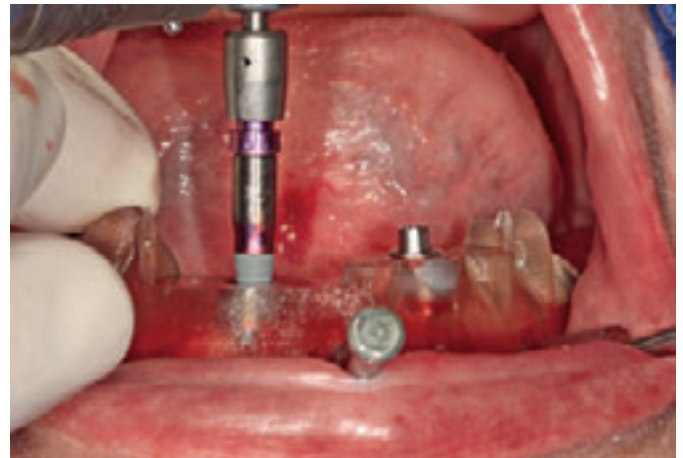


Abb. 12 Die Implantate mit aufgeschraubten Distanzhülsen direkt nach der Implantation (von okklusal).

Abb. 13 Die Röntgenkontrollaufnahme nach Implantation von Ober- und Unterkiefer.

Im April 2009 wurden im Unter- und Oberkiefer die Implantate gesetzt. Dafür fixierte der Implantologe die OP-Schablonen mittels eines Quetschbisses (twinduo, picodent, Wipperfürth). Nachdem er Sitz und Passung der OP-Schablonen kontrolliert hatte, setzte er zunächst in die Unterkiefer-Schablone die Anchoringpins und bereitete das Implantatlager gemäß Protokoll auf. Die Insertion der Implantate erfolgt bei NobelGuide™ durch die OP-Schablone. Während die Implantate im Oberkiefer gedeckt einheilten, wurde im Unterkiefer mit dem LZP sofort versorgt (Abb. 9 bis 13).

Implanologischer Eingriff und Sofortversorgung



Abb. 14 Die auf die Implantate und Distanzhülsen aufgeschraubten restlichen drei Titanzyylinder.



Abb. 15 Das Auffüllen des Restspalts mit lichthärtendem rosa Kunststoff.



Abb. 16 Das verschraubte Langzeitprovisorium.

Dafür wurden die individuell gekürzten Titanzyylinder auf die Implantate aufgeschraubt (der Titanzyylinder für regio 42 war bereits im Labor in das LZP eingeklebt worden), mit Kleber umspritzt (AGC Cem[®], Wieland Dental, Pforzheim) und das LZP aufgesetzt. Nachdem der Kleber ausgehärtet war, wurde der Restspalt mit lichthärtendem Kunststoff (picopreci plus, picodent) aufgefüllt und das LZP verschraubt (Abb. 14 bis 16).

Definitive Versorgung

Die implantatprothetischen Arbeiten übernahm wieder der behandelnde Zahnarzt. Die Arbeiten für die definitive Versorgung von Ober- und Unterkiefer liefen zeitgleich und begannen mit Freilegung der Implantate im Oberkiefer im September 2009. Der Unterkiefer wurde abgeformt, das Meistermodell hergestellt und ein darauf angefertigter Kontrollschlüssel intraoral auf spannungsfreien Sitz überprüft. Zusätzlich wurden auf den Meistermodellen IPR Schablonen für eine intraorale Stützstiftregistrierung angefertigt, um die Zentrik aktuell zu bestimmen. Dafür hatte der Behandler zuvor eine Vorbissnahme unter Berücksichtigung des neuromuskulären Komplexes und der vertikalen Relation mit möglichst geringer Sperrung vorgenommen. Die elektronische Stützstiftregistrierung wird bei eingestellter vertikaler Höhe ohne Kontakte in der Seitwärtsbewegung vorgenommen.

Die kosmetische Wachsaufstellung (PremEco[®] Line, Merz Dental) im Ober- und Unterkiefer berücksichtigte die Messergebnisse der Stützstiftregistrierung. Um der Patientin einen realistischen Eindruck ihrer definitiven Versorgung im Unterkiefer zu geben, wurden hierfür die vorgesehenen Prothesenzähne (artegral[®], Merz Dental) verwendet. Die erfreute wie erstaunte Reaktion der Patientin bei der Einprobe zeigte, dass sie keinerlei Änderungen wünschte. Zahnbogen, Stellung der Frontzähne, Scheidekantenverlauf, Mittellinie, Farbe, Form und Größe – alles entsprach ihren Vorstellungen. Die basalen Wachsränder wurden auf annähernd Alveolarkammhöhe reduziert und ein zweiteiliger Silikonüberwall



Abb. 17 Die kosmetische Wachaufstellung mit artegral® Prothesenzähnen und Prem Eco Line rosa Aufstellwachs (beides Merz Dental).



Abb. 18 Die okklusale Sicht auf die Wachaufstellung mit „natürlich“ verschachtelter Stellung der Frontzähne.

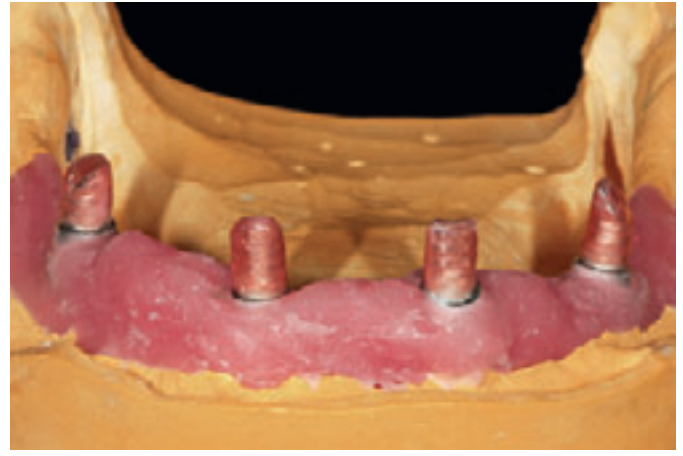


Abb. 19 und 20 Im Vorwall fixierte Prothesenzähne; die Titanzylinder sind aufgeschraubt und wurden mit Wachs als Platzhalter für den Kleber ummantelt.

von der Wachaufstellung genommen. Die Zähne wurden im Silikonwall von bukkal mit Klebewachs (Supradent®, Oppermann-Schwedler, Bonn) fixiert und isoliert (Alginatisolierung, Merz Dental). Nun wurden die individualisierten Titanhülsen eingeschraubt und, als Platzhalter für den Kleber zur späteren Fixierung im Gerüst, mit Wachs (PremEco® Line) ummantelt (Abb. 17 bis 20).

Die beiden Silikonwälle wurden am Meistermodell fixiert und der Gerüsthohlkörper mit Framekunststoff (Zirkonzahn, Gais, Italien) ausgegossen. Sobald der Kunststoff ausgehärtet war, wurden die Silikonwälle entfernt, die isolierten Zähne herausgenommen, das Kunststoffgerüst reduziert und zur Optimierung der Retention und zur Stabilität mit Pattern Resin (GC Europe, Leuven, Belgien) nachgearbeitet (Abb. 21 und 22). Anschließend wurde über eine Kopierfräse (Zirkograph, Zirkonzahn) das Zirkoniumdioxidgerüst mit einer betonten basalen Fläche herausgefräst, dann eingefärbt, getrocknet, gesintert und basal auf Hochglanz poliert. Nach Linerbrand und anschließendem Auftrag von Gla-



Abb. 21 Das Ausgießen des Gerüsthohlkörpers mit Framekunststoff (Zirkonzahn).



Abb. 22 Das bearbeitete und reduzierte Kunststoffgerüst.



Abb. 23 Das gefräste Zirkoniumdioxidgerüst.

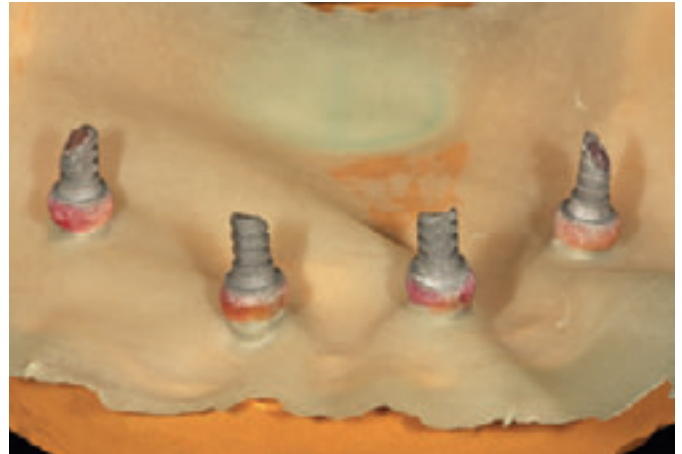


Abb. 24 Die Titanzylinder wurden vor dem Verkleben mit der Zirkoniumdioxidbasis abgestrahlt.

Abb. 25 Der Titanzylinder mit der Zirkoniumdioxidbasis verklebt.



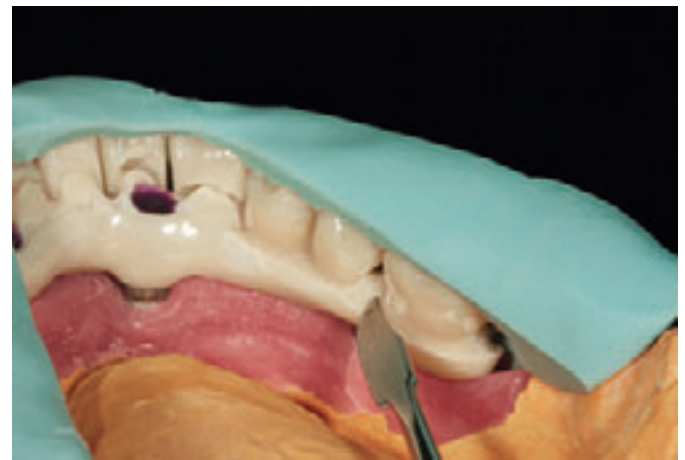
surmasse und Retentionskristallen wurde das Gerüst noch einmal gebrannt. Bevor es mit den Titanzylindern verklebt werden konnte, wurden diese abgestrahlt; das Modell war dabei durch Kofferdam geschützt (Abb. 23 bis 25).



Abb. 26 Die letzten Korrekturen an der Wachsmodellation.

Abb. 27 Die Zähne mit Klebewachs im Silikonwall fixiert.

Abb. 28 Die Zähne mit zahnfarbenem Kunststoff aufpolymerisiert.



Bei der Übertragung der Wachaufstellung auf die Zirkoniumdioxidbasis konnten letzte Korrekturen in der Wachsmodellation vorgenommen werden. Um die artegral®-Prothesenzähne auf die Zirkoniumdioxidbasis aufpolymerisieren zu können, wurde ein Silikonvorwall angefertigt, das Aufstellwachs entfernt, die Zähne wurden basal angeraut, im Zirkonwall von vestibulär mit Klebewachs fixiert und mit zahnfarbenem Kunststoff (Palavit 55 VS, Heraeus Kulzer, Hanau) aufpolymerisiert (Abb. 26 bis 28). In der Front wurden die Zahnhäse nur minimal reduziert und der Gingivabereich mit lichthärtendem zahnfleischfarbenem Komposit (Gradia Gum, GC Europe) verblendet. Nachdem die Restauration ausgearbeitet und poliert war, wurde sie im Artikulator letztmalig überprüft (Abb. 29 und 30). Damit war die Arbeit fertiggestellt und konnte dem Behandler gemeinsam mit der parallel vollendeten Restauration für den Oberkiefer zur Eingliederung übergeben werden (Abb. 31 bis 33).

Die In-situ-Aufnahmen (Abb. 34 und 35) machen deutlich, wie sehr eine stimmige extraorale Ästhetik von einem harmonischen und natürlichen Gesamtbild der Zähne abhängt. Zahnform und Zahnfarbe harmonieren sehr gut mit der charaktervollen Erscheinung der Patientin. Die Lachlinie bzw. die Position von Ober- und Unterlippe wiederum erlaubten die hygienisch vorteilhafte Gestaltung der Versorgung, ohne ästhetische Einschränkungen in Kauf nehmen zu müssen. Die Patientin war von dem Ergebnis sehr angetan.



Abb. 29 Der gingivale Bereich ist mit zahnfleischfarbenem Komposit verblendet.



Abb. 30 Die Endkontrolle der fertigen Arbeit im Artikulator.



Abb. 31 Die polierte basale Auflagefläche der fertigen Arbeit.



Abb. 32 Ein natürliches Zahnbild mit den artegral-Prothesenzähnen.

Abb. 33 Kauflächen und Inzisalkanten bedurften keiner Individualisierung.





Abb. 34 Die eingegliederte Arbeit.

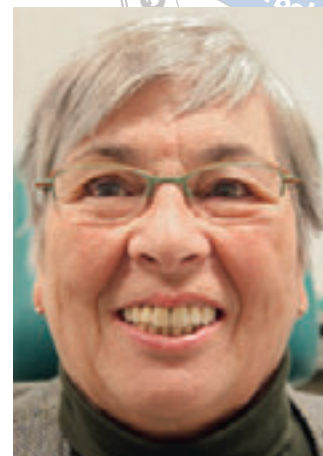


Abb. 35 Die zufriedene Patientin.

Mit einem Kopierfräsverfahren können Restaurationen in beliebiger Größe erstellt werden. Die manuell angefertigte Modellation wird abgetastet und mit einem festen Vergrößerungsfaktor aus dem Zirkoniumdioxidblock herausgefräst. Als Material für die Gerüstmodellation sollte ein systemkonformer Framekunststoff verwendet werden.

Die Zentrikbestimmung anhand einer instrumentellen Stützstiftregistrierung hat für den Zahntechniker nicht nur den Vorteil der eindeutigeren Diagnostik und Planung. Sind im rest- oder unbezahnten Kiefer keine dentalen Anhaltspunkte mehr vorhanden oder fehlen Stützzonen, kann ein Stützstiftregistrat eine höhere Sicherheit beim Auffinden einer für den Patienten akzeptablen Zentrik bieten. Restaurationen auf Basis einer korrekten Kieferrelation gestalten zu können birgt die große Chance einer langzeitstabilen Versorgung mit höchstem Tragekomfort.

Das verwendete Gerüstmaterial (Yttrium-teilstabilisiertes Zirkoniumdioxid von Zirkonzahn) erfüllt mit seinen Werten (Biegefestigkeit von über 1.400 MPa, Vickers Härte von 1.250) die gestellten Anforderungen an Bruchfestigkeit und Bruchzähigkeit. Die Bioverträglichkeit von auf Hochglanz polierter Zirkoniumdioxidkeramik gilt als erwiesen. Eine Plaqueanlagerung am Gerüst, die zu Irritationen des Weichgewebes, besonders des periimplantären Weichgewebeabschlusses, führen könnte, ist nicht zu erwarten. Voraussetzung hierfür ist ein regelmäßiger Recall.

Ein Hinweis sei an dieser Stelle erlaubt. Bei der Verwendung von Zirkoniumdioxid sollte grundsätzlich nur geprüfte Markenware verarbeitet werden, anderenfalls kann durch schwankende chemische Zusammensetzungen, Korngrößen bzw. Korngrößenverteilungen oder eine ungleichmäßige Dichte die Langzeitstabilität der Restauration und damit der Behandlungserfolg infrage gestellt werden. Folgen, die letztendlich der Patient zu tragen hat und die in keinem Verhältnis zu den höheren Kosten für eine geprüfte Markenware stehen.

Durch die vertikale Orientierung mit den senkrecht zur Okklusionsebene stehenden Seitenzähnen der artegral® Zahnserie gelingt eine zügige Aufstellung. Die Mikrostruktur der Oberfläche erzeugt sehr natürliche Lichtreflexe und aufgrund seiner Farb- und

Materialien und Verfahren



Formgebung kann der Prothesenzahn sehr gut auf die individuellen Gegebenheiten eines Patienten abgestimmt werden. Der für den Zahn verwendete Werkstoff OMP®-N (Organisch Modifiziertes Polymer-Netzwerk) ist laut Herstellerangaben gewebefreundlich, farbstabil und chemisch beständig; zudem ist er plaqueresistent und abrasionsfest.

Fazit

Eine festsitzende Restauration bietet – so sie entsprechend hygienefreundlich gestaltet werden konnte – auch oder gerade dem älteren Patienten einen höheren Tragekomfort gegenüber herausnehmbaren Versorgungen. Die Kombination von Zirkoniumdioxid als Gerüstmaterial mit hochwertigen Prothesenzähnen ermöglicht eine kostenreduzierte Versorgung bei gleichzeitig hoher Biokompatibilität und sehr ansprechender Ästhetik. Dennoch muss im Labor kein hoher Arbeitsaufwand für Individualisierungen betrieben werden. Zudem ist eine solche Versorgung reparaturfreundlich, da bedingt herausnehmbar, und birgt nach den Erfahrungen des Autors keinerlei Chipping-Risiko.

Danksagung

Der chirurgische Eingriff lag in den erfahrenen Händen von Dr. Ole Richter aus Hamburg; für das vertrauensvolle Backward planning möchten wir uns bei ZA Dr. Andreas Schulz aus Dömitz ausdrücklich bedanken.

Adressen der Verfasser

ZTM Rüdiger Wandtke, ZTM Ingo Brix
Wandtke Dental-Technik GmbH Lüneburg und Dömitz
Kurt-Huber-Straße 1
21337 Lüneburg
E-Mail: lueneburg@wandtke-dental.de