

Digitaler Workflow zur ästhetischen festsitzenden Totalrekonstruktion auf Implantaten aus Zirkonoxid

Restauration mit ceraMotion® Z Hybrid

SEETHARAMAN SUBRAMANIAM, TAREK FRANK FEISSALI,
MANOJ KUMAR JANARDHANAN



Einleitung

Mit modernen Zirkonoxiden und der Möglichkeit eines komplett digitalen Workflows stehen in der Implantatprothetik derzeit zwei grundlegende Veränderungen zur Diskussion. Für das implantatprothetische Arbeitsteam bedeutet jede Neuerung zunächst, sich an der aktuellen wissenschaftlichen Datenlage zu orientieren. Zudem sind Erfahrungen aus dem Praxis- und Laboralltag einzubeziehen. Im Folgenden wird ein Konzept beschrieben, das im Alltag der Autoren seit einiger Zeit erfolgreich angewendet wird.

Prothetische Restauration auf Implantaten im zahnlosen Kiefer

Restaurationswerkstoffe

Trotz der Effizienz abnehmbarer Lösungen auf Implantaten im zahnlosen Kiefer favorisieren viele Patienten aus ästhetischen Gründen, funktionellen Aspekten und aufgrund der Biokompatibilität festsitzende Alternativen (festsitzende Totalrekonstruktion auf Implantaten). Auch der Blick auf soziokulturelle Aspekte bietet aufschlussreiche Einblicke. In sehr vielen Regionen der Welt tief verwurzelt – aber selten thematisiert – ist die geringe Akzeptanz für herausnehmbaren Zahnersatz, der oft als Tabuthema behandelt wird. Es ist nicht ungewöhnlich, dass selbst enge Angehörige, wie der Lebenspartner, nicht informiert werden, wenn jemand einen Zahnersatz trägt, insbesondere wenn es sich um eine herausnehmbare Variante handelt. Diese Zurückhaltung erklärt, warum herausnehmbare Prothetik, trotz ihrer klinischen Vorteile, in bestimmten Regionen keine breite Popularität hat und festsitzende Alternativen bevorzugt werden.

Keramische Werkstoffe, insbesondere Zirkonoxid, haben sich in diesem Kontext als vorteilhaft herausgestellt, nicht zuletzt wegen ihrer hervorragenden Gewebeverträglichkeit. Jedoch hat Zirkonoxid besondere Eigenschaften, die beim Verblenden berücksichtigt werden müssen. Die Entwicklung von keramischen Werkstoffen, die sowohl ästhetische Ansprüche erfüllen als auch mechanischen Belastungen standhalten, ist daher von zentraler Bedeutung.

Monolithische Zirkonoxidrestaurationen, die die traditionelle Verblendtechnik umgehen, gehen mit deutlich weniger technischen Komplikationen einher, erfordern jedoch ein Gerüstmaterial, das sowohl eine hohe Festigkeit als auch ästhetische Qualität bietet. Lange Zeit war dies ein Entweder-oder-Szenario, bei dem Materialien mit hoher Festigkeit oft ästhetisch nicht zufriedenstellend waren. Die Antwort auf dieses Dilemma liegt in Zirkonoxiden, die durch die Beimischung von Glasanteilen eine verbesserte Ästhetik mit hoher Transparenz bieten, ohne die mechanische Festigkeit zu beeinträchtigen. Ein solches Beispiel ist der Mehrphasenrohling *ceraMotion® Z Hybrid* (Fa. Dentaaurum, Ispringen), der die hohe Festigkeit klassischer Zirkonoxide mit der ästhetischen Flexibilität moderner keramischer Werkstoffe vereint (Abb. 1).

Digitaler Workflow

Ein weiterer Fortschritt in der prothetischen Zahnmedizin ist der Einsatz des digitalen Workflows, auch – und das ist neu – bei der festsitzenden Totalrekonstruktion auf Implantaten im zahnlosen Kiefer. Die digitale intraorale Erfassung hat sich als ein Goldstandard etabliert, der die traditionelle analoge Abformung in puncto Genauigkeit in vielen Situationen übertrifft.

Zusammenfassung

Die Anzahl zahnloser Patienten, die implantologisch versorgt werden möchten, wird in den kommenden Jahren zunehmen. Zugleich steigt der Anspruch an hochwertige, oftmals festsitzende Restaurationen. Als Therapieoption haben sich Implantate für die Verankerung des Zahnersatzes bewährt. Im Fokus stehen neue implantatprothetische Konzepte, insbesondere zwei Aspekte: moderne Zirkonoxide (zum Beispiel *ceraMotion® Z Hybrid*, Fa. Dentaaurum, Ispringen) und der komplett digitale Workflow. Der Beitrag geht der Frage nach, ob sich diese Trends mit der hochwertigen implantatgetragenen Restauration im zahnlosen Kiefer vereinen lassen.

Indizes

Zirkonoxid, digitaler Workflow, Malfarben, Totalprothese, Implantat



Abb. 1 Monolithisches Zirkonoxidgerüst für eine festsitzende Totalrekonstruktion auf Implantaten.

Eine der Indikationen, in der die analoge Abformung lange Zeit überlegen schien, ist die verblockte implantatgetragene Versorgung im zahnlosen Kiefer. Eine aktuelle Studie konnte jedoch zeigen, dass auch in komplexen Fällen eine hohe Präzision im digitalen Workflow erreicht werden kann, was die Erfahrungen des Autorenteam bestätigen⁹.

Klinische Herausforderung

Chipping der Verblendkeramik

Festsitzende Totalrekonstruktionen auf Implantaten zeigen sehr gute Erfolge und eine adäquate Kosteneffektivität^{4,5,10}. Allerdings nimmt die Häufigkeit technischer Komplikationen wie das Chipping der Keramik über die Zeit zu, besonders bei verblendeten Vollkeramikrestaurationen¹⁰.

Das Chipping der Verblendkeramik ist eine mögliche technische Komplikation bei Zirkonoxidrestaurationen, wobei dieses Risiko mit der Länge der Restauration zunimmt^{11,12}. Längere Restaurationen sind größeren, ungleichmäßigeren Belastungen ausgesetzt, die aufgrund der mangelnden Flexibilität von

Zirkonoxid nicht effektiv abgefedert werden können. Hintergrund ist, dass insbesondere großspannige Implantatversorgungen aufgrund fehlender parodontaler Mechanorezeptoren und der Interaktion zwischen Muskulatur und Implantat häufig unkontrollierten Kräfteinwirkungen ausgesetzt sind.

Im natürlich bezahnten Kiefer leiten neurophysiologische Rezeptoren die Informationen über die Größe und Richtung der okklusalen Belastung von den Nervenenden weiter. Dies ist wichtig für die sensorische Wahrnehmung und die neuromotorische Kontrolle. Patienten bemerken in der Regel eine Hyperokklusion, die mit Sensibilität und Schmerzen einhergeht. Nach dem Verlust eines Zahnes resorbieren jedoch auch die Mechanorezeptoren, wodurch die propriozeptive Kontrolle verloren geht. Daher sind Implantate anfälliger für okklusale Überlastungen und, im Falle von Keramikverblendungen, für Chipping. Die Belastungen resultieren in Spannungen an der Grenzfläche zwischen Gerüst und Verblendung. Diese können Mikrorisse und/oder Chipping verursachen.

Diese Beobachtungen unterstützen die Idee der monolithischen Restauration

beziehungsweise eines Cut-back-Designs. Solche monolithischen Restaurationen bieten deutliche Vorteile, da die mit der konventionellen Verblendtechnik verbundenen Probleme vermieden werden. Es ist daher sinnvoll, auf die traditionelle Verblendung zu verzichten und die Vorteile der CAD/CAM-Fertigung und industriell vorgefertigter Rohlinge zu nutzen.

Dementsprechend ist auch in der Implantatprothetik eine monolithische Umsetzung zu bevorzugen^{1,3}. Für ein ästhetisch und funktionell erfolgreiches Ergebnis ist jedoch ein geeignetes Gerüstmaterial entscheidend. Das Zirkonoxid muss eine hohe Festigkeit aufweisen, um den Kräften, die auf die Implantate im Mund einwirken, standhalten zu können. Gleichzeitig ist eine hohe Ästhetik erforderlich, um trotz monolithischer Fertigung optisch ansprechende Ergebnisse zu erzielen. Lange Zeit war dies ein Widerspruch. Hohe Festigkeit ging oft zu Lasten der Ästhetik. Ein Zwiespalt, der mit modernen Zirkonoxiden gelöst werden kann.

Moderne Lösungsansätze: Monolithisches Zirkonoxid trifft Pastenkeramik

Der Wunsch nach einem universell einsetzbaren Werkstoff führte zur Entwicklung von hochtransluzenten Zirkonoxiden. Diese Materialien integrieren einen Glasanteil, der die ästhetischen Eigenschaften verbessert, jedoch traditionell die Festigkeit mindert. Lösungen bieten sogenannte Mehrphasenrohlinge. Diese „Hybrid-Zirkonoxide“ vereinen verschiedene Zirkonoxidvarianten und verbinden hohe Festigkeit mit ästhetischer Transluzenz. Ein Beispiel ist ceramotion® Z Hybrid. Dieses Zirkonoxid erfüllt den Anspruch „strong and beautiful“, indem es die hohe Festigkeit des klassischen Zirkonoxids mit den ästhetischen Vor-

teilen transluzenter Materialien vereint. ceraMotion® Z Hybrid ermöglicht es, die Verblendkeramik auf ein Minimum zu reduzieren (Mikrolayering) oder sogar eine komplett monolithische Restauration zu realisieren, ohne auf Ästhetik verzichten zu müssen. Die monolithische Bauweise reduziert das Chipping-Risiko und vereinfacht den Herstellungsprozess. Spezielle 2-D- und 3-D-Pastenkeramiken (ceraMotion® One Touch, Fa. Dentaforum) ermöglichen die individuelle Farb- und Texturanpassung. Insbesondere bei Restaurationen außerhalb der ästhetischen Zone und bei geringer Farbkomplexität können mit diesen Massen die Farbe und der finale Glanz mit einem einzigen Brand bei einer Endtemperatur von 730 °C erreicht werden; quasi „One Touch“. Dies bedeutet doppelte Zeitersparnis: zunächst beim Aufheizen und anschließend beim Abkühlen. Bei großspannigen Arbeiten können durchschnittlich bis zu 30 Minuten Zeit gespart werden.

Patientenfall

Digitale implantologische Workflow

Der Patient, ein 83-jähriger Mann, suchte die Zahnarztpraxis wegen seines desolaten Zahnstatus auf. Die klinische Diagnostik bestätigte, dass die geringe Restzahnschubstanz im Ober- und Unterkiefer nicht zu erhalten war. Nachdem der Umfang sowie der Ablauf der geplanten Behandlung mit dem Patienten besprochen worden waren und er dem Vorgehen zugestimmt hatte, wurden die nicht mehr erhaltungswürdigen Zähne extrahiert.

Der Patient betonte im Vorfeld, dass er sich einen „festen Zahnersatz“ wünscht, der nicht nur funktionell zuverlässig ist, sondern hohen ästhetischen Ansprüchen genügt. Eine umfassende Voruntersuchung sowie ein Gesundheitscheck beim Hausarzt bestätigte, dass der Patient trotz bestehender Herzer-

krankung für eine implantologische Behandlung geeignet ist. Die zahnärztliche Diagnostik ergab ein ausreichendes Knochenangebot für die Insertion von sechs Implantaten pro Kiefer.

Um eine hohe Effizienz, einen angenehmen Behandlungskomfort und größtmögliche Sicherheit zu erreichen, sollten sowohl der klinische Teil der Therapie als auch ein Großteil der zahntechnischen Arbeiten im digitalen Workflow erfolgen. Der erste Schritt war die Erstellung eines digitalen Mock-ups. Die Zähne wurden in der CAD-Software in idealer prothetischer Position aufgestellt. Auch im Zeitalter der „digitalen Zahnheilkunde“ spielen konventionelle Methoden sowie die Orientierung an anatomischen Landmarken eine entscheidende Rolle. Die von den Protagonisten der zahnlosen Prothetik, wie beispielsweise Gysi und anderen Pionieren, vermittelten Techniken stellen eine Grundlage dar. Die digitalen Verfahren sind quasi das Bindeglied in die moderne Zahnmedizin. Die digitale Aufstellung – das Set-up – wurde mithilfe des 3-D-Druckers in eine zahnfarbene Try-in-Prothese überführt. Die Einprobe im Mund des Patienten bestätigte die gute Ästhetik und Funktion. Wichtige Aspekte wie Mimik und Phonetik wurden sorgfältig überprüft (Abb. 2 bis 5).



Abb. 2 Ausgangssituation: Desolater Restbezug in Ober- und Unterkiefer machte die Extraktion aller Zähne unvermeidbar. **Abb. 3** Der 83-jährige Patient äußerte den Wunsch nach einer ästhetischen, festen Versorgung. **Abb. 4** Nach Abheilung der Extraktionswunden: zahnloser Ober- und Unterkiefer mit adäquatem Knochenangebot für eine implantologische Therapie. **Abb. 5** Gedruckte Try-in-Prothese, basierend auf einem digitalen Set-up.

Anschließend konnte das Try-in modifiziert werden. Im Sinne der Dual-Scan-Technik wurden Scanmarker integriert und ein digitales Volumentomogramm (DVT) erstellt. Die 3-D-Bildgebung bildete die Grundlage für die Planung der Implantate. Die Positionierung orientierte sich an der geplanten Zahnposition und dem vorhandenen Knochenangebot. Dies diente sodann als Grundlage für die Bohrschablone. Nach den klinischen Vorbereitungen wurden jeweils sechs Implantate im Ober- und Unterkiefer mithilfe der Guided-Surgery-Technik inseriert. Es folgte eine Einheilzeit von circa zwölf Wochen.

Um mögliche Spannungen auszugleichen, wurden für die prothetische Versorgung spezielle Abutments (OT Equator Abutment, Rhein 83) verwendet, die über eine gewisse Elastizität verfügen. Mit diesen sehr kleinen Abutments können leichte Divergenzen zwischen den Implantaten ausgeglichen werden, was für die Spannungsfreiheit der Restauration entscheidend ist.

Der Patient erhielt im nächsten Schritt ein Provisorium. Dieses diente dazu, die Funktion und die Ästhetik (Setup) im täglichen Umfeld zu testen und ihm eine sofortige Verbesserung seiner Lebensqualität zu ermöglichen (Abb. 6 bis 11).

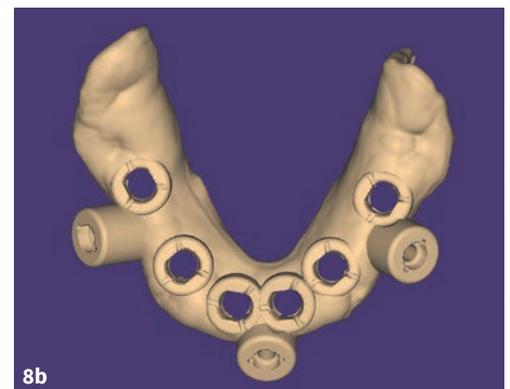
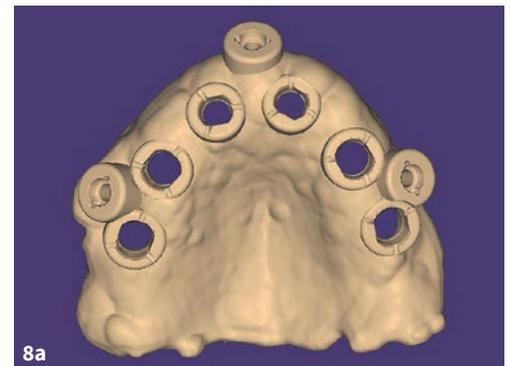
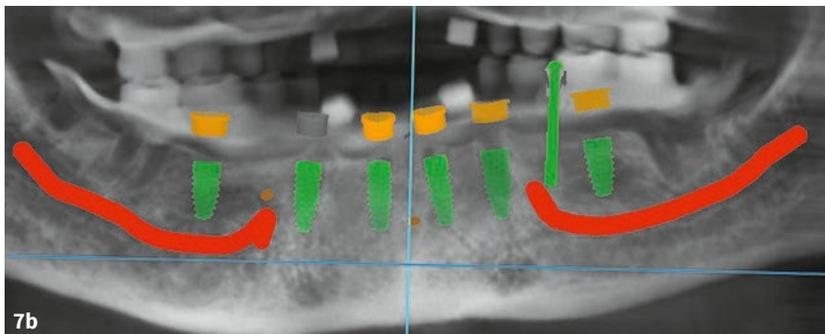
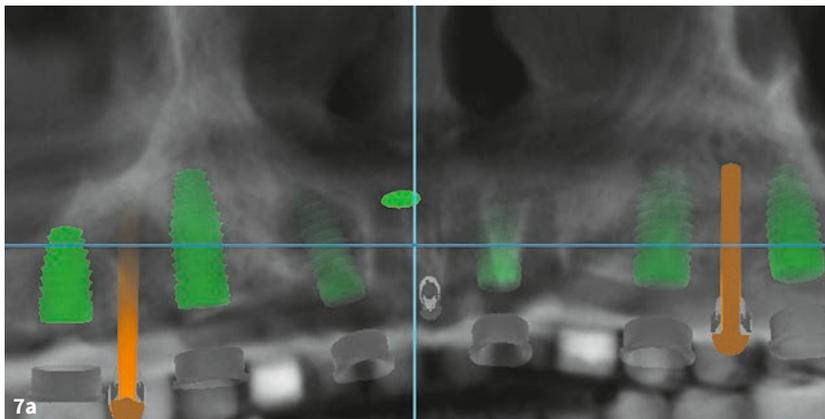


Abb. 6 Modifizierte Try-in-Prothese mit Scanmarkern für die 3-D-Aufnahme (DVT). **Abb. 7a und b** Digitale Planung der Implantatpositionen, orientiert an Set-up und klinischen Gegebenheiten. **Abb. 8a und b** CAD-Design der Bohrschablone für die geführte Insertion der Implantate.

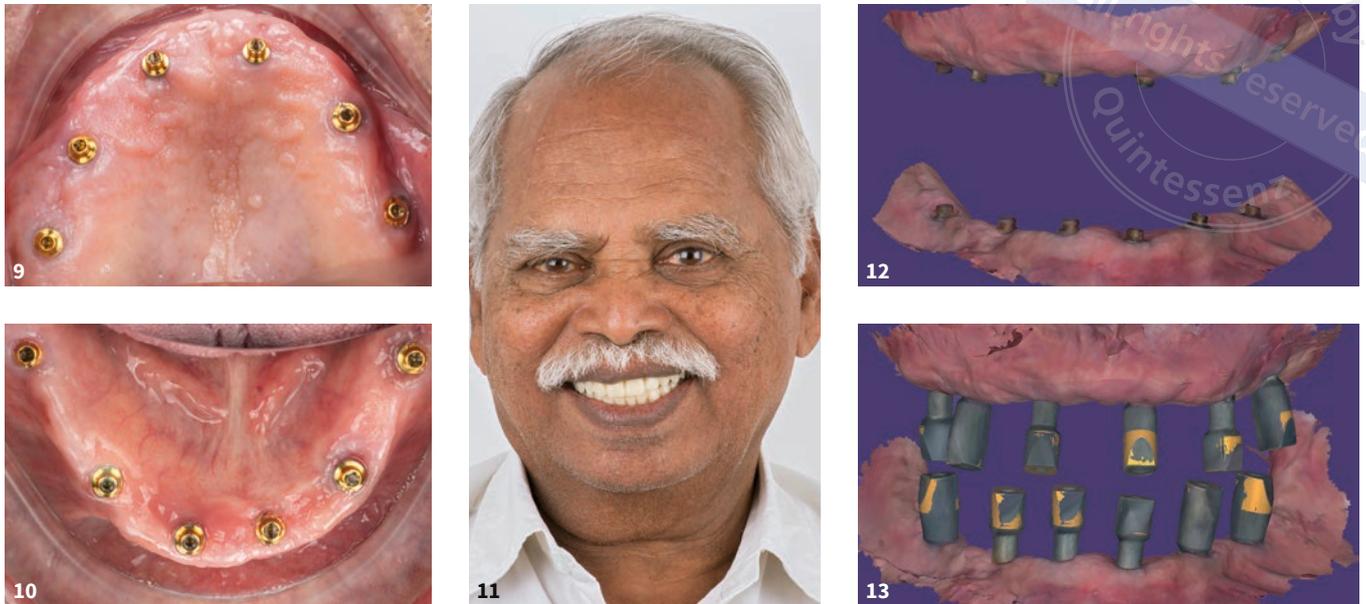


Abb. 9 und 10 Situation nach einer Einheilzeit von zwölf Wochen mit speziellen Abutments. **Abb. 11** Patient mit Langzeitprovisorium (basierend auf Set-up). **Abb. 12 und 13** Digitale Abformung der Situation mit Scanbodies für die Herstellung der festsitzenden prothetischen Restaurationen.

Prothetischer Workflow

Nach der Osseointegration begann die prothetische Phase. Form und Dimension der finalen Restaurationen für Ober- und Unterkiefer waren bereits definiert (Mock-up) und durch den Patienten mittels Set-up „validiert“. Die Abutments wurden mit Scanbodies versehen und die Situation mit dem Intraoralscanner (Trios 5, Fa. 3Shape, Kopenhagen, Dänemark) erfasst. Die digitalen Daten wurden anschließend an das zahntechnische Labor übermittelt. Auf Basis aller Informationen konnte das Gerüst für die festsitzende prothetische Versorgung konstruiert werden (Abb. 12 und 13).

Hinsichtlich der Gerüstgestaltung ist wiederum auf den Stand der Technik zu verweisen. Es ist wichtig, die Vorgaben bezüglich der Gerüstdimensionen zu beachten, wie zum Beispiel die Gestaltung der Verbinder. Diese Faktoren haben einen großen Einfluss auf die Langlebigkeit der Restauration. Es ist bekannt, dass die

Verbindergröße eine wesentliche Rolle für die strukturelle Integrität und damit für die Lebensdauer von Zirkonoxidbrücken spielt^{2,6,8}. Daher sollte genau auf das Design geachtet werden. So sind beispielsweise scharfkantige Einziehungen an den interdentalen Verbindern zu vermeiden, denn sie können die mechanische Festigkeit beeinflussen⁷. Weiterhin ist auf die Bedeutung der Mindestwandstärken im zervikalen und okklusalen Bereich hinzuweisen. Die Erfahrung zeigt, dass die Richtlinien für eine adäquate Schulterpräparation oft nicht eingehalten werden und die Gestaltung der okklusalen Platzverhältnisse häufig nicht die von der Industrie vorgegebenen Mindestwandstärken berücksichtigt. All dies erhöht das Frakturrisiko enorm. Auch wenn es manchmal herausfordernd ist und die Situation es nicht zu erlauben scheint, ist es wichtig, die technischen Spezifikationen einzuhalten, um die Langlebigkeit und die Funktionalität der Restaurationen zu gewährleisten.

Gerüst aus ceraMotion® Z Hybrid

Im vorliegenden Fall war ausreichend Dimension vorhanden, um alle Sicherheitsanforderungen für die komplexen Gerüste zu erfüllen. Die Brücken für Ober- und Unterkiefer wurden aus ceraMotion® Z Hybrid gefräst. Das mehrschichtige Zirkonoxid mit fließendem Farbverlauf (fünf Schichten) gehört zu den Mehrphasenrohlingen und vereint zwei unterschiedliche Zirkonoxidwerkstoffe in einem Blank. Dies macht es ideal für Restaurationen, die den Front- und Seitenzahnbereich umfassen. Die Kombination aus hoher Festigkeit – zwischen 1020 MPa im inzisalen und 1300 MPa im zervikalen Bereich – und hervorragender Ästhetik des hochtransluzenten Zirkonoxids machte es auch in diesem Fall zum Material der Wahl. Durch die Festigkeit im Dentinbereich und die Fähigkeit, natürlich fließende Farbübergänge von zervikal bis inzisal zu reproduzieren, ermöglicht ceraMotion® Z Hybrid eine natürli-

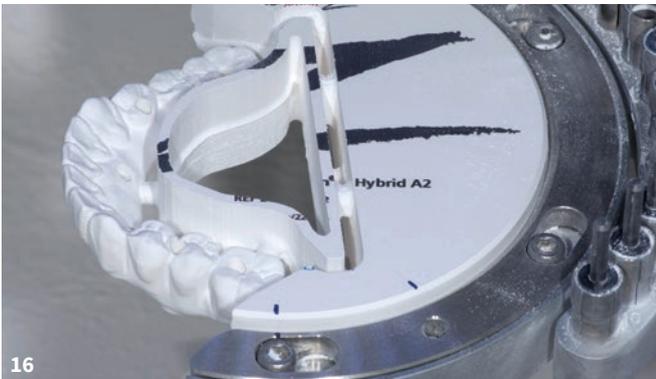


Abb. 14 und 15 CAD-Design der monolithischen Brücken für Ober- und Unterkiefer, basierend auf dem Set-up. **Abb. 16** Fräsen der Gerüste aus ceraMotion® Z Hybrid (Fa. Dentauro, Ispringen), ein Mehrphasen-Rohling mit hoher Festigkeit und zugleich sehr guten ästhetischen Eigenschaften. **Abb. 17** Zirkonoxidgerüst für den Oberkiefer nach dem Sintern mit natürlichem Farbverlauf. **Abb. 18** Die Farbgenauigkeit des A2-Blanks im Vergleich zum Farbmuster A2 ist überzeugend, besonders nach dem Sintern und einer Benetzung mit Liquid.

che Ästhetik der Restauration. Erhältlich in den acht gängigen Farben sowie zwei Bleach-Farben, eignet sich das Material für monolithische Arbeiten und – wenn gewünscht – das Mikrolayering (Abb. 14 bis 16).

Nach dem Fräsen (imes-icore® CORITEC 150i PRO, Fa. Imes-icore, Eiterfeld) und Sintern zeigte sich das ästhetische Potenzial des Zirkonoxids. Die Zähne haben einen fließenden Farbverlauf und eine natürliche Transluzenz im inzisalen

Bereich. Die individuelle Ästhetik sollte durch die Maltechnik mit speziellen keramikbasierten Farben (ceraMotion® One Touch 2D und 3D) erreicht werden. Da die Gingivaanteile aufgrund der monolithischen Ausführung zahnfarben sind, müssen sie für ein natürliches Erscheinungsbild noch mit Gingivamassen verblendet werden. Hierfür stehen im ceraMotion® One Touch Pink-Set sieben verschiedene 3-D-Gingival-Pasten zur Verfügung.

Es gibt verschiedene Methoden, ein monolithisches Gerüst zu veredeln, wobei sich vor allem Pastenkeramiken bewährt haben. Pionier auf diesem Gebiet ist die Fa. Dentauro. Das Unternehmen hat 2016 ceraMotion® One Touch auf den Markt gebracht und damit einen Paradigmenwechsel eingeleitet. Die Pastenkeramiken ermöglichen es, monolithische Restaurationen auf vergleichsweise einfache und vor allem zeitsparende Art ästhetisch zu individualisieren (Abb. 17 bis 19).

Finalisierung der Restaurationen mit *ceraMotion® One Touch*

ceraMotion® One Touch ist ein System gebrauchsfertiger Pasten, das für das Finishing von monolithischen Restaurationen aus Zirkonoxid und Lithiumdisilikat konzipiert ist. Das System umfasst 2-D- und 3-D-Pasten für Mal- und minimale Schichttechniken. Die pastösen Eigenschaften ermöglichen dank hoher Standfestigkeit ein präzises Mikrolayering, das traditionelle Schichttechniken simuliert, jedoch weniger manuellen Aufwand erfordert und höhere Reproduzierbarkeit bietet. Dank ihrer speziellen Zusammensetzung und der Verwendung hochreiner synthetischer Oxide gewährleistet die Pastenkeramik eine ausgezeichnete Brennstabilität und thermische Eigenschaften, die bei Bedarf Mehrfachbrände ohne Farb- oder Morphologieveränderungen ermöglichen. Dies ist gerade bei komplexen Restaurationen von Vorteil. Die Pasten erlauben eine feine Einstellung von Farbe und Textur, was für die naturgetreue Wiedergabe von Zahnstrukturen und Gingivaanteilen optimal ist. Die thixotropen Eigenschaften ermöglichen zudem ein gezieltes Applizieren und Gestalten von Texturen. Mit zwei speziellen Flüssigkeiten (*ceraMotion® One Touch Diluting Liquid* und *ceraMotion® One Touch Refreshing Liquid*) kann die Viskosität der Pasten zudem an individuelle Bedürfnisse angepasst werden.

Im vorgestellten Fall erleichterten die 2-D-Pasten für die Maltechnik (Zähne) und die 3-D-Pasten, zum Beispiel für die Imitation der Gingiva, die Fertigstellung der Restaurationen erheblich. Die Zähne wurden mit den 2-D-Pasten individualisiert, die als Malfarben und gleichzeitig als Glasur dienen. Ein eigenständiger Glasurbrand war somit überflüssig. Im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen,

bei denen zunächst Malfarben aufgetragen und in einem zusätzlichen Brand fixiert werden müssen, um anschließend mit Glasurpaste überzogen und erneut gebrannt zu werden, sind die 2-D- und 3-D-Pasten mit einheitlichen Brennparametern eine praktische Alternative, wirtschaftlich und zeitsparend.

Um auch den gingivalen Anteilen eine natürliche Ästhetik zu verleihen, kamen die 3-D-Pasten von *ceraMotion® One Touch* zum Einsatz. Durch die Kombination von etwas größeren Keramikpartikeln mit einer thixotropen Paste lassen

sich Formen und Strukturen einfach und effektiv gestalten; praktisch: auftragen, modellieren und brennen – ohne weitere Arbeitsschritte. Durch den Einsatz verschiedener 3-D-Gingiva-Pasten und ein Wechselspiel von hell und dunkel wurde das Zahnfleisch in Farbe sowie Struktur täuschend echt nachgebildet. Es kamen die Paste 3D Gingival 1 und die Paste 3D Gingival Modifier zur Anwendung. Für die tieferen gingivalen Bereiche ist die Paste 3D Gingival Modifier zusätzlich mit den Stains red brown intensiviert worden (Abb. 20 bis 32).



Abb. 19 Gerüst im Durchlicht: natürlicher Farbverlauf und ausgewogene Transparenz bei zugleich hoher Festigkeit. **Abb. 20** Textur und Morphologie der Zahnbereiche wurden vollständig monolithisch realisiert.



Abb. 21 2-D-Pasten aus dem System ceraMotion® One Touch (Fa. Dentauro) für das Individualisieren der Zähne (Maltechnik). **Abb. 22 und 23** Aufbringen dezenter Charakteristika mit Nerv-Nadel für feinste, beinahe unsichtbare Effekte und mit Pinsel für individuelle Farbgebung. Der erste Brand konzentriert sich auf die Illusion von Transluzenz im inzisalen Saum. **Abb. 24** 3-D-Pasten (ceraMotion® One Touch) für das Verblenden der Gingivabereiche (Mikrolayering). **Abb. 25** 3-D-Massen mit pastöser Konsistenz. Die Viskosität kann mit dem Refreshing-Liquid eingestellt werden. **Abb. 26 und 27** Verblenden der Gingivaanteile (Oberkiefergerüst) mit einer Basismasse. **Abb. 28** Anlegen individueller Charakteristika (Farbe und Textur) mit verschiedenen Effektmassen.



Abb. 29 Die Zähne wurden mit den 2-D-Pasten von ceraMotion® One Touch individualisiert. **Abb. 30** Fertiggestellte Restaurationen (nur zwei Brände): monolithische Zirkonoxidbrücken mit natürlicher Wirkung. **Abb. 31 und 32** Vor dem finalen Einsetzen wurden die Abutments im Gerüst verklebt (OT Equator, Mini Extragrade Abutment).

Ergebnis

Die Illusion von Transluzenz und Opaleszenz, Mammelons und beliebige Imitationen natürlicher Zähne lassen sich mit den 2-D- und 3-D-Pasten leicht realisieren. Die Transluzenz und Opaleszenz der 2-D- und 3-D-Pasten erzeugten auch im vorliegenden Fall eine lebendige Tiefenwirkung, während die hohe Homogenität nach dem Brennen ihresgleichen sucht. Farbe, simulierte Transluzenz, Charakteristika und Textur konnten optimal an die individuelle Situation angepasst werden. Nach dem Verschrauben der Zirkonoxidbrücken auf den Implantaten zeigte der Patient seine Dankbarkeit mit einem zufriedenen Lächeln. Sein Wunsch nach einem festsitzenden Zahnersatz im zahnlosen Kiefer, der sich harmonisch in sein Gesicht einfügt, konnte erfüllt werden (Abb. 33 bis 39).

Fazit

Zirkonoxide für eine monolithische Umsetzung ohne ästhetische Kompromisse und der voll-digitale Workflow – beide Trends sind miteinander vereinbar und ergänzen sich optimal. Das vorgestellte Konzept gibt eine vielversprechende Antwort auf die Anforderungen zukünftiger implantatgetragener Versorgung im zahnlosen Kiefer.

Implantatprothetik 2025 bedeutet vor allem für Zahntechnikerinnen und Zahntechniker, in einem nahezu vollständigen digitalen Workflow arbeiten zu können – von der Planung mit digitalem Mock-up über die virtuelle Implantatpositionierung und Bohrschablone bis hin zur Restauration. Der Beitrag hat die Herausforderungen und Lösungen für festsitzende Versorgung im zahnlosen Kiefer beleuchtet.

Auch wenn die monolithische Umsetzung als Antwort auf die Schwachstelle

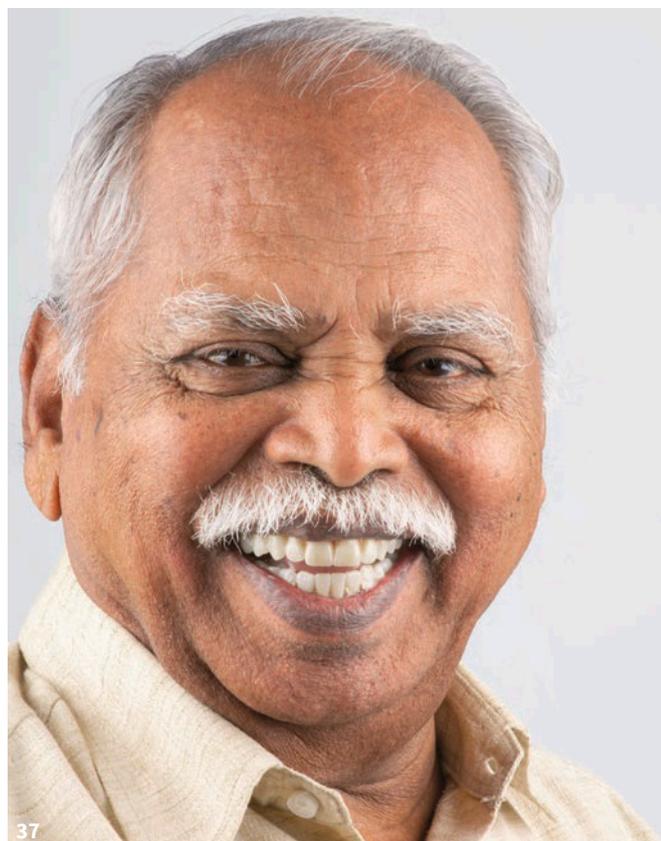


Abb. 33 und 34 Die Restaurationen sind im Mund mit den Implantaten verschraubt. Überzeugende Rot-Weiß-Ästhetik und lebendige Tiefenwirkung sowohl der Gingivabereiche als auch der Zähne. **Abb. 35 und 36** Die Nahansicht verdeutlicht die Homogenität der keramischen Oberflächen und ein natürliches „Lichtspiel“, das scheinbar von innen heraus die lebendige Optik verstärkt. **Abb. 37 bis 39** Dankbarer Patient. Sein Wunsch nach festen Zähnen und einer hohen Ästhetik konnte erfüllt werden.

„Verblendung“ eine mögliche Alternative ist, war Zirkonoxid in der Vergangenheit oft nicht das Material der Wahl (eingeschränkte Ästhetik). Dies hat sich geändert. Hochtransluzente Werkstoffe beziehungsweise Mehrphasenrohlinge wie ceraMotion® Z Hybrid optimieren den Prozess. Sie kombinieren mechanische Festigkeit mit hoher Transluzenz und idealer Ästhetik. Für das individuelle Finish sorgen Pastenkeramiken wie ceraMotion® One Touch. Der Umgang mit einem solchen abgestimmten Konzept ist leicht erlernbar, sodass es relativ einfach ist, auch kritischste Augen zu „überlisten“. Die Effizienz und Zeitersparnis, die dieses Konzept bietet, sind nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht vorteilhaft, sondern erweitern auch die Möglichkeiten, erstklassigen festsitzenden Zahnersatz einer breiteren Bevölkerungsgruppe zugänglich zu machen.

Literatur

1. Abdulmajeed AA, Lim KG, Närhi TO, Cooper LF. Complete-arch implant-supported monolithic zirconia fixed dental prostheses: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2016;115:672–677.
2. Ambré MJ, Aschan F, Vult von Steyern P. Fracture strength of yttria-stabilized zirconium-dioxide (Y-TZP) fixed dental prostheses (FDPs) with different abutment core thicknesses and connector dimensions. *J Prosthodont* 2013;22:377–382.
3. Al Tarawneh S, Thalji G, Cooper L. Full-arch implant-supported monolithic zirconia fixed dental prostheses: An updated systematic review. *Int J Oral Implant* 2021;14:13–22.
4. Barootchi S et al. Long-term clinical outcomes and cost-effectiveness of full-arch implant-supported zirconia-based and metal-acrylic fixed dental prostheses: A retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2020;35:395–405.
5. Bidra AS, Rungruanganunt P, Gauthier M. Clinical outcomes of full arch fixed implant-supported zirconia prostheses: A systematic review. *European J Oral Implant* 2017;10 Suppl 1:35–45.
6. Hafezeqoran A, Koodaryan R, Hemmati Y, Akbarzadeh A. Effect of connector size and design on the fracture resistance of monolithic zirconia fixed dental prosthesis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2020;14:218–222.
7. Hamza TA, Attia MA, El-Hossary MMK, Mosleh IE, Shokry TE, Wee AG. Flexural strength of small connector designs of zirconia-based partial fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent* 2016;115:224–229.
8. Heintze SD, Monreal D, Reinhardt M, Eser A, Peschke A, Reinshagen J et al. Fatigue resistance of all-ceramic fixed partial dentures – Fatigue tests and finite element analysis. *Dent Mater* 2018;34:494–507.
9. Papaspyridakos P, AlFulajj F, Bokhary A, Sallustio A, Chochlidakis K. Complete digital workflow for prosthesis prototype fabrication with double digital scanning: Accuracy of fit assessment. *J Prosthodont* 2023;32:49–53.
10. Pieralli S, Kohal R-J, Rabel K, von Stein-Lausnitz M, Vach K, Spies BC. Clinical outcomes of partial and full-arch all-ceramic implant-supported fixed dental prostheses. A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2028;29 Suppl 18:224–236.
11. Pjetursson BE, Valente NA, Stranding M, Zwahlen M, Liu S, Sailer I. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic single crowns. *Clin Oral Implants Res* 2018;29 Suppl 16:199–214.
12. Sailer I, Stranding M, Valente NA, Zwahlen M, Liu S, Pjetursson B.E. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2018;29 Suppl 16:184 – 198.



Seetharaman Subramaniam
Dr., MDS
Korrespondenzadresse:
Aaress Orthodontic & Implant
Dental Center
54, Sambandham Road
RS PURAM, Coimbatore
Tamil Nadu 641002
Indien
E-Mail: aaressdental@gmail.com



Tarek Frank Feissali
ZT
Zahntechnische Umsetzung
Dentaurum
Kochi
Indien
E-Mail: tarek.feissali@dentaurum.de



Manoj Kumar Janardhanan
Fotografische Dokumentation
Vijai Dental Depot (Director)
Chennai
Indien
E-Mail: manoj@vijaidental.com