

Chairside versorgen mit Zirkonoxid

Ein Beitrag von Dr. Andreas Kaiser

Die Herstellung von Zahnersatz im Chairside-Workflow erlaubt die Verarbeitung einer Vielzahl zahnfarbener Materialien. Hierbei unterscheiden sich die CAD/CAM-Blöcke teilweise stark in ihren Eigenschaften und somit im Anwendungsbereich. Dr. Andreas Kaiser arbeitet seit mehr als zwei Jahren mit dem Zirkonoxid Katana Zirconia Block (Kuraray Noritake) und berichtet über seine Erfahrungen im Praxisalltag. Der Zahnarzt und gelernte Zahntechniker hat in seiner Zürcher Zahnarztpraxis ein kleines Praxislabor, in welchem er viele vollkeramische Restaurationen selbst herstellt.

Zahnfarbene CAD/CAM-Materialien haben sich im vergangenen Jahrzehnt erheblich weiterentwickelt. Speziell Zirkonoxid hat wie kaum ein anderes Material innerhalb vergleichsweise kurzer Zeit massive Fortschritte gemacht. Die Indikationsbreite moderner Zirkonoxide ist groß. Selbst monolithische Restaurationen sind mit transluzenten beziehungsweise mehrschichtigen Zirkonoxiden in adäquater Ästhetik umsetzbar. Aufgrund der hohen Festigkeit und der guten ästhetischen Eigenschaften wird das Material immer interessanter für die Chairside-Anwendung.

Zahnfarbene CAD/CAM-Materialien in der Chairside-Anwendung

Bei der Entscheidung für die Fertigung eines Zahnersatzes in der Praxis sind neben der eigentlichen Indikation (Einzelzahnversorgungen bis zu dreigliedrigen Brücken) die Patientenwünsche zu beachten. Die meisten Patienten erwarten einen Zahnersatz, der natürliche Ästhetik, optimale Funktion und sichere Langlebigkeit vereint. Zugleich sollen wirtschaftliche Ansprüche erfüllt werden mit möglichst überschaubarem Aufwand an Kosten und Zeit. Diese Wünsche zu berücksichtigen, kann ein

Balanceakt sein, bei dem das Material beziehungsweise die Fertigungsart erfolgreich sind. Betrachtet man die unterschiedlichen zahnfarbenen CAD/CAM-Werkstoffe für die Chairside-Anwendung, stellt sich die Situation komplex dar. Der Zahnarzt steht vor der Frage, welches CAD/CAM-Material für welche Indikation zum Einsatz kommen soll. Hierbei sind werkstoffkundliche Kennwerte, ästhetische Eigenschaften und Ansprüche, patientenspezifische und anwendungsspezifische Faktoren sowie der wirtschaftliche Aufwand entscheidende Faktoren. Zudem ist für eine erfolgreiche klinische Arbeit – ergänzend zum Wissen über werkstoffkundliche Parameter – das Know-how rund um die sachgerechte Be- und Verarbeitung entscheidend. Eine nicht materialspezifische Bearbeitung kann das jeweilige Materialgefüge schädigen und die Langlebigkeit der Restauration im Mund gefährden [1,2].

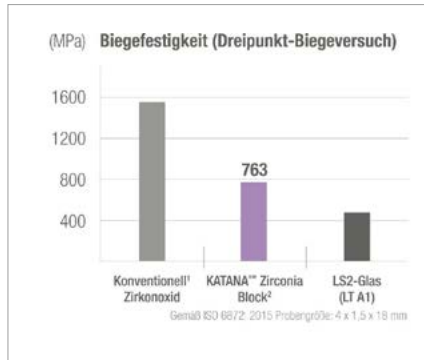
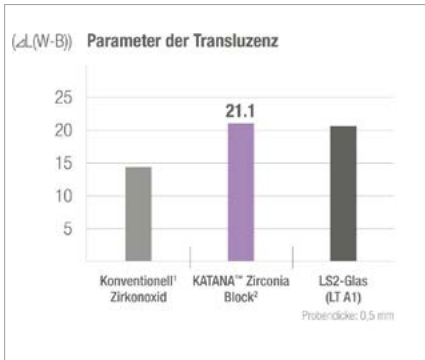
Zahnfarbene CAD/CAM-Materialien lassen sich grob unterscheiden in

- Glas- beziehungsweise Silikatkeramiken, zum Beispiel Lithium(di)silikat,
- Oxidkeramiken (Zirkonoxid),
- polymerbasierte CAD/CAM-Materialien, zum Beispiel „Hybridkeramik“, Hochleistungskomposite.

Jede Werkstoffklasse hat andere werkstoffkundliche Parameter. Basierend darauf unterscheiden sich die klinischen Verfahrensweisen – zum Beispiel Anwendungsgebiet, Präparationsdesign, Konditionierung oder Befestigung – und die Verarbeitung wie beispielsweise die Konstruktion, die Bearbeitung oder die Finalisierung. In den meisten Situationen bestimmen hohe mechanische oder besondere ästhetische Anforderungen die Materialentscheidung. So sind einige Werkstoffe für spezielle Indikationen besser geeignet als andere oder sogar alternativlos. In diesem Artikel liegt der Fokus auf Chairside-Zirkonoxid.

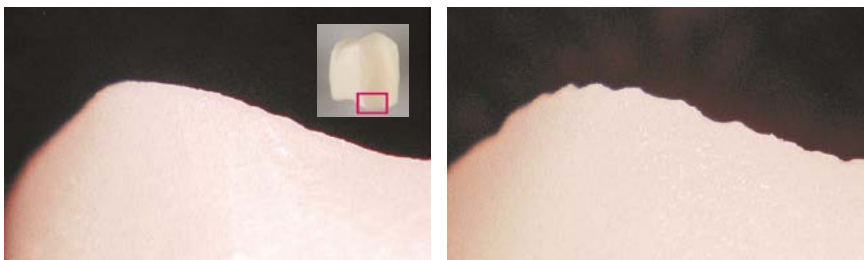
Transluzentes Zirkonoxid für die Chairside-Fertigung

Kleiner Ausflug in die Werkstoffkunde
Zirkonoxid ≠ Zirkonoxid. Es gibt verschiedene Zirkonoxid-Varianten, die sich in wichtigen Werkstoffeigenschaften voneinander abgrenzen [9]. Insbesondere relevant für den Praxisalltag sind Biegefestigkeit und Ästhetik (Transluzenz), die vom Hersteller im Fertigungsprozess durch Zuführen verschiedener Zusätze gesteuert werden. So beeinflusst beispielsweise der Gehalt an Yttriumoxid die mechanischen und optischen Eigenschaften. Tetragonale Zirkonoxide (3Y-TZP)



Gegenüberstellung der Transluzenz und Biegefestigkeit von konventionellem Zirkonoxid (3Y-TZP), transluzentem mehrschichtigem Zirkonoxid (4Y-TZP, Katana Zirconia Block) und Lithiumdisilikat

Grafik: Kuraray Noritake Dental



Gegenüberstellung der gefrästen beziehungsweise geschliffenen Randbereiche. Die Abbildungen zeigen glatte Ränder der Restauration aus Katana Zirconia Block (links) und unregelmäßige, raue Ränder der Lithiumdisilikat-Restauration (rechts).

Grafik: Kuraray Noritake Dental

besitzen eine hohe Festigkeit, sind jedoch sehr opak und damit in ihrer Ästhetik eingeschränkt [3, 4]. Kubisch tetragonale Zirkonoxide (5Y-TZP oder 4Y-TZP) hingegen sind in der Festigkeit etwas reduziert, besitzen jedoch eine hohe Transluzenz [10]. Bezüglich der Festigkeit ist zu erwähnen, dass diese bei kubisch tetragonalem Zirkonoxid zwar etwas reduziert ist, jedoch mit Werten zwischen 500 und 1000 MPa immer noch oberhalb von Silikatkeramiken liegt [11]. In den vergangenen Jahren wurden die konventionellen Zirkonoxide (3Y-TZP) herstellerseitig immer weiter modifiziert und der Yttriumoxidgehalt für eine verbesserte Transluzenz erhöht. Zudem wurden polychromatische (mehrschichtige) Zirkonoxide auf den Markt gebracht.

Monolithisches Zirkonoxid

Moderne Zirkonoxide sind zwar keine „Rundum-Alleskönner“, kommen jedoch dem Anspruch an eine vollständige Abdeckung aller Indikationen sehr nahe. Dank guter Materialeigenschaften ist Zirkonoxid nicht nur für Restaurationen im

Molarenbereich geeignet, sondern wird immer häufiger für Prämolare und im Frontzahnbereich angewandt. Monolithische Zirkonoxid-Restaurationen erhalten eine hohe Aufmerksamkeit. Das Potenzial ist hoch, denn dem Kliniker bieten sich gleich mehrere Vorteile. Es gibt keine Verblendkeramik und somit kein Chipping-Risiko, es muss weniger Zahnsubstanz präpariert werden und der Herstellungsaufwand sowie die Kosten sind reduziert [5]. Insbesondere mehrschichtige polychromatische Rohlinge erfüllen auch höhere ästhetische Ansprüche. Mehrschichtiges Zirkonoxid (Multilayered) wurde erstmals im Jahr 2013 von Kuraray Noritake als Ronde auf den Markt gebracht. Ziel war es, mit einem Zirkonoxid-Material möglichst viele Anwendungen mit adäquatem ästhetischem Ergebnis abdecken zu können [6, 7]. Der polychromatische Farb- und teilweise Transluzenzverlauf von zervikal nach inzisal spiegelt die lichteoptischen Eigenschaften des natürlichen Zahns wider. Die Modifikation der Materialschichten innerhalb eines Rohlings erfolgt herstel-

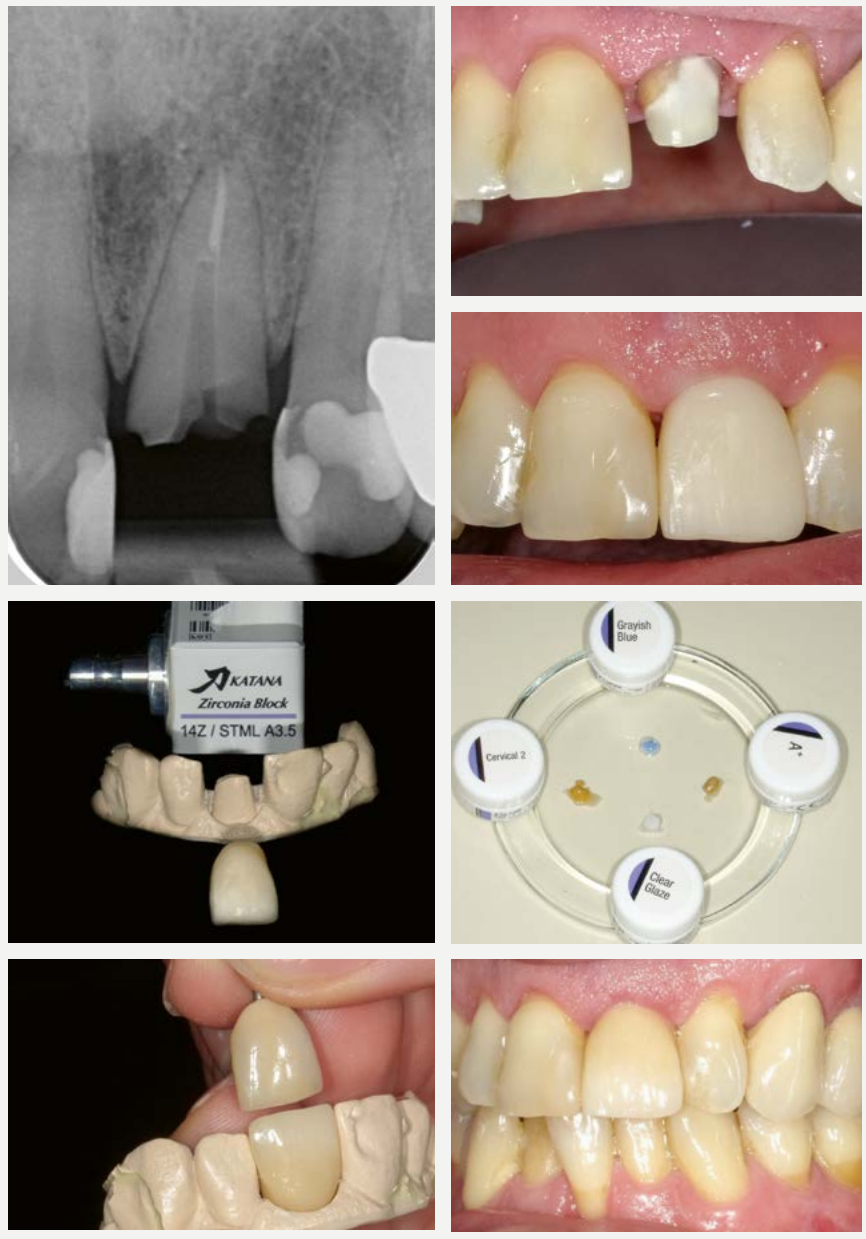
lerseitig durch eine Pigmentierung. Während der Farbverlauf die Ästhetik eines Zahns nachbildet, sind die mechanischen Eigenschaften der einzelnen Schichten innerhalb des Rohlings identisch. Vor Kurzem wurde eine Evolution des Multilayered-Zirkonoxids auf den Markt gebracht. Es handelt sich um eine Kombination verschiedener Zirkonoxid-Typen innerhalb eines Rohlings - zum Beispiel Katana Zirconia YML, Kuraray Noritake. Im Dentin-/Bodybereich sorgt eine hohe Festigkeit (3Y-TZP) für Stabilität. Die hochtransluzenten Bereiche (5Y-TZP) stehen für hohe Ästhetik im inzisal/okklusalen Anteil der Restauration. Diese neue Technologie ist insbesondere für langspannige Brücken interessant, die in der Regel im Dentallabor gefertigt werden. Daher gibt es dieses Material derzeit nur als Ronde. Für Einzelzahnrestaurationen und kleinere Brücken in der Chairside-Anwendung sind transluzente Zirkonoxide-Blöcke (4Y-TZP) mit adäquater Festigkeit das Material der Wahl.

Allrounder für Praxis und Labor

Ein Zirkonoxid, welches sich sowohl im Praxis- als auch im Laboralltag durch zuverlässige Eigenschaften auszeichnet, ist Katana Zirconia (Kuraray Noritake). Zunächst für den Laborbereich als Fräsrunde konzipiert und erfolgreich etabliert, brachte der Hersteller im Jahr 2018 den Katana Zirconia Block auf den Markt, ein transluzentes Zirkonoxid, welches mit dem Cerec-System (Dentsply Sirona) verarbeitet wird. Im Gegensatz zu den bis dato in Blockform bekannten Glas- beziehungsweise Silikatkeramiken wird Katana Zirconia Block in der CAD/CAM-Einheit gefräst und nicht geschliffen. Dem Fräsprozess schließt sich ein Sintervorgang an, bei welchem das Material seine finalen Eigenschaften erhält.

Speed-Sintern in nur 18 Minuten

In Kombination mit dem Cerec SpeedFire-Sinterofen (Dentsply Sirona) ist das High-Speed-Sintern möglich. Hierbei kann der Sinterprozess je nach Indikation auf bis zu 18 Minuten beschleunigt werden, ohne Einbußen in Ästhetik und Festigkeit akzeptieren zu müssen [8]. Somit ist es problemlos möglich, mono-



Fallbeispiel 1

Bei dem Patienten konnte nach einer Kariesentfernung die alte Stiftkrone nicht mehr reponiert werden. Im Sinne der Minimalinvasivität wurde der Wurzelrest erhalten, ein direkter Stiftaufbau gefertigt und mit Komposit aufgebaut. Die temporäre Restauration (tief subgingivale Präparationsränder) wurde im Cerec-Kopiermodus konstruiert, aus einem Komposit-Block herausgeschliffen und im Mund optimiert. Immer dann, wenn es zeitlich oder aus ästhetischen Gründen schwieriger wird, kann das Provisorium ein sinnvolles Mittel zur Überprüfung sein.

Im zweiten Schritt wurde eine Kopie der temporären Krone aus Katana Zirconia Block (Zahnfarbe A 3.5) gefräst und mit Malfarbe (FC Paste Stain, Kuraray Noritake) individualisiert.

Die Zirkonoxid-Krone zeigt eine hohe Farbtreue (hier im Vergleich mit der alten Stiftkrone) und konnte mit Panavia V5 definitiv im Mund befestigt werden.

lithische Zirkonoxid-Restaurationen in einer Behandlungssitzung herzustellen und einzugliedern.

Katana Zirconia Block kommt als 4Y-TZP-Zirkonoxid einem „Allrounder“ nahe, denn das Material hat ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Biegefestigkeit und Transluzenz und somit ein breites Indikationsspektrum für die Chairside-Fertigung. Durch den vierschichtigen Farbverlauf passt sich das Material natürlich an die Zahnumgebung an, ohne dass aufwendige Finalisierungsschritte notwendig sind.

Materialwahl: Zirkonoxid oder Lithiumdisilikat?

Lange Zeit war bei Cerec-Anwendern die hochfeste Silikatkeramik (Lithiumdisilikat) mit den guten ästhetischen Eigenschaften das Material der Wahl. Der Autor des Artikels arbeitet seit etwa drei Jahren mit Katana Zirconia Block und favorisiert das Zirkonoxid mittlerweile in fast allen Indikationen. Aus den Materialeigenschaften ergeben sich für den Praktiker mehrere Vorteile [8]:

1. Zirkonoxid hat bessere mechanische Eigenschaften als Lithiumdisilikat-Keramik. Die Transluzenz ist etwas geringer – jedoch bei vergleichbarer Materialstärke [8].
2. Dank der hohen Festigkeit lassen sich aus dem Zirkonoxid Restaurationen mit geringerer Schichtstärke erstellen.
3. Aufgrund des Farb- und Transluzenzverlaufs sind ästhetische Ergebnisse ohne viel Nacharbeit möglich. Es zeigt sich eine harmonische Balance zwischen mechanischen und optischen Eigenschaften.

Fallbeispiel 2

Die präparierten Zähne 46 und 47 wurden zunächst mit temporären CAD/CAM-Restaurationen versorgt und in einem zweiten Schritt die definitiven Zirkonoxid-Kronen (monolithisch aus Katana Zirconia Block) gefertigt.

**Fallbeispiel 3**

Umsetzung in einer Behandlungssitzung (Ein-Schritt-Vorgehen). Die Zirkonoxid-Krone Zahn 36 wurde ohne jedwede Individualisierung direkt eingegliedert und fügt sich natürlich in das Umfeld ein.

**Erfahrungen und klinische Fälle aus dem Praxisalltag**

Kuraray Noritake hat die Technologie der Multilayered-Zirkonoxide auch in das Chairside-Zirkonoxid eingebracht. Die

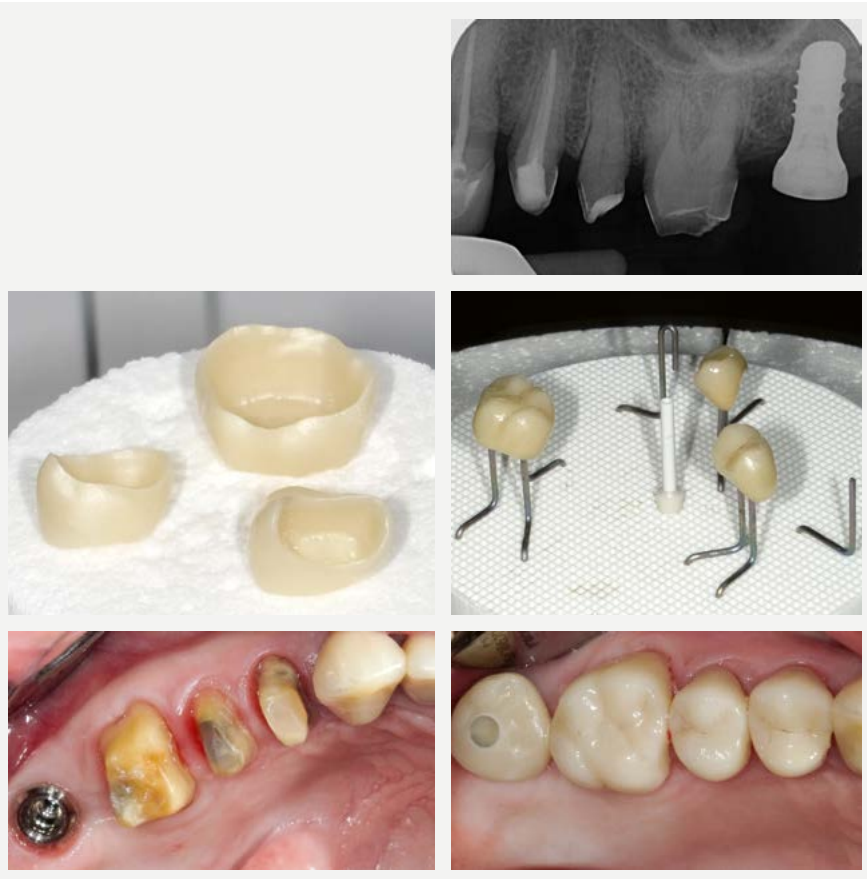
Herstellung von Zahnersatz in der Zahnarztpraxis hat mehrere Vorteile. Zunächst lohnt sich der Blick auf den Patienten und das „Behandlungserlebnis“. Die Philosophie der Chairside-Fertigung integriert die Möglichkeit, dem Patienten einen di-

rekten Einblick in die Entstehung seines Zahnersatzes zu geben – von der virtuellen CAD-Konstruktion bis zum Fertigungs- und Finalisierungsprozess. Erfahrungsgemäß ist es ein großer Vorteil, dem Patienten Einblick in diese Prozesse zu geben.

Ein Material für viele Indikationen

Transluzente mehrschichtige Zirkonoxide haben sich etabliert. Viele Zahntechniker greifen bei vollkeramischen Restaurationen fast ausschließlich auf Zirkonoxid zurück. Mit Katana Zirconia Block hat ein Hochleistungsmaterial Einzug in die Zahnarztpraxis gehalten (Chairside-Indikation: Einzelzahnrestaurationen und dreigliedrige Brücken). Hierbei handelt es sich nicht nur um ein „weiteres“ Material im CAD/CAM-Portfolio der Praxis; vielmehr kann mit dem Zirkonoxid der Bestand an CAD/CAM-Keramiken reduziert werden. Unabdingbar für die Anwendung scheint die Möglichkeit der Speed-Sinterung, denn der konventionelle Sinterprozess würde dem Anspruch einer zeitnahen Fertigung widersprechen. Katana Zirconia kann – ohne negative Beein-

trächtigungen der Materialkennwerte – im entsprechenden Ofen (SpeedFire, Dentsply Sirona) einem Speed-Sinter-Prozess unterzogen werden [8]. Und noch eine weitere Besonderheit ist Katana Zirconia zuzuschreiben. Es war das erste Zirkonoxid, welches als mehrschichtiger Multilayered-Block den Farbverlauf des natürlichen Zahns nachbildet. Ob mit oder ohne nachträgliche Individualisierung – mit diesem Zirkonoxid können auf vergleichsweise schnellem Weg ästhetische Restaurationen realisiert werden. Vorteilhaft gegenüber einer Lithiumdisilikatkeramik ist unter anderem die höhere Festigkeit, die geringere Wandstärken zulässt und somit minimalinvasiven Anforderungen gerecht wird. Zudem lassen sich dünne Randbereiche präzise ausfräsen.



Fallbeispiel 4

Zustand nach einer parodontologischen Behandlung im zweiten Quadranten, präparierte Zähne 24 bis 26 und Implantat regio 27. Die Zirkonoxid-Kronen wurden aus Katana Zirconia Block gefräst, ...

... im SpeedFire-Ofen innerhalb einer kurzen Zeit gesintert und anschließend ...

... über die Maltechnik fertiggestellt. Das Implantat regio 27 ist mit einer Krone aus CAD/CAM-Komposit versorgt.

Situation vor dem Einsetzen der Kronen und danach.



Fallbeispiel 5

Die Frontzähne im Oberkiefer sind mit ästhetischen Einzelkronen aus Lithiumdisilikat (IPS e.max LT, Ivoclar Vivadent) versorgt. Die Krone am Zahn 21 hatte eine Fraktur im distalen Bereich und musste daher entfernt werden.

Es wurde eine monolithische Zirkonoxid-Krone (Katana Zirconia Block) gefertigt und eingegliedert. Im Ergebnis fügt sich die Zirkonoxid-Krone harmonisch in das Lithiumdisilikat-Umfeld.

Vergleich der palatinalen Schichtdicken zwischen alter Lithiumdisilikat-Krone (linkes Bild, 1,1 mm) und neuer Zirkonoxid-Krone (rechtes Bild 0,4 mm); gemessen an der dünnsten Stelle. Nach der Befestigung im Mund fühlte sich die Zirkonoxid-Restauration für die Patientin an „wie echt“. Von ihrem Wunsch, alle Zähne in Zirkonoxid überkronen zu lassen, konnte ihr abgeraten werden.



Fallbeispiel 6


Stark verfärbte Stümpfe nach Entfernung von Amalgamfüllungen: Gewünscht war eine sehr helle Zahnfarbe. Es wurde der Katana Zirconia Block in der Farbe A2 gewählt und in einer Behandlungssitzung die Kronen gefertigt. Nach einer ersten Anprobe wurden die Kronen bukkal etwas individualisiert, da A2 ein Touch zu hell war. Die Zirkonoxid-Restaurationen kaschieren die verfärbten Stümpfe hervorragend. Stabile Ränder ohne Abplatzungen: Das Röntgenbild unterstreicht die hohe Passgenauigkeit im Randbereich.

Dies unterstreicht die Professionalität der Zahnarztpraxis und steigert die Wertschätzung für den Zahnersatz. Der Patient sieht, dass sein Zahnersatz individuell gefertigt wird und ist davon in der Regel begeistert. Der Autor des Artikels ist erfahrener Cerec-Anwender und hat als gelernter Zahntechniker eine hohe Affinität zur Herstellung prothetischer Restaurationen. In einem kleinen, modernen Praxislabor werden vollkeramische Restaurationen gefertigt und seit etwa drei Jahren wird Zirkonoxid (Katana Zirconia Block) verarbeitet. Dank der Möglichkeit des Speed-Sinterns entstehen in vergleichs-

weise kurzer Zeit ästhetische Zirkonoxid-Restaurationen. In den meisten Situationen wird monolithisch gearbeitet. Theoretisch sind keine oder nur minimale Individualisierungen notwendig. Bei höheren ästhetischen Ansprüchen, zum Beispiel im Frontzahnbereich, können mit wenigen Individualisierungsschritten gute ästhetische Ergebnisse erzielt werden. Der wirtschaftliche Aufwand hält sich dank der monolithischen Fertigung in Grenzen. Die hier vorgestellten Patientenfälle geben einen kleinen Einblick in die Anwendungsvielfalt, die das Zirkonoxid dem Cerec-Anwender bietet.

Fazit

Nach fast drei Jahren der Anwendung von Katana Zirconia Block mit zahlreichen (dokumentierten) klinischen Fällen lässt sich sagen: Bislang konnten wir im Praxisalltag keine Ausfälle oder das Versagen einer Restauration beobachten. Das Zirkonoxid entspricht in allen Punkten den Erwartungen eines Cerec-Anwenders – einfach, komfortabel, ästhetisch. ■

 **Literaturverzeichnis** unter www.teamwork-media.de/literatur

Der Autor



Kontakt

Dr. Andreas Kaiser
Untere Bahnhofstrasse 14
8640 Rapperswil/Schweiz
zahnarzt@andreaskaiser.ch