



Zusammenfassung

Die hohe Anzahl Dentalkeramiken bedingt bei der Materialwahl komplexe Fachkenntnisse. Die jeweiligen Kombinationen aus Materialart und Herstellungs- oder Bearbeitungsverfahren weisen individuell unterschiedliche Eigenschaften auf, die je nach Indikation und Zielstellung als Vorteil, Nachteil oder neutral wirken können. Die Autoren stellen ihre langjährig erarbeiteten Konzepte aus ihrer Praxis vor und erläutern anhand festsitzender Versorgungskonzepte, welche jeweiligen Indikationsstellungen sich hinsichtlich Haltbarkeit, Materialparameter, Ästhetik und Anwendung als besonders geeignet erwiesen haben.

Indizes

Versorgungskonzept, Indikationsstellung, Restaurationsform, Vollkeramik, Presskeramik, Lithiumdisilikat, Sinterverbund, Schichttechnik, Maltechnik

Ein indikationsbasiertes vollkeramisches Konzept von monolithisch bis individuell geschichtet

Jan Hajt6, Uwe Gehringer, Stefan Frei

Vollkeramische Restaurationsmaterialien lassen sich heute auf mehrere unterschiedliche Arten verarbeiten. Die zurzeit am weitesten verbreiteten Verarbeitungsmethoden im vollkeramischen Bereich sind:

Additiv

- Manuelles Schichten von Pulver und anschließendes Sintern im Ofen
 - Auf feuerfestem Stumpf oder auf Gipsstumpf mit Platinfolie
 - Verblenden von Gerüsten aus Oxid- oder Silikatkeramik
- Pressen mit verlorener Wachsform
 - Monolithische Restaurationen
 - Gerüste zum Vollverblenden
 - Gerüste für Teilverblendung, z. B. Cutback-Gerüste
 - Überpressen von Gerüsten als Verblendung
 - Pressen von Verblendungen als Sinterverbundkomponente

Einleitung



Subtraktiv

- Fräsen/Schleifen von Gerüsten
- Fräsen/Schleifen von monolithischen Restaurationen
- Schleifen von Verblendungen als Sinterverbundkomponente

Daneben gibt es noch einige weniger verbreitete oder experimentelle Verfahren, wie z. B. das additive Aufbauen von Zirkonoxidweißlingen oder das Schleifen von Glaskeramikgrünlingen und einige in den Hintergrund getretene Verfahren, wie die Infiltrationskeramik.

Einige dieser Prozesse sind auf bestimmte Materialklassen beschränkt, andere sind mit vielfältigen Materialien möglich. Durch die große Zahl der Dentalkeramiken, die aktuell durch die Einführung von Lithiumsilikaten und Hybridmaterialien noch einmal deutlich zugenommen haben, wird die Komplexität der Materialwahl erheblich erhöht. Die jeweiligen Kombinationen aus Materialart und Herstellungs- oder Bearbeitungsverfahren weisen individuell unterschiedliche Eigenschaften auf, die je nach Indikation und Zielstellung als Vorteil, Nachteil oder neutral wirken können. In der eigenen über zehnjährigen klinischen Erfahrung der Autoren mit ausschließlich vollkeramischen Restaurationen haben sich für jeweilige Indikationsstellungen bestimmte Restaurationsformen als besonders geeignet erwiesen, da sie langfristig hinsichtlich Haltbarkeit, Materialparameter, Ästhetik und Anwendung die besten Eigenschaften aufwiesen. Diese sollen im Folgenden für die wichtigsten festsitzenden Indikationen dargestellt werden.

Restaurationsform 1 Indikation: Teilkronen und Inlays im Seitenzahnbereich

Versorgung: Monolithische Restaurationen aus Lithiumdisilikat/Maltechnik

Monolithische Restaurationen aus Lithiumdisilikat können durch CAD/CAM-unterstütztes Schleifen aus Blöcken oder mittels Presstechnik hergestellt werden. Während bei der abtragenden Bearbeitung von Rohlingen, die entweder in einem linearen Verlauf oder in einem „Dentin-Schmelz“-Aufbau eingefärbt erhältlich sind, auch mehrfarbige Körper hergestellt werden können, beschränkt sich das Pressen derzeit noch auf monochrome Werkstücke. Allerdings wurde ein polychromatisches Pressen (IPS e.max PRESS Multi, Ivoclar Vivadent, Ellwangen) bereits 2011 auf der IDS vorgestellt; die Markteinführung erfolgt nach Herstellerangaben im Oktober 2014.

Die einfarbigen Presslinge lassen sich durch Bemalen hinreichend individualisieren, sodass eine für den Seitenzahnbereich völlig ausreichende Ästhetik erzielt werden kann. Im Seitenzahnbereich steht zudem die korrekte funktionelle Umsetzung der Okklusion im Vordergrund. Dies ist durch Aufwachsen und Pressen am exaktesten umzusetzen.

Die Presstechnologie ist rationell und die Materialgüte des Endprodukts ist im Gegensatz zu der von individuell geschichteten Keramiken hoch, was wiederum zur Dauerfestigkeit positiv beiträgt. Insbesondere Lithiumdisilikat stellt ohnehin ein Material mit besonders hohen Festigkeitswerten dar, sodass damit Frakturen in dieser Indikation extrem selten geworden sind. Schließlich steht eine hinreichende Auswahl an Farben und Transluzenzgraden zur Verfügung. Ein Anwendungsbeispiel ist in den Abbildungen 1 bis 5 dargestellt.



Abb. 1 Präparation für keramische Teilkronen.



Abb. 2 Wachmodellation auf Gipsstümpfen (Abb. 2 bis 5: Stefan Frei).



Abb. 3 Die Wachmodellationen vor dem Einbetten.



Abb. 4 Aufgepasste Pressobjekte vor der Fertigstellung. Diese sind monochrom aus IPS e.max Press HT A2 (Ivoclar Vivadent, Ellwangen) hergestellt.



Abb. 5 Fertig bemalte, glasierte und mechanisch polierte Restaurationen nach adhäsiver Befestigung. Zur Charakterisierung wurden lediglich die Fissuren minimal eingefärbt.



Abb. 6 Die Ausgangssituation.



Abb. 7 Inzisal reduzierte Pressobjekte aus IPS e.max Press LT A1 (Ivoclar Vivadent) auf dem Gipsmodell (Abb. 7 bis 9: Uwe Gehringer).

Restaurationsform 2 Indikation: Kronen, Teilkronen und Veneers im Frontzahnbereich

Versorgung: Monolithische Restaurationen aus Lithiumdisilikat, individuell mit Feldspat-Aufbrennkeramik verblendet

Im Frontzahnbereich ist in der Regel die ästhetische Zielsetzung anspruchsvoller. Daher ist es in diesen Fällen sinnvoll, die individuelle Farbgebung über eine labiale Schichttechnik zu realisieren. Dabei steht nicht so sehr die Farbe im Vordergrund, da sich diese auch über Maltechnik gut darstellen lässt. Sondern vielmehr sind Unterschiede im Transluzenzgrad an verschiedenen Stellen des Zahns wichtig, insbesondere der Inziskante mit dem Halo an der äußersten Kante und dem darunterliegenden, transluzenteren Bereich. Auch Volumeneffekte unter der Oberfläche der Restauration lassen sich nur über Schichttechnik erzielen. Schließlich ist auch der nachteilige Effekt der Metamerie (wechselnde Farberscheinung unter unterschiedlichen Beleuchtungssituationen) bei Malfarben ausgeprägter als bei Schichtkeramik. Selbstverständlich müssen nicht alle Frontzahnarbeiten überschichtet werden, da auch Fälle existieren, die ausschließlich über eine Bemalung von niedrig transluzentem (LT) Lithiumdisilikat oder neuerdings auch Lithiumsilikat zufriedenstellend gelöst werden können. Es hat sich jedoch im Alltag herausgestellt, dass mit einem mehr oder minder ausgeprägten Cutback und individuellem Schichtauftrag zuverlässiger bessere Ergebnisse möglich sind. Im Falle von Zirkonoxidgerüsten wirkt eine monolithische Variante in den wenigsten Fällen im Frontzahnbereich optisch ansprechend. Allerdings sind auch hier hochgradig transluzente Zirkonoxide in der Entwicklung, die den derzeitigen HT Materialien entsprechen werden.

Dabei muss immer berücksichtigt werden, dass Verblendkeramik mechanisch um den Faktor 4 bis 5 schwächer ist als Lithiumdisilikat und um den Faktor 10 bis 15 als Zirkonoxid. Die grundsätzliche Gefahr von kohäsiven Verblendfrakturen („Chippings“) ist demnach höher als bei monolithischen Arbeiten. Chippings treten im Frontzahnbereich jedoch wesentlich seltener auf als im Seitenzahnbereich. Und aus Erfahrung der Autoren sind manuell verblendete Zirkonoxidkronen und -brücken auf Zähnen und Implantaten im Frontzahnbereich unter Berücksichtigung funktioneller Gegebenheiten sicher einzusetzen. Im Falle von verblendeten Lithiumdisilikat-Veneers, -Kronen und -Teilkronen streben die Autoren zur zusätzlichen Sicherheit an, wann immer es die klinische Situation erlaubt, die gesamte Palatinalfläche oder zumindest die palatinalen Führungsflächen im Gerüstmaterial zu gestalten. Ein Beispiel in der Cutback-Technik ist in den Abbildungen 6 bis 10 dargestellt.

KERAMIK: GESCHICHTET ODER MONOLITHISCH



Abb. 8 Die Inzisal verblendeten Veneers. Inzisale Transluzenz, feine Schmelzrisse und farbliche Volumeneffekte ließen sich durch reine Maltechnik nicht so natürlich nachbilden.

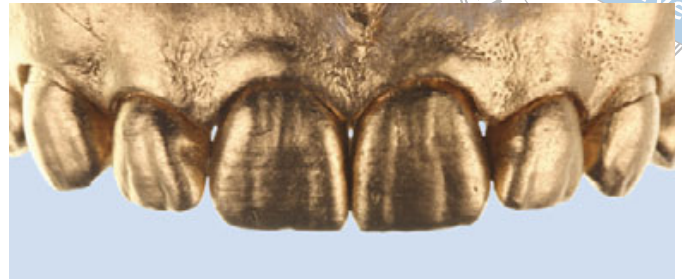


Abb. 9 Die Oberflächentextur.



Abb. 10 Das Ergebnis im Mund.

Indikation: Kronen und Brücken im Seitenzahnbereich

Versorgung: Duolithische Sinterverbundrestaurationen aus Zirkonoxid und Lithiumdisilikat/Maltechnik

Im Gegensatz zum Frontzahnbereich muss der Seitenzahnbereich aufgrund der höheren Belastungen als Hochrisikozone betrachtet werden. Aus diesem Grund sind auf Prämolaren und Molaren viel häufiger Chippings von verblendeten Zirkonoxidkronen zu beobachten. Die möglichen Gründe für Chippings sind vielfältig und reichen u. a. von Fehlern bei der Gerüstunterstützung, der Brandsteuerung, der Vorbehandlung des Zirkonoxids, den Materialeigenschaften der Verblendkeramik bis hin zum Einschleifen im Mund. Da Zirkonoxid als schlechter Wärmeleiter anders als Metalle langsamer aufheizt und abkühlt als die Verblendkeramik, besteht immer die grundsätzliche Gefahr, dass aufgrund dieses Temperaturgradienten bei der Abkühlung residuale Zugspannungen innerhalb der Verblendung „eingefroren“ werden. Sobald Oberflächendefekte durch subkritisches Risswachstum über die Zeit bis in das Innere der Verblendung vordringen, können diese Spannungen zu plötzlichen Abfrakturen führen. Insbesondere auf wurzelbehandelten Zähnen und Implantaten treten Chippings infolge der mangelnden Tastempfindung bzw. höheren Schmerzschwelle und fehlenden oder geringeren Resilienz noch einmal deutlich häufiger auf. Nach Einschätzung der Autoren sind aus heutiger Sicht manuell verblendete, Zirkonoxid-gestützte Kro-

Restaurationsform 3

Abb. 11 Infix Press Technik: ein Zirkonoxidgerüst mit direkt darauf aufgewachster Kaufläche (Abb. 11 bis 14: Stefan Frei).

Abb. 12 Zirkonoxidgerüst und Wachskufläche: Das Gerüst wird oral vollaratomisch ausgestaltet, sodass eine okklusal-bukkale Verblendung resultiert. Dies erleichtert die Sinterföugung.



Abb. 13 Die gepresste Verblendung, mit dem Glaslot auf dem Gerüst aufgebracht vor dem Föugebrand. Das Glaslot ist für eine bessere Erkennbarkeit mit Lebensmittelfarbe eingefärbt.



nen und Bröcken auf Implantaten kontraindiziert, zumal mit der Sinterverbundtechnologie eine seit Jahren bewährte und sichere vollkeramische Alternative existiert.

Beim Sinterverbund wird ein Kronen- oder Bröckengerüst mit einer zuvor separat angefertigten Verblendschale aus Lithiumdisilikat im Ofenbrand mit einer speziellen Föugekeramik (DCM hotbond Fusio, DCM, Rostock) dauerhaft verbunden. Somit werden die Vorteile beider Materialien vereint: Die sehr hohe Belastbarkeit des Zirkonoxids für den Einsatz als Stützmaterial vor allem bei Bröcken und die hohe Ästhetik, Farbvielfalt und auch Festigkeit des Lithiumdisilikats. Darüber hinaus haben sich die biokompatiblen Eigenschaften des Zirkonoxids an der Weichgewebstdurchtrittsstelle bei Implantatabutments oder verschraubten Kronen hervorragend bewährt.

Diese duolithischen Versöugungen imitieren den strukturellen zweischichtigen Aufbau der Zähne und wirken daher in vielen Fällen besonders natürlich. Analog zu den monolithischen Onlays ist auch bei diesen Versöugungen eine leichte zusätzliche Charakterisierung durch Bemalen möglich (Abb. 11 bis 15). Als weiterer Vorteil ist erwähnenswert, dass diese Versöugungsform im Gegensatz zu schichttechnisch verblendeten Zirkonoxidrestaurationen sehr gut mit monolithischen Restaurationen kombiniert werden kann, da oberflächlich dasselbe Material zum Einsatz kommt und Farbunterschiede bei der Wahl eines korrekt eingefärbten Gerüstmate-

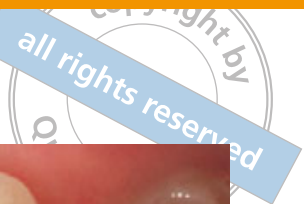


Abb. 14 Die fertiggestellte Krone.



Abb. 15 Die eingegliederte Krone im Mund. Mit besser eingefärbten Zirkonoxidgerüsten lässt sich inzwischen eine optimalere Farbanpassung oral erreichen.

rials nicht wahrzunehmen sind. Schließlich können Sinterverbundkronen und -brücken konventionell zementiert werden, was eine nicht zu unterschätzende klinische Erleichterung darstellt.

Indikation: Spezialfälle von Frontzahnveneers

Versorgung: Individuell geschichtete Feldspatkeramik

Individuell geschichtete Vollkeramik auf feuerfesten Stümpfen oder Platinfolien ist nicht gänzlich aus dem Spektrum der Autoren verschwunden, jedoch sehr selten geworden. Dieses findet nur noch in zwei Fällen Anwendung:

- Veneers, die eine individuelle Maskierung einer ungünstigen Stumpffarbe bereits in den tiefen Schichten nahe der Innenseite erfordern¹
- Hauchdünne minimalinvasive Veneers, Non-Prep Veneers, Teil-Veneers oder Eckaufbauten (Abb. 16 bis 20)

Im Grunde findet diese Restaurationsform immer dann Anwendung, wenn abzusehen ist, dass eine einfarbige Keramik voraussichtlich keine hinreichende Farbanpassung und Integration ermöglicht.

Keine Keramik und kein Verfahren allein können aus Sicht der Autoren alle Indikationen gleichermaßen perfekt abbilden. Daher ist es nicht sinnvoll und auch nicht anzustreben, alle Situationen auf die gleiche Art versorgen zu wollen. Andererseits soll die Anzahl der Varianten überschaubar bleiben. Im Alltag sollte ein klares rationelles Konzept zur Materialwahl mit wenigen Alternativen zur Verfügung stehen, um die Zahl der täglichen Entscheidungen möglichst gering zu halten.

Das hier vorgestellte Konzept ist sicher nur eines unter mehreren möglichen und jeder Zahnarzt und Zahntechniker sollte dazu eigene Überlegungen aufgrund der eigenen Be-

Restaurationsform 4

Fazit

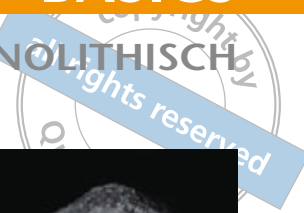


Abb. 16 Eine Ausgangssituation nach kieferorthopädischer Behandlung.



Abb. 17 Auf Platinfolie geschichtetes Veneer und proximale Teilveneers nach dem zweiten Brand (Abb. 17 und 18: Uwe Gehringer).



Abb. 18 Labiale Veneers für 12 und 22, proximale Teilveneers (mesial 13, 23, distal 11, 21 und mesial 11).



Abb. 19 Die Einprobe an Zahn 21.



Abb. 20 Das Behandlungsergebnis.

KERAMIK: GESCHICHTET ODER MONOLITHISCH



dingungen und Erfahrungen anstellen. In der seit Jahren rein vollkeramischen Praxis der Autoren ist es immer das Bestreben gewesen, in erster Linie die Zahl der Keramikfrakturen und Misserfolge zu minimieren. Keramik als sprödes Material altert im Mund und verliert im Laufe der Zeit deutlich an Festigkeit. Daher ist eines der Hauptprinzipien „Safety First“. Dies sollte sich jedoch keinesfalls nachteilig auf die Möglichkeit auswirken, auch höchste ästhetische Ansprüche verwirklichen zu können. Das vorgestellte Konzept ermöglicht es, beide Anforderungen in hohem Maße zuverlässig zu erfüllen. Selbstverständlich gibt es zu jeder der hier gezeigten Optionen eine Vielzahl von Alternativen. Doch ist zu bedenken, dass jedes Material und jeder Verarbeitungsprozess sowohl im Labor als auch am Patienten eine Lernkurve aufweist und ebenso die klinische Langzeitbewährung für einige neue Materialien noch aussteht. Daher ist es aus Sicht der Autoren wichtig, im Praxisalltag mit einem bewährten Materialkonzept viel Erfahrung zu sammeln und diesem längerfristig treu zu bleiben.

1. Hajtó J, Gehringer U: Individuell variierende Präparationstiefe und Schichttechnik bei Frontzahnveneers. Quintessenz Zahntech 2011;37:990-1000.

Literatur



Dr. med. dent Jan Hajtó

Ästhetische Zahnheilkunde München
Brienner Straße 7
80333 München
E-Mail: hajto@smile-art.de

Uwe Gehringer

Made by Uwe Gehringer – Dentallabor
Frauenstraße 11
80469 München
E-Mail: uwe@madeby-ug.com

Stefan Frei

Plattform für feinste Dentaltechnologie
Goethestraße 47
80336 München
E-Mail: sf@dentalplattform.de