

# Alles voll Keramik!?

Vollkeramiksysteme und ihre unterschiedlichen Indikationen aus Sicht eines Anwenders

RALF DAHL



## Einleitung

Dieser Artikel basiert auf der 30-jährigen Erfahrung, die der Autor im Bereich der vollkeramischen Werkstoffe sammeln konnte. Zusammen mit seinem Kompagnon ZTM Michael Brüsch (zusammen betreiben sie die MB Dentaltechnik) hatte der Autor zudem als einer der ersten für Teams (Zahnärzte und Zahntechniker) Patienten-Live-Kurse zum Thema adhäsive Sinterkeramik an Zahnärztekammern gegeben. In diesen Kursen wurden die vollkeramischen Arbeiten von allen Kursteilnehmern hergestellt und am Patienten eingeprobirt. Die beste Arbeit wurde dann live eingegliedert. Seither hat sich vieles aus werkstoffkundlicher Sicht verändert. Insbesondere stehen heute Werkstoffe zur Verfügung, die eine sehr hohe Biegefestigkeit aufweisen und somit für viele Indikationen geeignet sind. Die Vielfalt, Einsatzgebiete und die ästhetischen Vorzüge der verfügbaren Keramiken setzen neue Maßstäbe, erhöhen aber auch die Anforderungen an die tägliche Arbeitsweise.

Bei der MB Dentaltechnik kommen die Initial Keramiken der Fa. GC Europe (Leuven, Belgien) zum Einsatz. Die kreativen Möglichkeiten, die dieses Vollkeramiksystem bei der Reproduktion natürlicher Zahnfarben bietet, sowie dessen material-physikalische Eigenschaften, die für die nötige Sicherheit sorgen, sind die ausschlaggebenden Argumente, die für den Einsatz dieser GC-Produkte sprechen. In diesem Artikel soll ein Überblick über die verschiedenen Anforderungen an heutige Keramiken gegeben werden. Aufgrund der Vielfalt der angebotenen vollkeramischen Werkstoffe lassen sich funktionelle, passgenaue und ästhetischen Lösungen generieren – vorausgesetzt, es werden einige Bedingungen berücksichtigt.

## Warum Vollkeramik?

Die Vorteile der Vollkeramiken sind unter anderem in deren hervorragender Lichtdynamik und Lichtreflexion, Ästhetik und Biokompatibilität zu sehen. Vollkeramiken sind sowohl als tragfähige, zu verblende Gerüstmaterialien als auch monolithisch einsetzbar. Um die richtige Entscheidung bei der Auswahl des geeigneten Materials zu treffen, sind eine gute Kenntnis über den Werkstoff, dessen physikalische Eigenschaften und die richtige Verarbeitung die Grundvoraussetzungen, die für das Gelingen und den langfristigen Erfolg der daraus gefertigten Versorgung entscheidend sind.

## Die Materialvielfalt

Vollkeramik ist ein Überbegriff. Daher stehen darunter zusammengefasst unterschiedlichste Werkstoffe mit entsprechenden physikalischen und technischen Eigenschaften zur Auswahl. So entscheidet oft die Biegefestigkeit der vollkeramischen Werkstoffe über deren individuellen Einsatz und deren Indikationen. Bei vielen vollkeramischen Systemen wird die adhäsive Befestigung bevorzugt, da sie einen sicheren Verbund zur Zahnschmelze und somit die Langlebigkeit der Restauration gewährleistet.

Grundsätzlich sollte die Entscheidung, welches Materialsystem zum Einsatz kommt, zusammen mit dem Zahnarzt getroffen werden. Diese hängt sicherlich von der Indikation und der teils notwendigen Befestigungsart ab. Ästhetische Vorgaben und farblich festgelegte Stumpffarben machen eine dezidierte Auswahl der adäquaten Vollkeramik notwendig. Für ein perfektes Ergebnis ist eine ausführliche, individuelle Farbauswahl und Analyse der Referenzzähne notwendig.

### Zusammenfassung

Der Auftrag „vollkeramische Versorgung“ ist schnell erteilt. Allerdings geht daraus noch lange nicht hervor, welche Form der Versorgung angestrebt und welche Keramiken dafür verwendet werden sollen. Diese Wahl hängt maßgeblich von der Indikation, aber auch anderen Gegebenheiten ab, die es zu klären gilt. Der Autor dieses Beitrags beschäftigt sich mit vollkeramischen Restaurationswerkstoffen und zeigt anhand unterschiedlicher Patientenfälle exemplarisch auf, wann welcher Werkstoff oder welche Kombination zum Einsatz kommen kann.

### Indizes

Lithiumdisilikat, Presstechnik, Schichttechnik, Vollkeramik, Zirkonoxid



## Monolithische Arbeiten

Heute werden in zunehmendem Maße Werkstoffe für monolithische Restaurationsformen angeboten. Monolithische Arbeiten müssen für die ästhetische Integration nur noch bemalt oder minimal verblendet werden (sogenanntes Micro Layering). Zudem erleichtern es monolithische Systeme dem Techniker, planbare Ergebnisse zu erzielen. Sie sorgen für gute ästhetische Lösungen im Seitenzahnbereich. Im Frontzahnbereich stellen sie allerdings oftmals ästhetische Kompromisse dar.

Wer eine gute Ausbildung genossen und Kurse besucht hat, der ist in der Lage, aufwendige individuelle Keramiksichtungen durchzuführen, die den hohen ästhetischen Ansprüchen der Kunden und Patienten gerecht werden. Manuelle Schichtungen spielen diesbezüglich noch heute ihre Vorteile zu rein CAD/CAM-gestützt gefertigten Versorgung aus. Die vielfältigen Möglichkeiten, die die manuelle Schichttechnik bietet, sorgen für die Überlegenheit, die unsere

handwerklich und kreativ gefertigten Arbeiten gegenüber den rein CAD/CAM-gestützt gefertigten haben. Ergo wird die umfassende individuelle Kreativität trotz zunehmender Digitalisierung auch in Zukunft ein unverwechselbares Markenzeichen eines jeden Dentallabors sein.

Monolithische Arbeiten können zum Beispiel aus Lithiumdisilikat-, zirkonoxidverstärkter Lithiumsilikat-Glaskeramik oder den unterschiedlichen Zirkonoxid-Modifikationen (Oxidkeramik) hergestellt werden. Die Vielfalt der verfügbaren Presspellets und Zirkonoxid-Blanks ermöglicht Ergebnisse, die sich farblich nahezu unauffällig in die Restzahnsubstanz einfügen. Für die Adaption benötigen wir jedoch Malfarbensysteme, mit denen wir die Zahnfarben der natürlichen Zähne nahezu perfekt darstellen können. Wir brauchen aber auch Malfarben, die die Illusion von Transparenz, Transluzenz und Opaleszenz vermitteln.

Dafür hat GC Europe mit den Lustre Paste NF und den Spektrum Stains Produkte im Programm, mit denen sich ohne großen Aufwand all die lichtoptischen

Anforderungen, die an natürlich wirkenden Zahnersatz gestellt werden, umsetzen lassen. Das Bemalen kann damit in einem Arbeitsschritt umgesetzt werden.

Das abschnittsweise, detaillierte Auftragen graziler Fissurenverfärbungen und unterschiedlicher Farb- und Transparenzzonen in wenigen Schritten bzw. Bränden, sorgt jedoch für einen noch voraussagbareren Erfolg. Und damit sich die Partikel der Lustre Paste besser verteilen, wird das Riffeln der aufgetragenen Massen empfohlen. Die Lustre Paste kann nur auf die gebrannte Keramik aufgetragen und nicht in die feuchte Keramik eingeschwenkt werden. Alle Malfarben (GC Spectrum Stains) hingegen, lassen sich mit der Lustre Paste kombinieren oder als reine Spectrum Stains in die feuchte Keramik einmischen. Grundsätzlich gilt, dass Malfarben stets sauber und gut verschlossen gelagert werden sollten. Die Smile Line Malfarbenpalette mit ihrem dichten Verschlussdeckel bietet diese Möglichkeit (Abb. 1).

Momentan kann man beobachten, dass der Anteil an CAD/CAM-gestützt gefertigte Lösungen zunimmt. Häufig werden für diesen Trend ökonomische Gründe genannt.

Aufgrund der hohen Erwartungen vieler Kunden und Patienten ist für viele Labore – und natürlich auch für das des Autors – die individuelle Schichttechnik der Goldstandard. Mit ihr lassen sich die Versorgung mit einer Lichtdynamik versehen, die den Vergleich zum natürlichen Zahn selbst aus verschiedenen Perspektiven nicht scheuen muss.

## Die Presstechnik

In der Vollkeramik bilden geeignete Präparationen, die weiche Formen, abgerundete Innenwinkel und klar definierte Präparationsgrenzen aufweisen, eine wichtige Voraussetzung für exakte Er-



**Abb. 1** Eine übersichtliche und zugleich saubere Aufbewahrungsmöglichkeit der Keramikmalfarben ist essenziell, um damit reproduzierbare Ergebnisse erzielen zu können. Hier im Bild: eine gute Lösung der Fa. Smile Line.

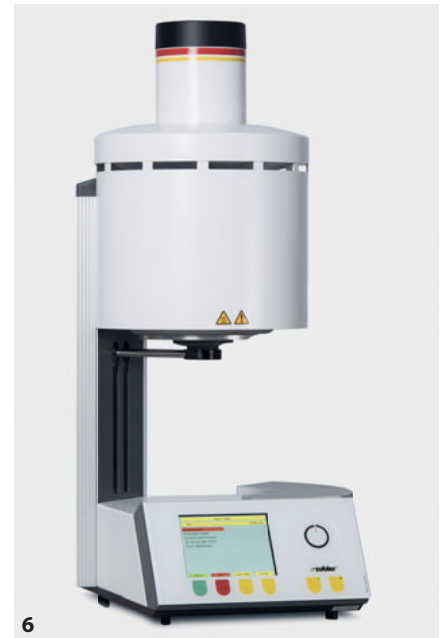


**Abb. 2** Ein Beispiel für eine optimale, vollkeramikgerechte Präparation. Gefordert sind weiche Formen, abgerundete Innenwinkel und klar definierte Präparationsgrenzen.

**Abb. 3** Je sorgfältiger und sauberer modelliert wurde, desto besser ist auch das Presseergebnis. Denn es kann nur das in Presskeramik überführt werden, was vorher schon in Wachs angelegt war.

**Abb. 4** Neben der Modellation ist auch das Anstiften ein wichtiger Parameter für die Qualität der Pressung.

**Abb. 5** Der Autor hat mit dem Muffelsystem der Fa. Zubler sehr gute Erfahrungen sammeln können. Das System bietet zahlreiche Vorteile, so kommt man zum Beispiel bei einem Wachsgewicht von 0,9 g mit einem Presspellet aus. **Abb. 6** Auch der Brenn- und Pressofen Vario Press 300.e der Fa. Zubler überzeugt mit präzisen Programmen, die für Sicherheit und Effizienz sorgen.



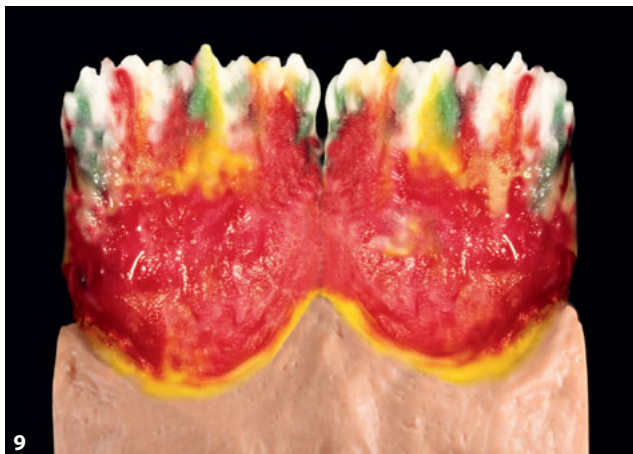
gebnisse, gute Farbübergänge und die Langlebigkeit der vollkeramischen Restaurationen (Abb. 2)<sup>1</sup>.

Kommt die Presstechnik zum Einsatz, sollte auf eine sehr präzise Wachsmodellation geachtet werden. Denn je exakter Details, wie z. B. Fissuren und Höckerabhängige, in Wachs gestaltet wurden, desto leichter fällt das Ausarbeiten der gepressten Rekonstruktion (Abb. 3 und 4). Der Einsatz einer Turbine und die damit verbundene thermische und mechanische Belastung des bearbeiteten Objekts kann zu Sprüngen in der Keramik führen.

Ebenfalls wichtig für erfolgreiche Presseergebnisse ist die Verwendung der richtigen Hilfsstoffe und -mittel. So ist beispielsweise die systemimmanente Einbettmasse LiSi Press Vest von GC sehr dünnfließend, sodass sie die Wachsmodellation detailgetreu und präzise wiedergibt. Als weitere Pluspunkte dieser Einbettmasse sind deren lange Verarbeitungszeit und die leichte Ausbettbarkeit der Pressobjekte zu nennen.

Und auch das Muffelsystem der Fa. Zubler (Ulm) (Abb. 5) hat sich in dem verwendeten Presskeramiksystem als sehr ökonomischer Partner erwie-

sen. Bei vielen Anbietern ist bei einem Wachsgewicht von 0,7 g ein Presspellet nötig. Beim Zubler-System kommt man sogar bei einem Wachsgewicht von 0,9 g mit einem Presspellet aus. Auch der Pressofen Vario Press 300.e der Fa. Zubler hat sich bewährt (Abb. 6). Er ist präzise und erzeugt mit seinen Advanced Programmen sehr gute Presseergebnisse. Diese Programme sorgen dafür, dass der Rohling in einer sehr kurzen Zeit gepresst wird, wodurch ein zu langes Aufwärmen in der Schmelzphase des Lithiumdisilikat-Materials unterbunden wird. Das Ergebnis sind bessere



**Abb. 7** Beispiel für einen guten Randschluss und eine exakte Passung der Presskeramikobjekte. **Abb. 8** Bei der Fa. GC stehen diverse farbstrukturelle Keramiken zur Auswahl. In der Abbildung sind natürliche Zähne monolithischen Arbeiten und verblendeten Vollkeramikkrone gegenübergestellt. **Abb. 9** Eine unregelmäßige Schichtung mit konkaven und konvexen Bereichen hat einen großen Einfluss auf die Lichtdynamik der gebrannten Versorgung.

Oberflächen und verringerte Reaktionsschichten (Abb. 7).

### GC Initial LiSi Verblendkeramik

Bei GC Initial LiSi handelt es sich um eine auf Lithiumdisilikat abgestimmte Verblendkeramik. Alle GC Initial Keramiken werden in der gleichen, naturanalogen Schichttechnik verarbeitet. Diese orientiert sich am natürlichen Aufbau des Zahnes. Vorbild hierfür lieferten Schnitte natürlicher Zähne, die den Aufbau verdeutlichen.

Zur Auswahl im Sortiment der Fa. GC stehen diverse farbstrukturellen Keramiken, die eine natürliche Nachahmung der Zahnfarbe ermöglichen. In der Abbildung 8 sind natürliche Zähne monolithischen Arbeiten und verblendeten Vollkeramikkrone gegenüber gestellt.

Nachfolgend wird die Verblendung eines Keramikgerüsts grob skizziert. Für einen besseren Verbund zur Keramik und eine individuelle Einfärbung wird auf das Gerüst zunächst GC Initial Lustre Paste aufgetragen und gebrannt.

Bei der Schichtung auf einem vollkeramischen Gerüst bilden die Inside Massen den ersten farbrelevanten Auftrag. Sie sind hochchromatisch und fluorisierend. Die damit erzeugte Schicht erhöht die Tiefenwirkung und die Dreidimensionalität einer Verblendung.

Das Dentin kann sehr sparsam eingesetzt werden. Die GC Inside Massen – mit denen man interne Strukturen, wie etwa Mamelons nachbildet – werden unregelmäßig aufgetragen, sodass konkave und konvexe Anteile entstehen. Dieses Wechselspiel aus erhabenen und weniger erhabenen Anteilen sorgt für interne Reflexion des auftreffenden

Lichts und somit für mehr Lebendigkeit (Abb. 9).

### Verarbeitung von Lithiumdisilikat

Für einen besseren Verbund zum Lithiumdisilikat-Untergerüst wird ein Wash-Brand empfohlen. Dieser kann mit GC Initial Lustre Paste oder mit GC Initial LiSi Keramikmassen durchgeführt werden. Die gleiche Empfehlung gilt für Zirkonoxid-Gerüste, allerdings sollten hier für den Wash-Brand die dem Gerüst entsprechenden Massen zum Einsatz kommen.

Bei Lithiumsilikat sollte das zu verblendende Gerüst im Vergleich zur Verblendkeramik mindestens 50 % des Volumens ausmachen.

Wenn der passende Press-Rohling (z. B. GC Initial LiSi Press) oder das adäquate Zirkonoxid ausgewählt wurde, so

entspricht das daraus gefertigte Gerüst bei individueller farblicher Anpassung dem Dentinkörper. Aus diesem Grund wird für die Verblendung weniger Dentin benötigt.

### Feldspatkeramik GC Initial MC

Mit der Feldspatkeramik GC Initial MC lassen sich immer noch außergewöhnlich naturidentische Ergebnisse erzielen. Diese Keramik wird hauptsächlich für die Verblendung von Metallgerüsten eingesetzt. Allerdings lassen sich damit auf feuerfesten Stümpfen auch viele Arten von vollkeramischen Restaurationen herstellen. Der Grund dafür ist der, dass die GC MC von ihren physikalischen Werten, insbesondere vom Glaspunkt, zu vielen feuerfesten Massen passt. Der Autor selbst verwendet G-Cera Orbit Vest von der Fa. GC.

### Zirkonoxid

Aufgrund diverser Werkstoffmodifikationen sind aus transluzenten Zirkonoxiden heute monolithische Versorgungen möglich, die den hohen ästhetischen Ansprüchen genügen<sup>2</sup>. Nahezu, denn um

ein natürliches Ergebnis zu erreichen, sollten derartige Versorgungen mit bemalt werden – beispielsweise mit GC Initial Lustre Paste und/oder GC Initial Spectrum Stains. Farblich individualisierte Zirkonoxidrestaurationen können auch mittels Micro Layering Methode gezielt und minimal verblendet werden.

Die Verblendkeramik GC Initial ZR-FS weist die von den Mitgliedern der GC Initial Familie gewohnte Vielfältigkeit auf und erlaubt somit die Reproduktion naturidentischer Ergebnisse.

### Für welches vollkeramische Material entscheide ich mich?

Grundsätzlich sollte die Entscheidung, welcher vollkeramische Werkstoff zur Lösung dieses oder jenes Falls zum Einsatz kommen soll, gemeinsam mit dem Zahnarzt getroffen werden. Die Wahl hängt sicherlich von der Indikation und zum Teil auch von der notwendigen Befestigungsmethode ab. Ästhetische Vorgaben und die Farbe der Stümpfe machen es notwendig, dass die adäquate Vollkeramik situativ ausgewählt wird.

Natürlich sind auch angemessene (notwendige) Biegefestigkeiten zu be-

rücksichtigen. So sollten bei vollkeramischen Abutments, die auf Klebebasen befestigt werden, Werkstoffe mit hoher Festigkeit (z. B. Zirkonoxid) gewählt werden.

Die Frage, welche Art der Vollkeramik die richtige ist, kann von den ästhetischen Wünschen, aber auch von den finanziellen Möglichkeiten des Patienten abhängen.

Die Entscheidung darüber, was richtig und/oder wichtig ist, trifft sich sicher leichter, wenn eine ausführlichen Beratung des und eine individuelle Farbnahme am Patienten stattgefunden hat.

Bei der MB Dentaltechnik wird die Zahnfarbe bei allen Patienten gesucht. Zusätzlich werden Fotos angefertigt und die Analysen damit dokumentiert, sodass die daraus gewonnenen Erkenntnisse später präzise umgesetzt werden können. Die im Rahmen der Farbanalyse angefertigten Bilder sind eine große Unterstützung bei der Gestaltung interner Strukturen und der Umsetzung transparenter Bereiche.

Wie bereits kurz erwähnt, ist auch die Stumpffarbe entscheidend, wenn es um die Auswahl des geeigneten Restaurationswerkstoffs oder die dezidierte Wahl eines Press-Pellets geht (Abb. 10 und 11). Sie



**Abb. 10 und 11** Zwei Beispiele für Verhältnisse, mit denen man als Zahntechniker und Zahnarzt konfrontiert wird und die es bei der Wahl des Restaurationskonzepts zu beachten gilt.



hat einen entscheidenden Einfluss auf die zu erzielende Zahnfarbe des Patienten. Diese wird mit dem Ivoclar Natural Die Material ausgesucht. Durch die farbliche Reproduzierbarkeit der Stumpfes kann die finale Farbe perfekt erreicht werden.

In Tabelle 1 sind alle Materialien zusammengefasst, die für die Anfertigung der hier vorgestellten, vollkeramischen Versorgungen zum Einsatz kam.

### Lithiumdisilikat-Kronen

Der Autor benutzt sowohl das Press Material LiSi Press als auch das Verblendmaterial LiSi Keramik der Fa. GC.

Das Press Material verfügt über die HDM Technologie (Hight density micronisation). Durch diese Grundstruktur entsteht ein sehr kompaktes und homogenes Material mit vielen Vorteilen aus materialtechnischer und ästhetischer Sicht.

Insbesondere bei einer monolithischen Versorgung sind die Feinheit und die Güte des Materials mitunter die wichtigsten Kriterien. Hieraus ergibt sich eine gute Polierbarkeit, dadurch wiederum ergibt sich eine geringere Plaque-Akkumu-

lation und eine, insbesondere im Randbereich, wichtige Stabilität.

Nachfolgend soll anhand von vier Patientenfällen gezeigt werden, wann welche Vollkeramik indiziert ist und was es dabei aus Sicht des Praktikers zu beachten gilt.

### Patientenfall 1

Die Patientin des ersten Falls zeigte eine schwierige parodontale Ausgangssituation, mangelnde Ästhetik und insuffiziente Randschlüsse der alten Kronen (Abb. 12). Die Stümpfe 11 und 21 waren endodontisch vorbehandelt und mit Metallstiften versorgt worden (Abb. 13). Bevor es an die prothetische Revision gehen konnte, wurden die Stümpfe neu aufgebaut und nachpräpariert (Abb. 14). Ziel: Die Verbesserung der parodontalen Situation und der Ästhetik sowie der Passgenauigkeit

Der Behandlungsplan sah eine umfassende Parodontitis (PA)-Behandlung und eine Verbesserung der gingivalen Situation mithilfe eines in der Praxis gefertigten Provisoriums vor (Abb. 15).

Nachdem die PA-Situation stabilisiert war, wurden Lithiumdisilikat-Gerüste (GC LiSi) in der Farbe MO 0 für die Zahnstümpfe 11 sowie 21 hergestellt und mit einer individuellen Keramikschiichtung ästhetisch finalisiert. Zusätzlich wurde von 13 auf 15 eine Vollkeramikbrücke hergestellt. Dafür wurde ein Zirkonoxidgerüst mit GC Initial ZR-FS verblendet.

Gründe für diese vollkeramische Versorgung (Abb. 16):

- Brücke von 13 auf 15: In diesem Fall wurde auf Zirkonoxid als Gerüstmaterial für die Seitenzahnbrücke gesetzt (ArgenZ HS+ ultra, Argen Dental, 5 YTZP Zirkon der 3. Generation). Es weist eine hohe Stabilität bei einer gleichzeitig hohen Lichtdurchlässigkeit von 45 % auf. Aufgrund dieser lichteoptischen Eigenschaften lassen sich natürliche Transparenzen erreichen und dunkel verfärbte Bereiche, oder metallische Stiftaufbauten ausreichend gut abdecken.
- Wenn die verfärbten Bereiche des Stumpfes noch dunkler oder nur an partiellen Stellen durchscheinen, können diese mit Zr Light Reflective

Tab. 1 Eingesetzte Materialien/Indikationen.

Material	Indikation	Hersteller
GC G-Cera Orbit Vest	feuerfeste Masse für die direkte Schichttechnik	GC Europe
GC Initial LiSi PressVest	Einbettmasse für Lithiumdisilikat-Presskeramiken	GC Europe
GC Initial LiSi Press	Lithiumdisilikat-Presskeramik	GC Europe
GC Initial LiSi	Verblendkeramik für Lithiumdisilikat-Keramiken	GC Europe
GC Initial MC	Verblendkeramik für Metallgerüste oder feuerfeste Stümpfe	GC Europe
GC Initial Lustre Paste	pastöse Malfarben für Keramiken im WAK Bereich 6,9-13,3	GC Europe
GC Initial Spectrum Stain	universelle Malfarben für die individuelle Charakterisierung von Keramik	GC Europe
Vario Press 300.e	Brenn- und Pressofen	Zubler
Muffelbasis/Lehre und Flexring	Muffelsystem für die Presstechnik	Zubler
Tinto	Anmischplatte	Smile Line
ArgenZ HS+ ultra	hochfestes Zirkonoxid für Brückenkonstruktionen	Argen Dental



**Abb. 12** Die Ausgangssituation des 1. Patientenfalls vor ... **Abb. 13** ... und nach dem Entfernen der alten Versorgungen. **Abb. 14** Die Stümpfe wurden vom Behandler für die Revision neu aufgebaut und nachpräpariert. **Abb. 15** Zur Konditionierung der Weichgewebe wurden Chairside-Provisorien angefertigt. **Abb. 16** Das Ergebnis nach der Eingliederung der neuen Vollkeramikronen zeigt eine große farbliche Übereinstimmung zu den natürlichen Nachbarzähnen. Für die Frontzähne fiel die Wahl auf relativ opake Lithiumdisilikat-Gerüste (GC LiSi MO 0), die zur farblichen Anpassung an die Nachbarzähne vor dem Verblenden mit entsprechenden Lustre Pastes koloriert wurden.



Liner der Fa. GC abdeckt werden. Dieser wird nach dem Wash-Brand aufgetragen und maskiert absolut deckend, versieht die kritischen Bereiche jedoch gleichzeitig mit Fluoreszenz. Ein probates Mittel wäre auch der Einsatz eines „weißen“ Zirkonoxids. Allerdings ergäben sich dadurch bei einer epigingivalen oder supragingivalen

Präparationsgrenze im marginalen Bereich weiß-opake Übergänge, die sich farblich nicht gut adaptieren ließen.

- Einzelkronen auf 11 und 21: Für die Frontzähne fiel die Wahl auf Lithiumdisilikat-Gerüste (GC LiSi MO 0). Mit diesen Pressrohlingen lässt sich aufgrund des sehr hohen Weißanteils eine optimale Abdeckung verfärbter Bereiche

erzielen. Bei devitalen, dunklen Zahnstümpfen mit einem extrem dünnen Weichgewebe kann damit die gräuliche Schattenbildung im zervikalen Anteil reduziert werden. Die farbliche Anpassung zur Übereinstimmung des benachbarten Dentins wird dann gezielt durch den Auftrag von Lustre Paste auf das weiße Grundgerüst gesteuert.





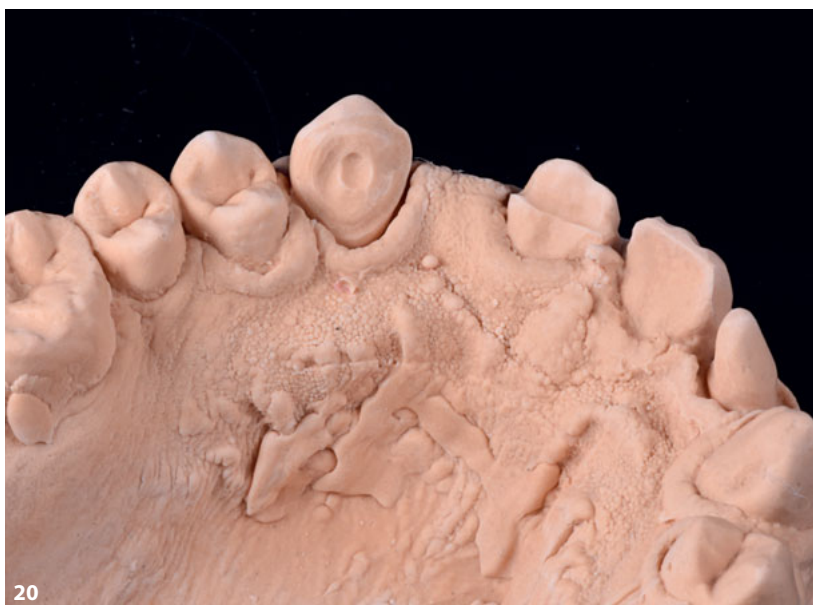
17



18



19



20

**Abb. 17** Anhand dieser Aufnahme wird deutlich, wie schwierig der Ausgangsbefund des 2. Falls ist. **Abb. 18** Perfekte, Zahnschubstanz-schonende Präparation, um den doch recht unterschiedlichen Versorgungsformen gerecht werden zu können.

**Abb. 19** Eine exakte Abformung und detaillierte Darstellung der Präparationsgrenzen bilden die Grundvoraussetzung für langzeitstabilen Zahnersatz. **Abb. 20** An Zahn 13 wird die Präparation ersichtlich, die den palatinalen Flügel einer Maryland-Brücke aufnehmen soll.

## Patientenfall 2

Die Patientin des 2. Falls wies eine Nichtanlage des Zahns 12 auf. Die Lücke in diesem Bereich war sehr groß. Zudem war Zahn 22 nur als Zapfenzahn angelegt – auch diese zu schließende Lücke war sehr groß (Abb. 16).

Um die Proportionen zu optimieren, wurden die Zähne 11 und 21 ebenfalls in die Versorgung mit einbezogen und dafür minimalinvasiv präpariert (Abb. 18 und 19).

An Zahn 13 wurde die Aufnahme für eine einflügelige Maryland-Brücke präpariert und das Pontic-Bett in Regio 12 vorbereitet (Abb. 20). Aufgrund der grazilen Ausführung des Flügels und der eingeschränkten Gestaltungsmöglichkeiten des Verbinders und dem damit einhergehenden Querschnitt, ist Zirkonoxid mit einer hohen Biegefestigkeit der geeignete Werkstoff für die Maryland-Brücke.

Zur Lösung dieses Falls kamen verschiedene prothetische Maßnahmen und daher auch unterschiedliche keramische Werkstoffe zum Einsatz. In den Abbildungen 19 und 20 ist das Meistermodell aus unterschiedlichen Winkeln dargestellt. Daraus werden die unterschiedlichen Präparationen ersichtlich und es leiten sich die unterschiedlichen Versorgungsformen und Werkstoffe ab (Abb. 21 und 22).



Trotz der schwierigen Ausgangssituation ist für die Patientin ein zufriedenstellendes Ergebnis entstanden (Abb. 23).

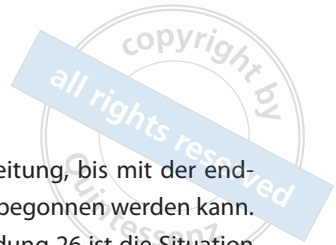
Die Gründe für die Materialwahl:

- Maryland-Brücke an 13 mit Brückenglied in Regio 12: Hierfür kam ein Zirkonoxid mit sehr hoher Stabilität zum Einsatz (ArgenZ HS+ ultra, Argen Dental, 5 YTZP Zirkonoxid der 3. Generation). Die dadurch gewährleistete Stabilität ist zwingend erforderlich, um den Flügel grazil gestalten zu können. In vielen Fällen kann im oralen Bereich nicht allzu viel Zahnschubstanz geopfert werden. Zudem sollte sichergestellt werden, dass der adhäsive Verbund des Flügels ausschließlich zum Schmelz hergestellt wird, weil so die höchsten Haftwerte erzielt werden. Außerdem befinden sich hier die Kontaktflächen zum Antagonisten. Somit treten dort sehr hohe Kaukräfte in der statischen und dynamischen Okklusion auf.
- Modifizierte Veneers auf 11 und 21: Die Präparation der Zähne 11 und 21 erfolgte minimalinvasiv, sodass die zu ersetzende (wiederaufzubauende) Zahnschubstanz sehr gering, aufgrund der jugendlichen Struktur der Zahnfarbe jedoch sehr anspruchsvoll war. Daher kam an den mittleren Schneidezähnen Gerüste aus der Presskeramik GC LiSi MT (medium transparent)



**Abb. 21** Trotz der nicht ganz einheitlichen Zahnfleischgirlande (an Zahn 12 liegt der Zahnfleischsaum höher) konnte ein harmonisches Gesamtbild erreicht werden.

**Abb. 22** Durch den Einsatz eines Zirkonoxids mit hoher Stabilität konnte der Flügel der Maryland-Brücke an Zahn 13 sowie der Verbinder zum Brückenglied sehr grazil gestaltet werden. **Abb. 23** Trotz unterschiedlicher Größenproportionen und des Einsatzes verschiedener Materialien ergibt sich eine harmonisches Ergebnis.



zum Einsatz. Diese Keramik kann sowohl für die monolithische als auch für verblendete Versorgungen verwendet werden. Darüber hinaus adaptiert sich diese Presskeramik farblich sehr gut. In diesem Fall bildeten die daraus gefertigten Gerüste die Basis für den Aufbau interner Farbstrukturen und einer minimalen Menge an Schmelzmassen.

- Einzelzahnkrone auf 22: Die Lücke zwischen 21 und 23 und somit die wieder aufzubauende Zahnschubstanz ist sehr groß. In diesen Fällen eignen sich Pressrohlinge mit einer geringen Transparenz, wie GC LiSI LT (low transparent). Dieses Material ergänzt den Dentinbereich ohne opak zu werden und bildet eine optimale Basis, um Schmelzstrukturen mit Verblendkeramikmassen im inzisalen Bereich zu komplettieren.

### Patientenfall 3

Die Patientin des 3. Falls wies an der Wurzel des Zahns 21 eine Fistel auf (Abb. 24). Der Zahn war nicht mehr erhaltungswürdig und musste extrahiert werden. Da eine Implantation aus medizinischen Gründen nicht infrage kam (geschwächtes Knochenangebot infolge der Fistel), musste eine Brückenversorgung angestrebt werden. Dazu war es jedoch nötig, auch den gesunden Zahn 22 in das Versorgungskonzept mit einzubeziehen (Pfeilerzahn). Da der Zahn 11 mit einer älteren, ästhetisch insuffizienten Metallkeramikkrone versorgt war, fiel es hier leichter, diese Krone für einen Pfeiler zu opfern.

Zur Versorgung der Stümpfe und zur Ausformung des Pontics wurde im ersten Schritt ein Chairside-Provisorium angefertigt (Abb. 25). Bei Brückenversorgungen ist es absolut essenziell, das Weichgewebe im Bereich des Brückenglieds auszuformen und so ein geeignetes Emergenzprofil zu generieren. Bei derart anspruchsvollen Restaurationen kommt der Rot-Weiß-Ästhetik eine sehr große Bedeutung zu und es bedarf einer

exakten Vorbereitung, bis mit der endgültigen Arbeit begonnen werden kann.

In der Abbildung 26 ist die Situation nach Ausformung des Emergenzprofils in Regio 21 dargestellt. Die über das Provisorium geschaffene gingivale Situation ist nun perfekt geeignet, um mit der Herstellung für die definitive Versorgung zu starten.

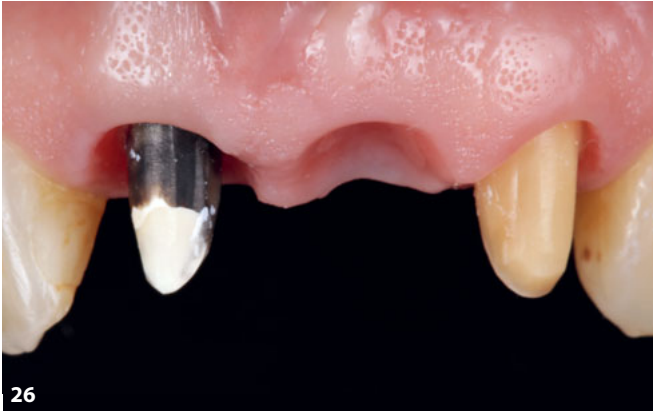
Bei der Anprobe der fertigen Vollkeramikbrücke wird diese mit Druck in situ gebracht. Das Zahnfleisch wird dabei leicht anämisch (Abb. 27). Die Brücke fügt sich sehr harmonisch in das Gesamtbild ein (Abb. 28 und 29).

Die Gründe für die Materialwahl:

- Vollkeramikbrücke von 11 auf 22: Hier galt es, zwei Anforderungen an den Zahnersatz zu berücksichtigen – Stabilität und Ästhetik. Da die Platzverhältnisse eine statisch günstige Dimensionierung der Verbinder zuließen, kam für das anatomisch verkleinerte Gerüst ein Zirkonoxid der 3. Generation (ArgenZ HS+ ultra; 1400 MPa) zum Einsatz. Es wurde für ein Maximum an Ästhetik komplett mit GC Initial ZR-FS verblendet.



**Abb. 24** 3. Fall: Der Zahn 21 musste aufgrund einer Fistel entfernt werden. Da eine Implantation nicht infrage kam, musste neben dem bereits überkronten Zahn 11 auch der gesunde Zahn 22 in das Versorgungskonzept mit einbezogen werden. **Abb. 25** Das in der Praxis gefertigte Provisorium wurde kontinuierlich unterfüttert, um das Pontic-Bett optimal auszuformen.



**Abb. 26** Nach dem Abnehmen des Provisoriums wurde die Situation für das Einsetzen der Vollkeramikbrücke vorbereitet. Es zeigen sich optimale Weichgewebe und ein gut ausgeformtes ovales Pontic. **Abb. 27** Die Brücke sollte mit leichtem Druck inkorporiert werden. Die Weichgewebe werden dadurch anfangs etwas anämisch. **Abb. 28 und 29** Nach dem definitiven Befestigen und Versäubern zeigt sich ein natürlich wirkendes Ergebnis.

#### Patientenfall 4

Es galt eine Patientin mit einer ausgeprägten Amelogenesis imperfecta zu versorgen (Abb. 30 bis 33). Bei dieser genetisch bedingten Erkrankung, die auch angeborene Zahnschmelzhypoplasie genannt wird, kommt es zu einer Störung der Zahnschmelzbildung.

In diesem schweren Fall der Schmelzhypoplasie waren die konkaven Areale im Schmelzbereich deutlich sichtbar. Das wiederum schränkte die Hygienefähigkeit sehr stark ein, was weitere lokale Verfärbungen zur Folge hatte.

Im Oberkiefer sollten daher die Frontzähne und die Prämolaren mit Vollkeramikteilkronen versorgt werden. Die Präparation erfolgte minimalinvasiv, da es insbesondere bei jugendlichen Patienten gilt, den Zahnhartsubstanzabtrag so gering wie möglich zu halten, um die Zähne nicht unnötig zu schwächen (Abb. 34).

Da im Unterkiefer die ausgeprägten Merkmale der Amelogenesis imperfecta im Schlussbiss nicht so deutlich erkennbar waren, sollte zunächst nur der Oberkiefer (Abb. 35), der Unterkiefer dann aber zu einem späteren Zeitpunkt versorgt werden.

Die Frontzahnveneers wurden direkt mit der Feldspatkeramik GC Initial MC auf



**Abb. 30 bis 33** Ausgangssituation des 4. Patientenfalls: Diese Patientin wies eine ausgeprägte Amelogenesis imperfecta auf und hatte infolgedessen mit den ästhetischen Einschränkungen, aber auch klinischen Problemen zu kämpfen.

feuerfeste Stümpfe geschichtet. Die direkte Schichttechnik stellte in diesem Fall eine geeignete Maßnahme dar, da sich damit mit einer sehr dünnen Schichtstärke die Farbe der Zahnstümpfe optimal (gezielt) abdecken lässt. Dank der individuellen Schichttechnik kann die abgetragene Zahnsubstanz auf engstem Raum am natürlichsten reproduziert werden.

Die Prämolaren wurden quasi vollanatomisch aus Wachs modelliert, lediglich bukkal reduziert (Abb. 35) und in Lithiumdisilikat (GC Initial LiSi Press) überführt. Die Bukkalflächen dieser Pressobjekte wurden anschließend mit der Verblendkeramik GC Initial LiSi individualisiert.

Die zehn vollkeramischen Versorgungswurden adhäsiv befestigt. Mit diesen sechs händisch geschichteten Frontzahn-Veneers und den vier individualisierten Presskeramikronen konnte ein natürlich wirkendes, ästhetisches Aussehen erreicht werden – und auch die Weichgewebe adaptierten sich sehr gut.

Die Gründe für die Materialwahl:

- Vollkeramische, direkt auf feuerfesten Stümpfen geschichtete Veneers auf den Zähnen 13 bis 23: Diese Art der Technik ist eine der graziösten Möglichkeiten, vollkeramische Restaurationen herzustellen. Zunächst bilden dünne Schichten zur Maskierung verfarbter Bereiche die Basis für den an-

schließenden Wiederaufbau der natürlichen Farbstruktur mit keramischen Massen.

- Bukkal minimal reduzierte, ansonsten vollanatomische Presskeramikronen auf 14 und 15 sowie 24 und 25: Die höhere Sicherheit und Stabilität der Lithiumdisilikat-Keramik ist immer auch ein Kriterium bei der Abwägung der Materialauswahl. Allerdings kann diese Presskeramik ohne Einschränkung hinsichtlich der Ästhetik eingesetzt werden. Hier zeigt sich die Überlegenheit des Gesamtkonzepts aller keramischen Massen von GC. Denn der farblichen Übereinstimmung unterschiedlicher Ba-

siswerkstoffe und Keramiken ist es zu verdanken, dass optisch keine Unterschiede wahrgenommen werden können – egal, ob es sich um eine Metallkeramik, Lithiumdisilikat-Gerüste oder die entsprechende Verblendkeramik handelt.

Die Bukkalflächen wurden mit einer geringen Menge GC Initial LiSi verblendet.

### Fazit

Anhand der unterschiedlichen Patientenfälle, die ja nur einen winzig kleinen Ausschnitt der täglichen Herausforderungen widerspiegeln, konnte aufgezeigt werden, wie flexibel und qualifiziert Zahntechniker in Bezug auf die Beurteilung der Ausgangssituation sein müssen. Denn daran ist ganz klar die Wahl des adäquaten Versorgungskonzepts und Restorationswerkstoffs geknüpft. Die Vielfalt an Werkstoffen und das Portfolio an Keramiken ermöglicht es, das auf den jeweiligen Fall bezogene, optimale Ergebnis zu erzielen. Jeder Fall ist anders und jeder Tag stellt die Techniker vor neue Herausforderungen. Viele Innovationen in der Zahntechnik erleichtern die Arbeit. Und dazu zählen sicherlich auch der Einsatz der CAD/CAM-Technologie und des 3-D-Drucks. Dennoch bleibt die Zukunft spannend. Die Symbiose aus traditioneller Handwerkskunst und einem immer schneller werdenden technologischen Wandel wird sicherlich bestehen bleiben, aber immer wieder neue Herausforderungen mit sich bringen. Der Autor dieses Beitrags und das Team der MB Dentaltechnik freut sich darauf.

### Hinweis

Kurstermine mit Ralf Dahl zum Thema finden sich in der Rubrik Termine am Ende dieses Heftes.



34



35



36

**Abb. 34** Das Meistermodell der präparierten Situation: Die Zähne 13 bis 23 sollten mit direkt auf feuerfesten Stümpfen geschichteten Veneers, die Prämolaren mit bukkal reduzierten, ansonsten monolithischen Lithiumdisilikat-Kronen versorgt werden.

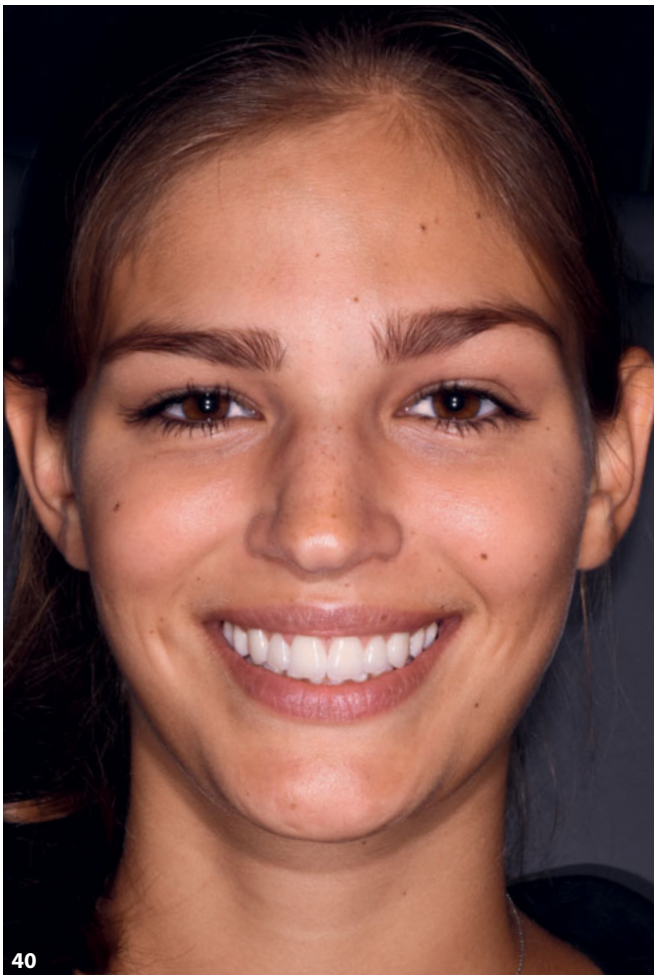
**Abb. 35** Die Ausblockung in der Front dient der Herstellung der feuerfesten Stümpfe. Die Prämolaren wurden bereits in Wachs modelliert und bukkal minimal reduziert, um sie in GC Initial LiSi Presskeramik (Fa. GC Europe) überführen zu können. **Abb. 36** Da der Oberkiefer beim Lächeln viel präsenter ist als der Unterkiefer, wurde die Versorgung des Unterkiefers für einen späteren Zeitpunkt geplant.



37



38



40



39

**Abb. 37** Auch im Profil ist der farbliche Unterschied zum noch unbehandelten Unterkiefer nicht zu erkennen. **Abb. 38** Der Übergang von den händisch geschichteten Veneers in der Front zu den bukkal verblendeten Lithiumdisilikat-Presskeramik-Kronen auf den Prämolaren ist nicht zu erkennen. **Abb. 39** Im Zusammenspiel mit dem Lippenrot zeigte sich ein sehr harmonisches Ergebnis. **Abb. 40** Abschlussporträt der Patientin: Die Amelogenesis imperfecta im Oberkiefer konnte mit sechs händisch geschichteten Frontzahn-Veneers und bukkal verblendeten Presskeramikkrone auf den Prämolaren „bezwungen“ werden.

## Literatur

1. Podhorsky A, Rehmann P, Wöstmann B. Tooth preparation for full-coverage restorations – a literature review. Clin Oral Investig 2015;19:959–968.
2. Stawarczyk B, Keul C, Eichberger M, Figge D, Edelhoff D, Lümkeemann N. Three generations of zirconia: From veneered to monolithic. Part I. Quintessence Int. 2017;48:369–380.



**ZTM Ralf Dahl**  
MB Dentaltechnik  
Schanzenstraße 20  
40549 Düsseldorf  
E-Mail: info@mb-dentaltechnik.com