

Minimalistische Verblendtechnik als prothetisches Erfolgskonzept

Micro-Layering mit dem Keramikkonzept

GC Initial IQ ONE SQIN

von ZT Carsten Fischer, Deutschland



ZT Carsten Fischer schloss 1992 seine Ausbildung zum Zahntechniker ab und trat damit in die Fußstapfen seines Vaters. Im Jahr 2007 gründete er Sirius ceramics, ein Speziallabor für vollkeramische Restaurationen und Implantologie, in Frankfurt am Main. Er gilt als einer der Vollkeramik-Spezialisten in Deutschland. Er ist der Begründer des Panther-Bearbeitungsprotokolls, des Finevo-Reinigungsprotokolls und ist Berater für die Entwicklung von Zirkonoxid-Materialien. Mit Leidenschaft widmet er sich den CAD/CAM-Technologien und allen keramischen Versorgungsmöglichkeiten an Zähnen und Implantaten und pflegt enge Kontakte zu Industrie- und Bildungspartnern. Seit 1994 ist er als Berater für verschiedene Unternehmen in der Dentalindustrie und in der Produktentwicklung tätig und war von 2012 bis 2014 am Lehrstuhl für Fort- und Weiterbildung der Universität Frankfurt beschäftigt. Carsten Fischer ist Dozent an der Steinbeis-Hochschule Berlin, Dozent an der DIU/Dresden International University und Referent für verschiedene Organisationen (DGI) und im Vorstand der EADT.



FOLLOW US ON

„What you see is what you get“ – dieser kleine Satz beschreibt den großen Vorteil des Micro-Layerings. Während die konventionelle Schichttechnik viel Erfahrung voraussetzt, um einen natürlichen Zahn in Bezug auf seine Form, Funktion und Farbe mit einer Krone nachzubilden, gibt beim Micro-Layering das Gerüst die grundlegenden Parameter vor. Etwa 80 bis 90 Prozent der formgebenden Anteile einer Restauration sind bei dieser Technik mit dem Gerüst bereits definiert, sodass die volle Konzentration auf die feine Schicht an Verblendkeramik gelegt werden kann.

Die Diskussion, ob auf diesem Weg gleich gute ästhetische Ergebnisse erzielt werden können wie mit klassischer Schichttechnik, ist müßig. Das Micro-Layering ist ein alternatives Vorgehen, das dank neuer Verfahrenstechnologien und moderner Werkstoffkunde für viele Dentallabore ein hohes Potenzial bietet (Abb. 1-5). Die klassische keramische Schichtung ist eine künstlerisch geprägte Tätigkeit, die hervorragend funktioniert und zu tollen

Ergebnissen führen kann. Doch es bedarf fundierten Knowhows, einer Menge Erfahrung sowie in der Regel eines hohen Zeitaufwands. Es ist eine rein handwerkliche Tätigkeit, die viele Ressourcen bindet. Und da kaum einer ein Naturtalent ist, muss sich der Zahn-techniker bzw. die Zahn-technikerin jede einzelne Keramikschiicht über Jahre hinweg hart und diszipliniert erarbeiten. Neue Wege wie das Micro-Layering sind da eine willkommene Alternative.

Kurswende in der Vollkeramik

Micro-Layering ist aus dem Bedürfnis heraus entstanden, monolithischen Restaurationen mit einer dünnen Verblendschicht eine höhere Ästhetik zu verleihen. Bereits seit mehr als zehn Jahren lassen sich mit modernen Zirkonoxiden monolithische Restaurationen herstellen. Das Vorgehen gilt als State of the Art. Klinische Erfahrungen und die wissenschaftliche Studienlage bestätigen die Langzeitstabilität. Insbesondere mit der Etablierung der Multilayered-Zirkonoxide haben viele Dentallabore monolithische Restaurationen in ihren Laboralltag integriert, um das Chipping der deutlich weicheren Verblendkeramik zu umgehen. Die ästhetische Finalisierung basiert auf dem originären mehrfarbigen Aufbau des Zirkonoxides und gegebenenfalls findet eine Farbveredelung mit Keramikfarbe oder als veneerartige Teilverblendung statt.

Diese vollkeramische Kurswende führte zu sicheren und effizienten Restaurationskonzepten. Insbesondere in jüngster Zeit hat sich die vollkeramische Arbeit nochmals enorm verändert. Die rasanten Verbesserungen im Bereich der Hard- und Software eröffnen neue Möglichkeiten, um selbst komplexe Patientensituationen mithilfe einer vollwertigen, virtuellen Simulation (virtuelle Artikulation, Face-Scan, vollwertige Kau- und Gelenkdatenerfassung usw.) zu realisieren.

Grundsätzlich ist das Auftragen einer dünnen Verblendschicht nicht neu. Was jedoch neu ist, sind speziell dafür konzipierte keramische Werkstoffe (zum Beispiel das Farb- und Form-Keramikkonzept GC Initial IQ ONE SQIN) sowie darauf basierend die Nomenklatur des Micro-Layerings:

- Verblendung nur im sichtbaren Bereich
- Einsatz von speziellen Charakterisierungsfarben mit 3D-Effekt
- Internal Stain Technik + Built-up Schichtstärke von 0,1 bis 0,6 mm



Abb. 1 und 2: Drei Kronen im Molarenbereich, umgesetzt mit der Micro-Layering-Technik. Die funktionalen Flächen der Kronen sind monolithisch gestaltet.

Sicherlich ist es theoretisch möglich, das Alte zu nutzen und das Neue zu versuchen. Praktisch scheint es jedoch notwendig, auf die moderne Werkstoffkunde und eine Micro-Layering-Keramik zu setzen.

Die Firma GC (Tokio, Japan) beschäftigte sich schon vor mehr als zehn Jahren mit der Minimalschichtverblendung. Damals wurde die Grundrezeptur für das gelegt, was heute von vielen Herstellern als Micro-Layering angeboten wird. Im Mittelpunkt der jahrelangen Forschung stand die Frage, wie sich der Aufwand der keramischen Schichttechnik reduzieren lässt, ohne

Kompromisse beim ästhetischen Ergebnis akzeptieren zu müssen. Am Anfang standen beispielsweise das GC Initial IQ-Konzept „Press Over Metal“ und „Press Over Zirconia“ sowie das „GC Initial One Body-Konzept“. Die ersten GC Initial GC Initial™ Lustre Pastes-Massen als 3D-Malfarbe brachte die Fa. GC im Jahr 2007 auf den Markt, gefolgt von den GC Initial™ Lustre Pastes NF-Massen im Jahr 2010. Das Ergebnis aus all diesen Entwicklungen ist heute die Basis für das vollkeramische Farb- und Formkonzept GC Initial™ IQ ONE SQIN (Abb. 6 bis 10), ein Resultat aus Erfahrungswerten und moderner Werkstofftechnologie.



Abb. 3 bis 5: Veneerartige Teilverblendung mit dem Farb- und Formkonzept GC Initial IQ ONE SQIN; hier am Beispiel einer einzelnen Frontzahnkrone.



Abb. 6: Arbeitsbeispiel einer Vollkeramikkrone für den seitlichen Frontzahn 12 (GC Initial IQ ONE SQIN): Zirkonoxidgerüst (ArgenZ HT+ ML).



Abb. 7: Gerüstvorbereitung (GC Initial Lustre Paste).



Abb. 8: Dünne Verblendschicht.

Moderne Werkstoffkunde als Grundlage

Für viele ist Werkstoffkunde auf den ersten Blick nicht das spannendste zahntechnische Themenfeld. Spätestens auf den zweiten Blick jedoch wird klar, dass die moderne Werkstoffkunde den Grundstein für eine zeitgemäße prothetische Arbeit legt. Dementsprechend bedarf es eines fundierten Grundwissens. Neue Entwicklungen sollten interessiert beobachtet und mit einem hohen fachlichen Anspruch auch kritisch hinterfragt werden. Oftmals macht das Feedback aus dem Laboralltag erfolgreiche Werkstoffe und Produkte erst zu dem, was sie heute sind. Der Autor des Artikels bringt sich seit jeher aktiv in Entwicklungsprozesse ein und trägt mit seiner Erfahrung sowie Expertise viel zu neuen Konzepten und Verfahren bei; ein solches Beispiel im Bereich der Vollkeramik ist das Farb- und Formkonzept GC Initial IQ ONE SQIN.

Das Farb- und Form-Keramikkonzept im Überblick

Das Keramiksystem GC Initial IQ ONE SQIN basiert auf den Erfahrungen der Vergangenheit und konzentriert sich auf die Herausforderungen der heutigen Zeit. Das Set besteht aus aufeinander abgestimmten keramischen Massen, die alle miteinander kombinierbar sind. GC Initial IQ ONE SQIN, das einerseits für die rein monolithische, oberflächliche Anwendung eingesetzt wird und andererseits mithilfe interner



Abb. 9 und 10: Fertige Krone und unsichten der fertigen Vollkeramikkrone.

Kolorierung im Bereich der High-End-Ästhetik verwendet werden kann. Ästhetisch veredelt wird dann mit einer hauchdünnen (0,1-0,6 mm) Verblendschicht mit einer Spezialfeldspatkeramik.

Die 3D-Keramikmal Farben GC Initial™ IQ Lustre Pastes ONE dienen der Charakterisierung des Gerüsts (interne Farbgebung) und für den Konnektorbond. Die Farben sorgen für eine hohe Ästhetik und für natürliche lichteptische Eigenschaften (Fluoreszenz, Opaleszenz, Abb. 11). Mit der feldspatbasierten Mikroschicht Keramik GC Initial IQ SQIN werden wiederum die Morphologie und die Oberflächentextur gestaltet (Abb. 12). GC Initial™ Spectrum Stains verleihen als universelle 2D-Mal Farben individuelle Charakteristika (externe Farbgebung) (Abb. 13).



Abb. 11: Das GC Initial IQ One Sgin-System beinhaltet Luster Massen (malbare Keramikmassen) für die interne Farbgebung (zum Beispiel Fluoreszenz), die zugleich als Konnektorschicht für den Verbund zwischen Gerüst und Keramik dienen.



Abb. 12: Ein spezielles Form- und Textur-Liquid verleiht der Keramik eine beinahe plastische Konsistenz, die hohe Standfestigkeit ermöglicht eine zielgerichtete Formgebung.



Abb. 13: Externe Farbgebung für individuelle Oberflächencharakterisierung.

Je nach Notwendigkeit wird die jeweils optimale Verfahrenstechnik gewählt. Sehr hilfreich sind die Vielseitigkeit und die Kombinierbarkeit, mit der die einzelnen Massen eingesetzt und untereinander gemischt werden können. Die Vielzahl an Möglichkeiten der Farbgestaltung ist daher nahezu fast unbegrenzt, um einer hochwertigen, anspruchsvollen Ästhetik gerecht zu werden.

Die Vorteile

Das Micro-Layering gilt als Alternative zur herkömmlichen Schichtung. Sowohl aus Sicht des Laborinhabers als auch der der Zahnärztin bzw. des Zahnarztes hat das Verfahren einige interessante Vorteile. Die 3D-Keramikmalformen GC Initial IQ Lustre Pastes ONE dienen der Charakterisierung des Gerüsts (interne Farbgebung) und für den Konnektorbrand. Der Verfahrensweg ist effizient, ohne Kompromisse in der Qualität akzeptieren zu müssen. Zudem sorgt das Vorgehen für einen befriedigenden, reproduzierbaren Arbeitsweg, der mit vergleichsweise hoher Sicherheit zu einem guten Ergebnis führt. Gerade weniger erfahrene Zahnärzte haben so die Möglichkeit, hochwertige Arbeiten zu realisieren und können somit in einem guten Gehaltsgefüge eingeordnet werden. Dies erhöht die Attraktivität der zahnärztlichen Arbeit und ist zugleich Motivation für Berufseinsteiger. Sie können sich aktiv in das vollkeramische Tagesgeschäft einbringen, indem sie beispielsweise vollkeramische Seitenzahnrestorationen nahezu selbstständig herstellen. Es empfiehlt sich, das CAD-gestützt designte Gerüst zuvor in PMMA oder Wachs zu fräsen und nach einer exakten Adaption in Zirkonoxid zu überführen. Zudem können bei hohen ästhetischen Herausforderungen (Frontzahnbereich) die Gerüste von weniger erfahrenen Keramikern vorbereitet werden, sodass sich der Keramikspezialist nur

noch der Farbgebung und Finalisierung widmen muss.

Zirkonoxid als Basis

Grundsätzlich hängt der optische Erfolg des Micro-Layerings untrennbar mit der Qualität der farbtragenden Basis – dem Gerüstwerkstoff – zusammen.

Da das Gerüst die Dentinschichtung ersetzt, kommt der Farbauswahl des Multilayered (ML)-Zirkonoxids hohe Bedeutung zu (Abb. 7). Die Farbauswahl für das Gerüst muss zwingend berücksichtigt werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass die meisten ML-Zirkonoxide kräftig saturiert bzw. intensiv in ihrer Farbsättigung sind und oft einen Touch zu dunkel wirken. Daher empfiehlt es sich, immer einen etwas helleren Farbton zu wählen. Was Fragen aufwirft, ist die Farbbestimmung für das ML-Zirkonoxid. Im Bereich der Zahnfarbbestimmung ist schon seit längerem eine Zeitenwende zu beobachten. Der klassische Vita-Farbbringer hat jahrzehntelang gute Dienste in der Zahntechnik geleistet und bot lange Zeit eine gute kommunikative Grundlage – teilweise fehlerbehaftet, aber dennoch war er sehr hilfreich. Nun hat die Systematik den wohlverdienten Ruhestand erreicht und kann respektvoll in das Rentendasein entlassen werden. Zwar wird auch beim Micro-Layering die A3 immer eine A3 bleiben, allerdings ist die Reproduktion der Farbe basierend auf dem farbgebenden Gerüst nur dann einfach und mit steiler Lernkurve

möglich, wenn man die Farbkommunikation im Griff hat und beherrscht.

Es ist auch Aufgabe der Dentalindustrie, sich bezüglich der Farbbestimmung und -nomenklatur um Einheitlichkeit zu bemühen. Bis es so weit ist, kann sich das Dentallabor mit eigens hergestellten Farbringen aus dem laboreigenen ML-Zirkonoxid weiterhelfen.

Praktische Umsetzung einer Restauration mit dem Micro-Layering

Für die korrekte Umsetzung des Micro-Layerings bedarf es valider Verfahrenskonzepte. Grundlage ist das in Wachs oder PMMA gefräste Gerüst, das in Form und Funktion den Gegebenheiten angepasst wird. Basierend auf der Farbwahl wird das Gerüst aus einem Multilayered-Zirkonoxid gefräst (Tipp: eine Farbstufe heller wählen).

Gerüstvorbereitung

Es gilt nach wie vor die Tatsache: Zirkonoxid ist ein sensibler Werkstoff, der behutsam behandelt werden muss. Vom Abstrahlen des Gerüsts wird abgeraten, da hierdurch das Werkstoffgefüge geschädigt werden könnte. Der Autor setzt auf eine vopolierete Zirkonoxidoberfläche. Verwendet werden spezielle rotierende Werkzeuge für die Vollkeramik (Panther Edition, Fa. Sirius Ceramics, Frankfurt). Das Panther-Kit beinhaltet ein standardi-



Abb. 14: Auch im Frontzahnbereich ermöglicht das Micro-Layering eine zielgerichtete Umsetzung der über das Set-up erarbeiteten Restauration. Das in der Software angelegte Design konnte 1:1 in Keramik überführt werden. Die vestibulären Flächen sind mit einer hauchfeinen Keramikschicht verblendet.



Abb. 15: Das Gerüst ersetzt die Dentinschichtung. Daher wird beim Micro-Layering die Wahl des Gerüstmaterials zu einem Erfolgskriterium. Multilayered-Zirkonoxide bieten eine ideale Grundlage (Zirkonoxid: ArgenZ HT+ ML, Fa. Argen Dental, Düsseldorf).



Abb. 16: Die sorgsame Vorbereitung ist bereits im ungesinterten Grünlingszustand ein zentraler Prozessschritt (Panther, Fa. Sirius ceramics). Neuartige Instrumente arbeiten materialschonend, effizient und hinterlassen keine unerwünschten Rückstände auf der Materialoberfläche.

sirtes Verarbeitungsprotokoll (Abb. 16 und 17). Die keramische Oberfläche wird bei 7000 bis maximal 12.000 U/min ausgearbeitet. Die Panther Werkzeuge haben aufgrund ihrer besonderen Rezeptur eine sehr gute Arbeitskühlung, was den Materialeigenschaften der Keramik entgegenkommt. Aufgrund der guten Abtragleistung der Werkzeuge bedarf es nur eines geringen Anpressdrucks. Die Gerüstoberfläche wird schonend bearbeitet, ohne das Gefüge der Keramik zu verletzen. Auf der Gerüstoberfläche verbleiben keinerlei Rückstände. Der Politur folgt die Reinigung des Gerüsts im Ultraschallbad (Ethylalkohol, 80 %). Auch mit speziellen Plasmageräten lässt sich die Zirkonoxidoberfläche konditionieren. Das Konditionieren mit Plasma führt zu einer Oberflächenaktivierung und folglich zu einer besseren Benetzbarkeit der Zirkonoxidoberfläche.

Internal Staining mit GC Initial IQ Lustre Pastes ONE

Das beschriebene Konzept integriert die GC Initial IQ Lustre Paste ONE. Diese malbare Keramik dient der farblichen Gestaltung monolithischer Restaurationen sowie der internen Charakterisierung von Verblendgerüsten. Zugleich fungiert sie als Konnektor für den Verbund zwischen Gerüst und Keramik.

Die GC Initial IQ Lustre Pastes sind geeignet für die interne und externe Charakterisierung von

- Zirkonoxid-Gerüsten, Lithium-Disilikat-Gerüsten,
- Schichtkeramiken mit einem WAK zwischen 6,9 und 13,3

Die gebrauchsfertigen GC Initial IQ Lustre Pastes ONE-Farben basieren auf einer Mischung aus veredelten Glaskeramikpartikeln, die eine naturgetreue Tiefenlichtdynamik für einen natürlichen 3D-Effekt gewährleisten. Zudem sind alle GC Initial IQ Lustre Pastes ONE fluoreszierend (verschiedene Stufen) (Abb. 11). Dank ihrer

pastösen, thixotropen Konsistenz lassen sie sich im Vergleich zu herkömmlichen Malfarben einfacher und präziser auftragen.

Verblendung mit GC Initial IQ SQIN

Grundfarbe und Form sind definiert, sodass das volle Augenmerk auf die lichtoptischen Feinheiten sowie die Mikrotextur gelegt werden kann. GC Initial IQ ONE SQIN kann in einer Schichtstärke von 0,1 bis 0,6 mm aufgetragen werden. Dank der Mischung aus feldspatbasierten Gläsern wird ein naturgetreuer dreidimensionaler Effekt erzeugt, der Farbe, Tiefe und natürliche Transluzenz in die Restaurationen bringt. Ein spezielles Form- und Textur-Liquid bietet gute Verarbeitungs- und Modelliereigenschaften für eine individuelle Oberflächentextur. Die Flüssigkeit verleiht der Keramik eine fast plastische Konsistenz. Sie lässt sich so beinahe wie Wachs modellieren. Dank der hohen Standfestigkeit ist eine hervorragende Formgebung möglich (Abb. 19). Selbst morphologische Feinheiten der Textur lassen sich – vor dem Brand – einarbeiten. Achtung: Die Anwendung des Form- und Textur-Liquid sollte extrem sparsam erfolgen (ein Tropfen ist genug), da sonst die Masse eine zu plastische Konsistenz erhält und ein langes Vortrocknen notwendig wird. Da sich aus der Mischung von Liquid und SQIN-Pulver eine hochkompakte, dichte Masse mit selbstglasierenden Eigenschaften ergibt, kann auf den abschließenden Glanzbrand verzichtet werden.

Zur externen Farbgebung dienen die GC Initial Spectrum Stains. Diese Universalmafarben dienen der individuellen Charakterisierung (Abb. 20) und sind aufgrund des großen WAK-Bereichs mit nahezu allen Typen von Dentalkeramiken kompatibel (Abb. 21). Insbesondere wurden sie an das ästhetische Farbkonzept von GC Initial angepasst. Die Pulver-Malfarben sind in 20 Farbtönen erhältlich und lassen sich in ihrer Konsistenz mit Glasurflüs-

sigkeit oder Glasurpaste dem eigenen Bedürfnis anpassen. Unabhängig von der Anwendungsmethode wird ein detailliertes Ergebnis erzielt, das die Oberflächentextur erhält und zugleich einen optimalen Glanz ermöglicht.

Brandführung

Die thermisch korrekte Handhabung von Zirkonoxid ist unbedingt zu berücksichtigen. Gerade bei weitspannigen Restaurationen ist die



Abb. 17-21: Lösung der herausfordernden Oberkiefersituation: monolithische Versorgung im Seitenzahnbereich trifft auf Micro-Layering im ästhetischen Frontzahnbereich. Beide Vorgehensweisen ergänzen einander perfekt und komplettieren den Konzeptgedanken.

Brennkurve einer der wichtigsten Parameter für ein erfolgreiches, langzeitstabiles Ergebnis. Nur eine ausreichend lange Trockenzeit gewährleistet einen abgeschlossenen Trocknungsprozess. Ebenso ist die Langzeitabkühlung einzuhalten, um Spannungen in der Keramik zu vermeiden. Das Brückenglied mit dem größten Volumen gibt dabei den Temperaturanstieg und die Kühlkurve vor.

Beispiel aus der Praxis

In den Abbildungen 17 bis 21 ist anhand einer Vollkeramikkrone für den Zahn 16 die beispielhafte Anwendung von GC Initial IQ ONE SQIN gemäß einer

Standardfarbe (Farbring) dargestellt. Hinzu kommt ein Frontzahnfall, der mit der Micro-Layering-Technik und Komponenten des GC Initial IQ ONE SQIN-Konzepts gelöst wurde (Abb. 22 bis 25).

Zusammenfassung

Das Micro-Layering ist eine attraktive Alternative zur klassischen Keramikschichtung. Dank moderner Werkstoffe kann damit auf reproduzierbarem, effizientem Weg eine hohe Ästhetik erzielt werden. Dies gelingt mit vorhersagbarer, hoher Präzision. In Kombination mit moderner Soft- und

Hardware können auch funktionelle Aspekte exakt umgesetzt werden.

Die wichtigsten Punkte sind:

- Feldspatkeramik bietet optische Vorteile
- Geringe Partikelgröße für minimalen Sinterungsschrumpfung
- Darstellung der Strukturen und Texturen im feuchten Schichtzustand
- Optimale Fluoreszenz mit Brennstabilität
- Selbstglasierende Eigenschaften zur Zeitoptimierung
- Breites WAK-Fenster zur Anwendung auf Zirkonoxid und Lithiumdisilikat
- Zuverlässige Ergebnisse mit wenigen Bränden



Abb. 22: Zahn 11 soll mit einer neuen Krone versorgt werden.



Abb. 23: Die Situation nach dem Entfernen der alten Krone und leichter Nachpräparation.



Abb. 24: Vollkeramische Krone, für die ein Zirkonoxidgerüst mithilfe von Micro-Layering (GC Initial IQ ONE SQIN) verblendet wurde.



Abb. 25: Perfektes Lippenbild.

Bei all diesen Möglichkeiten darf nicht vergessen werden, dass erst das zahntechnische Können und das werkstoffkundliche Wissen eine wirklich hochwertige prothetische Restauration entstehen lassen. Sichere, valide zahntechnische Verfahren bilden die Grundlage.

Danksagung

Der Autor dankt seinem Team für dessen Engagement und Vertrauen sowie der Praxis YourSmile, Dr. Rafaela Jenatschke, für ihre tägliche Bereitschaft, Sirius ceramics zu unterstützen.

Literatur

(Quintessenz Zahntech 2018; 44(5): 652–658).