

Die Wahrheit liegt an der Oberfläche

Wann monolithisches Zirkonoxid ästhetisch überzeugt und wann nicht

Ein Beitrag von ZTM Benjamin Mumos und Dipl.-Ing. (FH) Dennis Diekmann

MATERIALVERARBEITUNG /// Jenseits von Materialeigenschaften und Farbgebung entscheiden bei monolithischen Zirkonoxidrestaurationen die Mikrotextur und Oberflächengüte über die ästhetische Überzeugungskraft. Dieser Beitrag rückt die manchmal etwas stiefmütterlich behandelte Oberflächenausarbeitung in den Fokus und liefert praktische Empfehlungen für den Workflow im Labor.

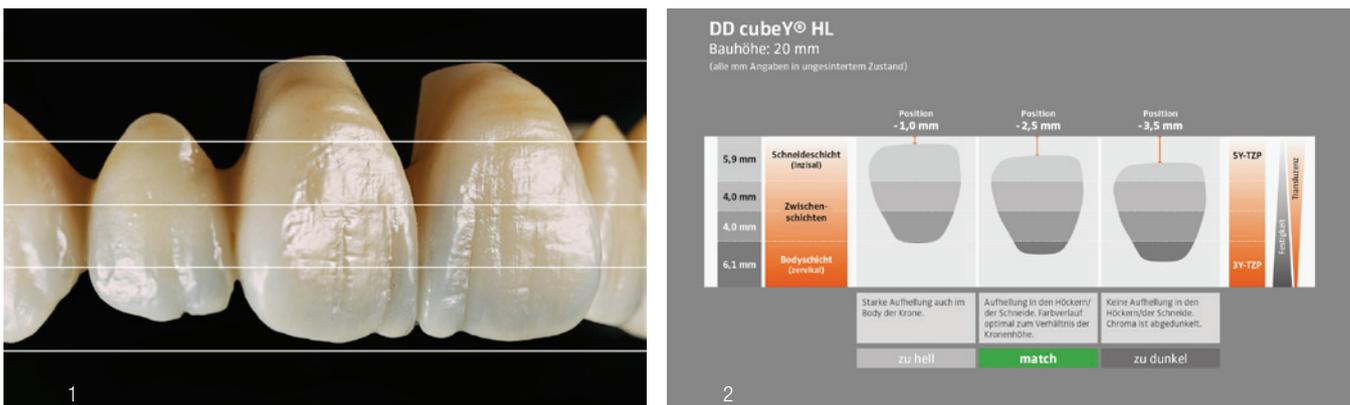


Abb. 1+2: Kontrolle über Helligkeitswert und Farbintensität in mehrschichtigen (Farbe/Festigkeit/Transluzenz) Rohlingen durch die Visualisierung des Schichtschemas im Nesting-Modul.

Wie oft haben wir schon gehört, dass eine vollanatomische Zirkonoxidkrone „fast wie geschichtet“ aussieht? Und wie oft haben wir in Gedanken die Augen verdreht, weil die Realität oft anders ist? Zwar bedeutet monolithisch längst nicht mehr automatisch, auch einen ästhetischen Kompromiss einzugehen. Doch fällt die Wahl auf diese effiziente Technik, liegt der Schlüssel zum Erfolg buchstäblich an der Oberfläche.

Grundlage ist zunächst das verwendete Zirkonoxid. Die Entwicklung lässt sich kurz zusammenfassen: Den Anfang machte klassisches 3Y-TZP mit 3 mol-% Yttriumoxid – hochfest, aber opak. Durch Reduktion des Aluminiumoxidgehalts und

Veränderung der Kristallstruktur entstanden transluzentere Varianten. Mit 4Y-TZP und 5Y-TZP kamen Materialien auf den Markt, deren Lichtdurchlässigkeit den ästhetischen Vergleich mit Lithiumdisilikat-Keramiken kaum mehr scheuen muss. Je größer der Yttriumanteil, desto höher der Anteil kubischer Kristalle im Gefüge und die Transluzenz. Der Preis für mehr Transluzenz ist eine geringere Festigkeit. Aktuell stehen Hybrid-Multilayer im Fokus. Diese Zirkonoxide (z. B. DD cubeY® HL, Dental Direkt) bieten eine ausgewogene Balance: Mit ihrer hohen Biegefestigkeit liegen sie über den Anforderungen und erreichen gleichzeitig sehr gute Transluzenzwerte. Hybrid-Multilayer

kombinieren unterschiedliche Y-TZP-Typen in einem Rohling: Der zervikale Bereich besteht aus hochfestem 3Y-TZP, während der inzisale Teil mit 5Y-TZP mehr Transluzenz bietet; eine Kombination, die sich gut für monolithische Restaurationen eignet.

Oberflächlich? Im Gegenteil!

Die unbequeme Wahrheit: High-End-Zirkonoxide allein garantieren keine High-End-Ästhetik. Was im Herstellerdatenblatt beeindruckt, kann im Laboralltag schnell Mittelmaß werden – und zwar dann, wenn die Oberflächengestaltung vernachlässigt wird.

* Der Beitrag in dieser Rubrik stammt vom Anbieter und spiegelt nicht die Meinung der Redaktion wider.



Abb. 3: Heraustrennen aus Rohling; Fräser mit hoher Drehzahl und wenig Druck. – **Abb. 4:** Glätten der Haltestege: Feine Hartmetallfräser mit kontrollierter Geschwindigkeit. – **Abb. 5+6:** Oberflächenstruktur: Randleisten betonen, Tiefe von Schmelzrisse andeuten, um den Zähnen Charakter zu verleihen. Die Strukturierung sorgt für eine realistisch wirkende Zahnoberfläche. – **Abb. 7:** Ausgeprägte Schmelzrisse mit feinem Diamantschleifer einarbeiten. Für mehr Tiefenwirkung können die Risse mit Individualisierungsfarben betont werden. – **Abb. 8:** Strukturierung: Gezielte Unregelmäßigkeiten wirken authentisch. – **Abb. 9:** Zirkonoxidstaub vor dem Sintern mit Keramikpinsel entfernen (kein Dampfstrahler). – **Abb. 10:** Schonende Bearbeitung mit konischem DCB-Schleifer (Komet Dental) bei geringer Drehzahl und wenig Druck.

Phase 2: Bearbeiten vor dem Sintern (Weißling)

Oft liegt der Fokus bei monolithischen Arbeiten auf der Lichtoptik des Zirkonoxids. Doch wahre Natürlichkeit entsteht erst durch Oberflächentexturen. Der Weißlingszustand ist ein guter Zeitpunkt für diese Feinarbeit. Aber: Die Bearbeitung erfordert hohe Sorgfalt, um die empfindliche Zirkonoxidstruktur nicht zu beschädigen.

Werkzeuge

Feine Hartmetallfräser sind ideal zum Heraustrennen aus dem Rohling und Glätten der Haltestege (Heraustrennen: Figur H33FRS, Komet Dental, Glätten der Bars: H139EUUF, Komet Dental). Die Oberflächenstrukturierung erfolgt mit feinen Diamantschleifern geringer Körnung. Typische Mikrotexturen, die angelegt werden können:

- horizontale Wachstumslinien (dezent, nicht übertrieben),
- vertikale Strukturen zur optischen Gliederung,
- Akzentuierung der Randleisten,
- Andeutung von Mamelons bei Frontzähnen.

Natürlichkeit im Detail

Die Natur arbeitet nicht mit dem Lineal – symmetrische oder repetitive Muster wirken schnell künstlich. Erst eine subtile Variation in Tiefe und Strukturen schafft Authentizität. Die Oberfläche natürlicher Zähne weist charakteristische Mikrostrukturen auf; diese beeinflussen die

- Mikrotextur: Jenseits der Makroanatomie entscheidet die Mikromorphologie über Natürlichkeit. Statt perfekt glatter Flächen sind es feine Wachstumslinien, punktuelle Unregelmäßigkeiten und gezielte Texturen, die eine Restauration lebendig wirken lassen.
- Glanzgrad: Der typische Fehler: gleichmäßiger Hochglanz auf der Oberfläche (Billardkugel-Glanz). Überzeugend wirkt ein abgestuftes Reflexionsverhalten – höherer Glanz auf Höckern und Randleisten, mattere Bereiche in Fissuren und geschützten Zonen.

Praktischer Workflow

Eine natürlich wirkende, monolithische Ästhetik braucht einen definierten Workflow. Fehler an einer Stelle der Prozess-

kette lassen sich später oft nicht kompensieren. Hohe Aufmerksamkeit verdient u. a. die Politur. „Warum polieren? Ich glasiere einfach.“ – Dieser Trugschluss hält sich hartnäckig. Wissenschaftliche Fakten sprechen eine andere Sprache. Glasur nutzt sich im Mund schnell ab, während eine gut polierte Zirkonoxidoberfläche langfristig stabil bleibt.

Phase 1: Nesting beim Farb- und Festigkeitsverlauf

Bei Multilayer- oder Hybrid-Materialien (z. B. DD cubeY® HL) beeinflusst das Nesting die Ästhetik und die Festigkeitsverteilung. Durch die korrekte vertikale Platzierung im Rohling wird der Farb- und Transluzenzverlauf für eine natürliche Oberflächenwirkung optimal positioniert.

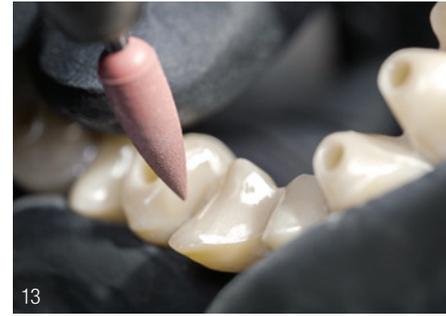


Abb. 11: Effiziente Ausarbeitung der Kaufläche mit der Turbine (Wasserkühlung) mit ZR-Schleifer (Komet Dental). – **Abb. 12+13:** Politur mit zweistufigem Poliersystem für Vollkeramiken (ETNA, Komet Dental) – erst rot (Vorphitur), dann grau (Hochglanzpolitur). – **Abb. 14+15:** Spiralpolierer zur Vor- und Hochglanzpolitur: Die flexible Form passt sich flexibel der Oberflächenkontur an.

Lichtreflexion sowie -brechung und damit die Lebendigkeit der Restauration.

- Zahnhals: Mit feinen Instrumenten können tiefere, unregelmäßige Rillen gesetzt werden. Diese sorgen für subtile Schatten und differenzierte Lichtreflexionen.
- Randleisten, Vertiefungen: Eine Akzentuierung von Randleisten und die dezente Andeutung von Schmelzrisen oder Grübchen verleihen der Restauration Charakter und Tiefe.
- Schmelzrisse: Mit feinen Diamantschleifern lassen sich altersgerechte Strukturen imitieren. Diese können optional nach dem Sintern mit Individualisierungsfarben akzentuiert werden.
- Perikymata: Feine Wellenlinien sind charakteristisch für Zahnschmelz. Ihre vorsichtige Nachbildung mit feinen Diamantschleifern unterstützt eine natürlichere Lichtstreuung.

Häufige Fehler und wichtige Regeln

Häufige Fehler sind die übermäßige, zu grobe Bearbeitung des Weißlings oder die Verwendung ungeeigneter Werkzeuge. Wichtige Arbeitsregeln:

- Trocken arbeiten.
- Passende Schleifkörper verwenden und nur sanften Druck ausüben.
- Unregelmäßigkeit und Subtilität als Prinzip verstehen.

Abschließend muss der Zirkonoxidstaub entfernt werden (weicher Keramikpinsel), da Frässtaubreste die Oberfläche und Passgenauigkeit negativ beeinflussen können (Achtung: kein Dampfstrahler!).

Weniger ist mehr: Die Texturierung sollte nie künstlich sein bzw. als solche wahrgenommen werden, sondern lediglich den natürlichen Gesamteindruck unterstützen. Gut gemacht, trägt sie zur hohen Natürlichkeit der Restauration bei – eine Qualität, die rein durch Materialwahl oder Farbgestaltung allein nicht erreicht werden kann.

Phase 3: Der Sinterprozess

Die Sinterung erfolgt nach Herstellerangaben. Kritische Punkte sind:

- Sauberkeit des Sinterofens (regelmäßige Reinigungsbrände).
- Einhaltung der Temperaturkurve (nicht abkürzen).
- Bei großspannigen Arbeiten: Verwendung von Sinterstützstrukturen.

Die unbequeme Wahrheit:
High-End-Zirkonoxide allein garantieren
keine High-End-Ästhetik.

Phase 4: Nachbearbeitung

Auch die Bearbeitung nach dem Sintern erfordert materialgerechte Werkzeuge und Sensibilität für Zirkonoxid. Konventionelle Diamantfräser können Mikrorisse erzeugen, die das Materialgefüge schädigen und später zu Frakturen führen. Empfohlen werden spezielle Diamantschleifer mit angepasster Bindung und Körnung (z. B. DCB- oder die weiterentwickelten ETNA-Schleifer, Komet Dental). Die spezielle Einbettung der Diamantkörner in die Werkzeuge – Diamond Ceramic Bonding – sorgt für einen kühlen, schneidenden Abtrag und schont das Material.

- Moderate Drehzahl: Je nach Werkzeugtyp sind unterschiedliche Obergrenzen empfohlen (z. B. bis ca. 10.000–12.000/min, Herstellerangaben beachten).
- Geringer Anpressdruck: Weniger ist definitiv mehr!
- Wasserkühlung bei ZR-Schleifern (nicht bei DCB-Schleifern): Ist unerlässlich, um Hitzeentwicklung zu vermeiden.



16

Abb. 16: Die Wahrheit liegt an der Oberfläche: Monolithisch braucht Detailreichtum. (Alle Abbildungen: © Dental Direkt)

Phase 5: Die Politur

Die Politur bestimmt zusätzlich zur Optik auch die Festigkeit, Antagonistenfreundlichkeit und Biokompatibilität der Restauration. Ein systematisches, zweistufiges Vorgehen hat sich bewährt:

- Vorpolitur: Mit diamantierten Vorpolierern (roter ETNA-Polierer) wird die Oberfläche geglättet und für den Hochglanz vorbereitet.
- Hochglanzpolitur: Ein feinkörniger Spezialpolierer (grauer ETNA-Polierer) erzeugt den natürlichen Glanz und sorgt für eine homogene Oberfläche mit minimaler Rauheit.

Dabei sollte beachtet werden:

- Keine Arbeitsschritte auslassen – jeder Polierschritt ist für das Ergebnis wichtig.
- Systematisch vom groben zum feinen Korn vorgehen.
- Nur mit moderatem Anpressdruck arbeiten.

Monolithisch braucht Detailverliebtheit

Die Frage, ob monolithische Zirkonoxidrestaurationen ästhetisch überzeugen können, lässt sich nicht pauschal beantworten. Die Wahrheit liegt – im wahrsten Sinne des Wortes – an der Oberfläche. Modernes Zirkonoxid bietet alle materialtechnischen Voraussetzungen für hochwertige Ergebnisse. Ob dieses Potenzial ausgeschöpft wird, hängt von der Oberflächenbearbeitung ab. Mikrot Texturen brechen Licht unterschiedlich und schaffen jene optische Komplexität, die natürlichen Zähnen eigen ist. Sie verhindern unnatürliche Spiegelungen, erzeugen subtile Schatten und verleihen der Restauration Tiefe. In dieser Hinsicht bleibt die Zahntechnik trotz aller digitalen Fortschritte ein Handwerk, bei dem das Auge für Details und die Qualität der Ausarbeitung den entscheidenden Unterschied machen.

Mehr Informationen unter www.kometdental.de.



IHR DIREKTER WEG
ZUR LIQUIDITÄT



Ruhiges Fahrwasser für Ihre Liquidität.

Bleiben Sie auf Kurs und verlassen Sie sich auf einen stabilen Cashflow. Unser Factoring für Dentallabore nimmt Ihnen das Ausfallrisiko von Rechnungswerten ab und gibt Ihnen die Freiheit, mutig voranzusteuern und jederzeit liquide zu bleiben – ganz ohne Unsicherheiten und finanzielle Flauten.

Wann holen Sie uns ins Boot?



L.V.G. Labor-Verrechnungs-Gesellschaft mbH
Hauptstraße 20 / 70563 Stuttgart
T 0711 66 67 10 / F 0711 61 77 62
kontakt@lv.g.de

www.lv.g.de