

kuraray

Noritake

HANDBUCH

„TROUBLESHOOTING FÜR KATANA™ ZIRCONIA“

DER WEG ZUR PERFEKTION:
EINFACH, SCHNELL UND ZUVERLÄSSIG ZU
HOCHÄSTHETISCHEN VERSORGUNGEN





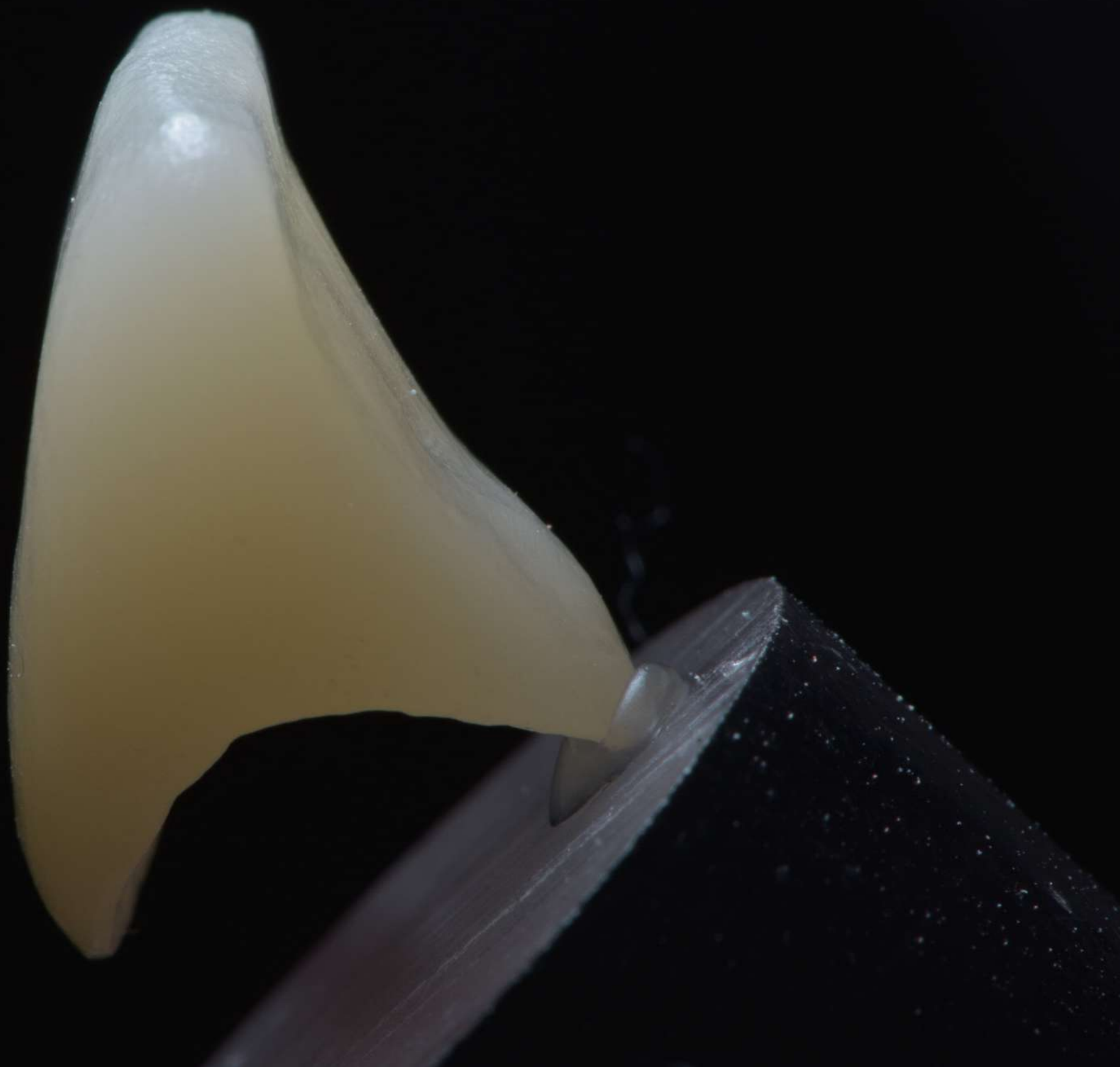
INHALTSVERZEICHNIS



1	Modernes Zirkonoxid als High-End-Material	3
2	Bedeutung der Materialauswahl	5
3	KATANA™ Zirconia-Sortiment	6
4	Troubleshooting: Leitfaden zur Fehlerbehebung	7
5	Grundlegende Verarbeitungstipps	8
6	Ästhetische Probleme (lichtoptische Eigenschaften) ...	10
6.1	Mangelnde Transluzenz	11
6.2	Farbabweichungen	14
6.3	Restauration zu hell oder zu dunkel	17
6.4	Weißer Flecken auf der Oberfläche	18
6.5	Dunkle Flecken auf der Oberfläche	21
7	Ästhetische Probleme bei Multi-Layered Zirkonoxid (Farbverlauf)	22
7.1	Farbabstufung	23
8	Probleme beim CAM-Fräsprozess (z. B. Abplatzungen, Frakturen)	24
8.1	Beschädigte Restauration nach dem CAM-Fräsen ..	25
9	Technische Probleme (Gerüst)	27
9.1	Gerüstfrakturen, Sprünge in der Verblendung oder andere Probleme beim Brennen von Restaurationen	28

1. MODERNES ZIRKONOXID ALS HIGH-END-MATERIAL

Das Potenzial moderner Zirkonoxide ist hoch; sowohl ästhetisch als auch funktionell lassen die Werkstoffeigenschaften kaum noch Wünsche offen. Ob für Verblendgerüste, das Micro-Layering oder monolithische Restaurationen – mit Zirkonoxid lassen sich heutzutage alle Anwendungen abdecken. Gleichwohl ist Zirkonoxid ein sensibler Werkstoff, dem bei der Verarbeitung hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. „Der Teufel steckt im Detail“ – dieses Sprichwort trifft es gut. Denn wie so oft sind es Kleinigkeiten, die am Ende Großes bewirken; im Positiven, aber auch im Negativen. In diesem Whitepaper haben wir grundlegende Regeln, „versteckte“ Stolpersteine und häufige Fehlerquellen beim Verarbeiten von Zirkonoxid zusammengefasst. Denn wir möchten, dass Sie einfach, schnell und sicher zum gewünschten Ergebnis kommen – zur hochwertigen Zirkonoxid-Restauration aus KATANA™ Zirconia.



Ein kurzer Rückblick zeigt, wie vergleichsweise schnell sich Zirkonoxid als Material für festsitzende Restaurationen in der Zahnmedizin etabliert hat. Anfang der 2000er Jahre war Zirkonoxid ein opaker, kreideweißer Werkstoff, der aufgrund seiner eingeschränkten ästhetischen Eigenschaften nur zum Herstellen von Verblendgerüsten verwendet wurde.

Gerade in der Anfangszeit kam es – insbesondere durch Verarbeitungsfehler – oft zu Misserfolgen (z. B. Chipping der Verblendkeramik). Diese wurden kritisch diskutiert und deren Gründe gründlich erforscht. Als Hauptursachen für Verblendfrakturen wurden ein fehlerhaftes Gerüstdesign, eine zu schnelle Abkühlung sowie unzureichend angepasste Werte der Wärmeausdehnungskoeffizienten (WAK) zwischen Gerüst und Verblendkeramik identifiziert. Heute gibt es klare Verarbeitungskriterien, die auf Basis einer umfassenden Studienlage und intensiver Forschung in der Werkstoffkunde basieren. Mehr als zwanzig Jahre nach der Einführung in die Zahnmedizin hat sich Zirkonoxid zu einem hochästhetischen Werkstoff entwickelt, der in vielen Situationen – mit und ohne Verblendung (monolithisch) – sicher zum Ziel führt. Ganz vorne mit dabei ist KATANA™ Zirconia von Kuraray Noritake Dental Inc.

**FARBABSTUFUNG, HOHE
TRANSLUZENZ ...**

**... UND NATÜRLICHE
FARBOPTIK VON
RESTAURATIONEN AUS
KATANA™ ZIRCONIA.**



2. BEDEUTUNG DER MATERIALAUSWAHL

KATANA™ ZIRCONIA ALS BASIS FÜR ÄSTEHTIK, EFFIZIENZ UND EINFACHHEIT

Anwenderinnen und Anwender stehen vor einer großen Auswahl an Zirkonoxiden. Es gibt viele Zirkonoxid- Anbieter und mindestens ebenso viele Zirkonoxid-Produkte. Wissenschaft und Dentalindustrie werden nicht müde zu betonen, dass Zirkonoxid nicht gleich Zirkonoxid ist. Vielmehr bestehen große Qualitätsunterschiede in Abhängigkeit von ausgewählten Rohstoffen sowie industriellen Verarbeitungstechniken.

Zirkonoxide unterscheiden sich u. a. in ihren lichtoptischen Eigenschaften. Dies kann im Laboralltag problematisch sein, z. B. wenn die Zirkonoxid-Restoration in der Farbe A2 erheblich vom Referenzfarbschlüssel abweicht. Die Folge: ein offensichtlicher Misserfolg, der zu Mehraufwand und Unzufriedenheit führt. Angesichts des zunehmenden ästhetischen Potenzials von Zirkonoxid und der abnehmenden Verblendkeramikstärken ist diese Tatsache aktueller denn je. Insbesondere bei der Herstellung monolithischer Restaurationen muss man sich auf das ästhetische Potenzial von Zirkonoxid verlassen können.

Nicht nur der Einkaufspreis entscheidet über die Effizienz eines Materials im Alltag, sondern insbesondere die Verarbeitungsqualität und die Zuverlässigkeit der Ergebnisse.



„Die Qualität von Zirkonoxid und damit die der prothetischen Arbeit hängt von der Qualität des Rohmaterials ab. Dies hat große Auswirkungen, z. B. auf lichtoptische Eigenschaften, Oberflächengüte, Kantenstabilität und Passgenauigkeit. Im Gegensatz zu vielen anderen Herstellern produziert Kuraray Noritake Dental Inc. alle Zirkonoxide im eigenen Haus. Von der firmeneigenen Pulvertechnologie bis hin zum Scheibenpressen und Vorsintern sind alle Aspekte sorgfältig aufeinander abgestimmt. Die hohe Qualität von KATANA™ Zirconia beruht auf jahrzehntelanger Keramikkompetenz.“

Mathias Fernandez Y Lombardi

(EU Scientific Manager for Dental Ceramics & CAD/CAM Materials of Kuraray Noritake Dental)

3. KATANA™ Zirconia-Sortiment



Transluzenz

51%

Ultra Translucency

Biegefestigkeit

550 MPa

Mehrschichtiger Farbverlauf



Transluzenz

49%

Super Translucency

Biegefestigkeit

750 MPa

Mehrschichtiger Farbverlauf



Transluzenz

ENAMEL: BODY 1: BODY 2, 3:
49% 47% 45%

Integrierter Transluzenzverlauf

Biegefestigkeit

ENAMEL: BODY 1: BODY 2, 3:
750 MPa 1,000 MPa 1,100 MPa

Integrierter Biegefestigkeitsverlauf



Transluzenz

45%

High Translucency

Biegefestigkeit

1,150 MPa

Mehrschichtiger Farbverlauf



Translucency

45%

High Translucency

Biegefestigkeit

1,100 MPa

Kein Farbverlauf

Wir empfehlen, wenn möglich die Gerüst- und Verblendmaterialien eines Herstellers zu verwenden, die miteinander kompatibel sind (z. B. KATANA™ Zirconia und CERABIEN™ ZR von Kuraray Noritake Dental Inc.).

4. TROUBLESHOOTING

LEITFADEN ZUR FEHLERBEHEBUNG

FÜR DAS HERSTELLEN VON RESTAURATIONEN AUS KATANA™ ZIRCONIA



Selbst bei der Arbeit mit dem besten Zirkonoxid können Misserfolge auftreten. Zirkonoxid ist ein sensibler Werkstoff, der auf feinste Veränderungen reagiert. Die korrekte Verarbeitung beruht auf vielen Faktoren, die miteinander korrelieren. Treten bei der Herstellung von Zirkonoxid-Restaurationen Mängel auf, ist schnelle Hilfe gefragt. Im schlimmsten Fall führen fehlerhafte Ergebnisse zur Neuanfertigung der Restauration. Daher sollten Fehlerursachen ermittelt und schnellstmöglich Lösungen gefunden werden. Kuraray Noritake Dental Inc. bietet umfangreiche Unterstützung, z. B. mit einem spezialisierten Support-Team aus geschulten Werkstoff-Experten. Für die schnelle Selbsthilfe haben wir das Whitepaper „Troubleshooting“ erstellt.

5. GRUNDLEGENDE VERARBEITUNGSTIPPS

FÜR DAS HERSTELLEN VON RESTAURATIONEN AUS KATANA™ ZIRCONIA

BLANK MANAGEMENT

- Lagern Sie Zirkonoxid-Rohlinge an einem sauberen, trockenen Ort.

COMPUTERGESTÜTZTES DESIGN UND FERTIGUNG

- Achten Sie beim Verwenden von Multi-Layered Zirkonoxid auf die korrekte Positionierung der Restauration im Rohling (Nesting).
- Verwenden Sie für das Fräsen der Restauration separate Fräser, um zu verhindern, dass Zirkonoxid von metallischen Spänen oder glaskeramischen Rückständen kontaminiert wird.

MANUELLE BEARBEITUNG VOR DEM SINTERN

- Achten Sie darauf, die Zirkonoxid-Restauration vor dem Sintern nicht zu verunreinigen (z. B. durch Handfett).
- Verwenden Sie nur rotierende Werkzeuge, die für die Verarbeitung hochfester Vollkeramiken (z. B. Zirkonoxid) konzipiert sind und beachten Sie die Herstellervorgaben zur Drehzahl.
- Entfernen Sie Staubablagerungen auf der Restauration mit einem sauberen Pinsel und/oder ölfreier Druckluft.
- Arbeiten Sie nicht auf Metallunterlagen und fassen Sie die Restauration bitte nicht mit einer Pinzette/Zange aus Metall an.

Tragen Sie bei der Arbeit mit vorgesintertem Zirkonoxid pulverfreie Handschuhe.



SINTERN

- Kalibrieren und reinigen Sie Ihren Sinterofen regelmäßig.
- Beachten Sie die Hinweise zur Langzeitkühlung bei der Fertigstellung einer Restauration (z. B. Verblendung).
- Wechseln Sie Sinterperlen regelmäßig und verwenden Sie diese nur bei Notwendigkeit.
- Denken Sie daran: KATANA™ Zirconia ist gerne allein im Ofen. Ein gleichzeitiges Sintern mit Zirkonoxiden anderer Hersteller kann zu Fremdniederschlag von Metalloxiden führen und die Farbwirkung negativ beeinflussen.
- Reduzieren Sie bei großen Restaurationen bzw. voluminösen Objekten die Auf- und Abkühlraten.
- Falls ein Deckel für die Sinterschale verwendet wurde, nehmen Sie diesen bitte erst ab, wenn dies mit der Hand möglich ist. Ansonsten wird zu viel Kälte auf das Material projiziert.

MANUELLE BEARBEITUNG NACH DEM SINTERN

- Achten Sie beim Ausarbeiten der gesinterten Restauration darauf, das Zirkonoxid nicht zu überhitzen.
Tipp: geringer Anpressdruck, keine abgenutzten Fräser, ggf. Wasserkühlung / Laborturbine.
- Verzichten Sie auf den Dampfstrahler, um das Gerüst zu reinigen. Alternative für eine sanfte Reinigung kann das Ultraschallbad sein.
- Verwenden Sie nur rotierende Werkzeuge, die für die Verarbeitung hochfester Vollkeramiken (z. B. Zirkonoxid) konzipiert sind und beachten Sie die Herstellervorgaben zur Drehzahl.

Umgehen Sie Fallstricke und Hürden! Wir zeigen typische Fehlerquellen und immer wiederkehrende Stolpersteine bei der Verarbeitung von Zirkonoxid sowie die oftmals doch recht einfachen Lösungswege.

KATANA™ Zirconia ist mit einer optimal abgestimmten Formulierung bekannt für hervorragende ästhetische Ergebnisse, die exakt mit Referenz-Farbstäbchen übereinstimmen. Um das volle Potenzial des Materials zu nutzen, beachten Sie die Verarbeitungsrichtlinien bei der Gerüstkonstruktion, beim Fräsen, Sintern und Finalisieren. Sollten Sie Probleme bei der Herstellung von Restaurationen aus KATANA™ Zirconia haben, wird Ihnen der Leitfaden „Troubleshooting“ Lösungswege aufzeigen.



6. ÄSTHETISCHE PROBLEME (LICHTOPTISCHE EIGENSCHAFTEN)



6.1 MANGELNDE TRANSLUZENZ

Die transluzenten Eigenschaften von Zirkonoxid sind Grundlage für natürlich wirkende lichtoptische Eigenschaften. Hat die Restauration nach dem Sintern nicht die gewünschte Transluzenz, kann dies verschiedene Ursachen haben.

Die KATANA™ Zirconia-Familie integriert Materialien, die sich u.a. in ihrer Transluzenz unterscheiden. Je nach Indikation kann das gewünschte Zirkonoxid gewählt werden, z.B. KATANA™ Zirconia UTML = höchste Transluzenz.



Zirkonoxid-Kronen mit ausgeprägter Opazität, insbesondere im typischerweise transluzenten Schmelzbereich.

COMPUTERGESTÜTZTES DESIGN UND FERTIGUNG

- Prüfen Sie die Positionierung der Restauration im Rohling (Nesting). Bei einem Multi-Layered Zirkonoxid sollte die Restauration innerhalb der Schichten korrekt platziert werden. Die richtige Positionierung ist mittig im Block.
- Bevorzugen Sie beim CAM-Prozess das **Trockenfräsen**. Nassfräsen – in der Regel für glaskeramische Werkstoffe indiziert –, ist möglich. Beim Nassfräsen von Zirkonoxid kann das Kühlwasser ggf. das Erreichen des angegebenen Transluzenzwerts beeinträchtigen. Wird für das Herstellen von Zirkonoxid-Restaurationen das Nassfräsen verwendet, achten Sie darauf, dass die Restauration vor dem Sintern vollständig getrocknet ist.

MANUELLE BEARBEITUNG VOR DEM SINTERN

- Verzichten Sie auf ein Sandstrahlen der Restaurationsoberfläche. Sandstrahlen kann die Entwicklung der Transluzenz beeinträchtigen.

6. ÄSTHETISCHE PROBLEME (LICHTOPTISCHE EIGENSCHAFTEN)



Korrekte Positionierung einer Krone und einer Brücke auf Sinterperlen in einer Sinterschale.

SINTERN

- Prüfen Sie, ob die **Sinterparameter** (Herstellerangaben) eingehalten werden. Bei zu niedriger Temperatur wird das Zirkonoxid nicht vollständig durchgesintert. Dies hat eine verringerte Transluzenz zur Folge.
- Achten Sie auf die **korrekte Positionierung** der Restauration **im Sinterofen** und verwenden Sie entsprechendes Sinterzubehör (z. B. Sinterschalen). Die Restauration sollte sich beim Sintern im Hitzezentrum des Ofens (mittig) befinden.
- Tauschen Sie regelmäßig die **Sinterperlen** aus, spätestens wenn erste Verfärbungen sichtbar werden.



Kürzlich ausgetauschte weiße Sinterperlen (oben) und bereits verfärbte, gelbliche Sinterperlen (unten), die sofort ausgetauscht werden sollten.

- **Kalibrieren Sie den Sinterofen** regelmäßig, um eine exakte Brenntemperatur zu gewährleisten, z. B. mithilfe von TempTABS oder PTC-Ringen (PTC = process temperature control). Wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich an Ihren Produktberater von Kuraray Noritake.
- Vermeiden Sie Verschmutzungen des Sinterofens bzw. **reinigen Sie die Brennkammer** vor dem Sintervorgang, z. B. Entfernen von Staub, Reinigen der Heizelemente mit weicher Bürste. Entfernen Sie die darauf angesammelten Verunreinigungen oder Pulverrückstände kontrolliert.
- **NO-GO:** Experimentieren Sie nicht mit der Sintertemperatur. Zwar kann ein Erhöhen der Sintertemperatur oder -zeit zur höheren Transluzenz führen (Kornwachstum), zugleich jedoch werden die mechanischen Eigenschaften signifikant beeinflusst. Halten Sie sich daher an die vorgegebenen Sinterparameter.

Bei der Reinigung des Sinterofens ist die Verwendung von Druckluft zu vermeiden. Der Einsatz von Druckluft kann zu unerwünschten Reinigungsergebnissen führen, da es schwierig ist, den Luftstrom und den Druck zu regulieren. Pulverrückstände können sich an den Ofenwänden ablagern, anstatt wie gewünscht außerhalb des Ofens zu bleiben.



PTC-Ring in einem digitalen Messschieber.

6.2 FARBABWEICHUNGEN

Entspricht die Farbe der Restauration nach dem Brand nicht der Zielfarbe und/oder beeinträchtigen Verfärbungen (gelblich, gräulich) das Ergebnis, liegt dies in der Regel an Verarbeitungsfehlern.

KATANA™ Zirconia hat eine äußerst hohe Farbtreue und harmonisiert ohne Nacharbeit exakt mit den Referenzfarben (VITA classical-Farbskala).

COMPUTERGESTÜTZTES DESIGN UND FERTIGUNG

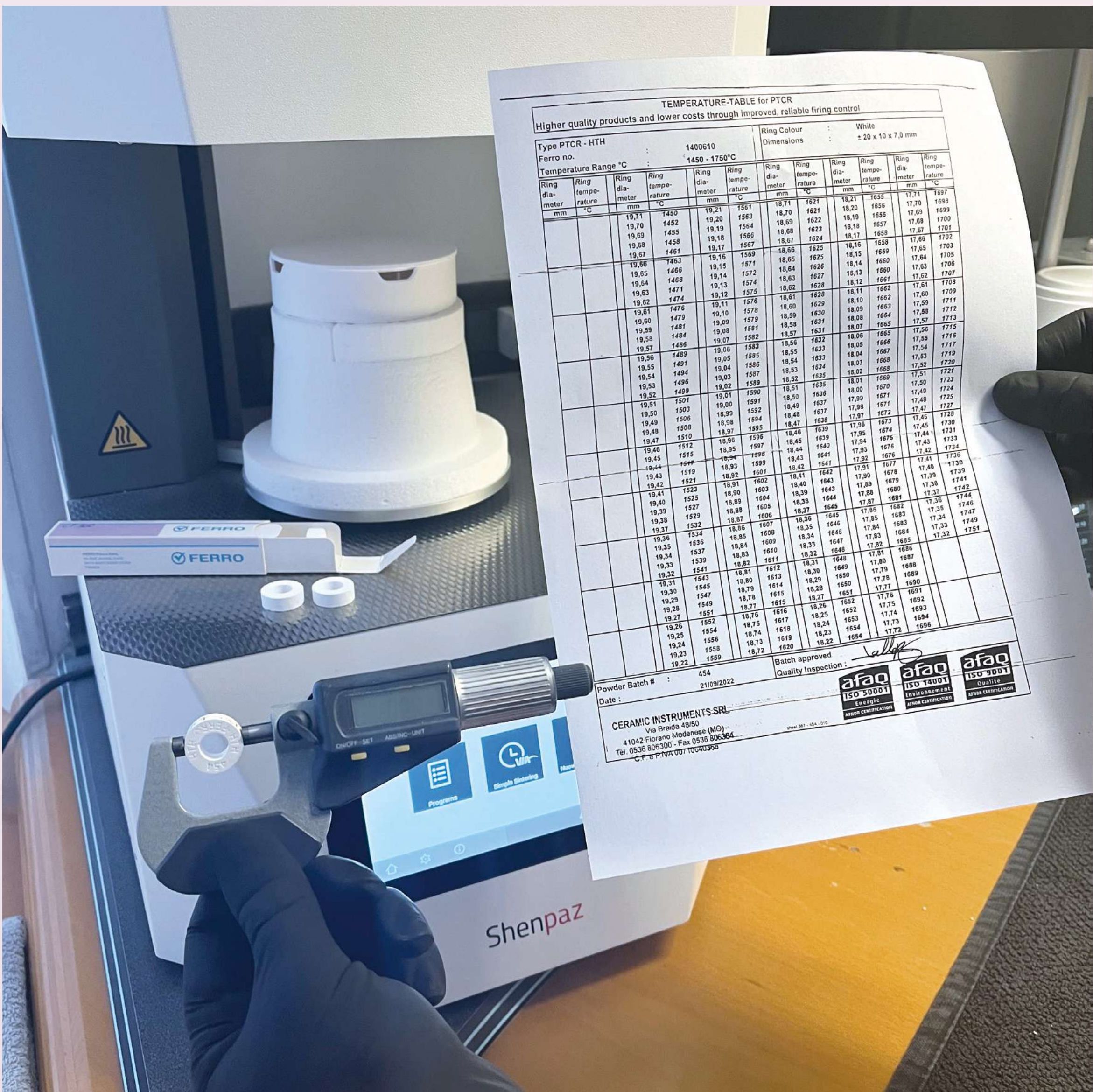
- Finden Sie heraus, welche **Stärke die Restaurationswände** haben. Sind die Wandstärken dicker als 2 mm, erscheint die Restauration möglicherweise satter, dunkler und/oder opaker. In diesen Fällen empfiehlt es sich, den Zirkonoxid-Rohling eine Nuance heller zu wählen, anstatt die Zielfarbe und die Farbe ggf. mittels externer Bemalung anzupassen.

SINTERN

- Prüfen Sie, ob die Restauration entsprechend den vorgegebenen **Sinter- und Brennparametern** (Herstellerangaben) gebrannt worden ist. Abweichungen der Brenntemperatur und -zeit können das Farbergebnis beeinträchtigen.
- Vermeiden Sie Verschmutzungen des Ofens. **Reinigen Sie die Brennkammer** regelmäßig, z. B. Entfernen von Staub, Reinigen der Heizelemente mit weicher Bürste.

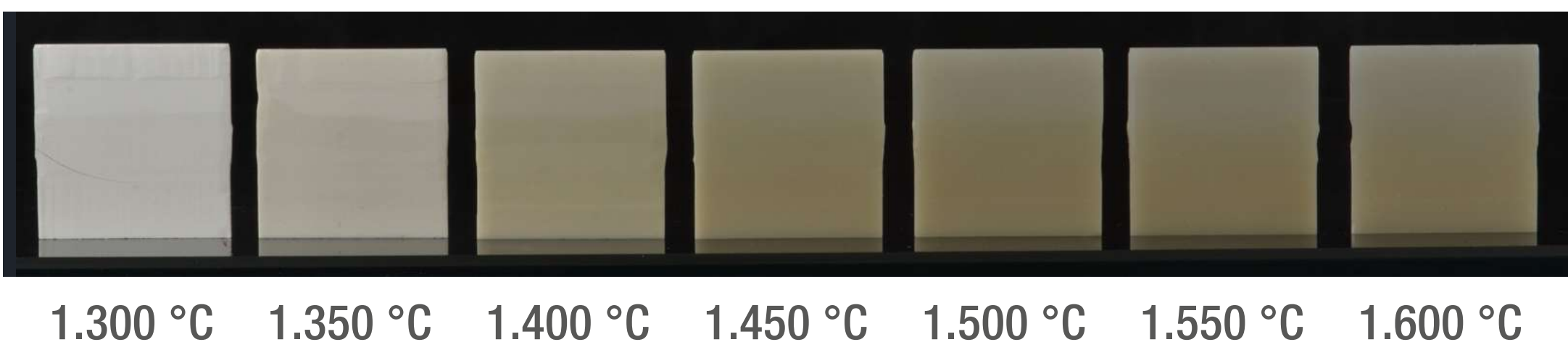
Auf den Einsatz von Druckluft sollte verzichtet werden.

6. ÄSTHETISCHE PROBLEME (LICHTOPTISCHE EIGENSCHAFTEN)



Ofenkalibrierung mit PTC-Ring, digitalem Messschieber und Temperaturtabelle.

- **Kalibrieren** Sie den Ofen regelmäßig, um eine exakte Temperaturführung zu gewährleisten.



Quadratische Proben desselben mehrschichtigen Zirkons, das bei unterschiedlichen Temperaturen gesintert wurde. Die Proben haben eine unterschiedliche Farbe, und bei einigen von ihnen sind Linien zwischen verschiedenen Schichten sichtbar. Die strikte Einhaltung der empfohlenen Sinterprotokolle und regelmäßige Kontrollen der tatsächlichen Sintertemperaturen sind notwendig, um diese unerwünschten Effekte zu vermeiden.

- Eine bläulich-graue Färbung und geringe Farbsättigung sind häufig auf mineralische Rückstände in der Brennkammer zurückzuführen. Diese können durch einen Dekontaminationsbrand entfernt werden. Wählen Sie das **Dekontaminationsprogramm** am Ofen und bestücken Sie die Brennkammer mit hochtransluzenten, nicht eingefärbten Zirkoniumoxid-Rohlingen. Nach Abschluss des ersten Dekontaminationsbrandes ist an der Farbintensität der ursprünglich weißen Zirkonoxidreste zu erkennen, ob ein zweiter Dekontaminationsbrand erforderlich ist.



Ofendekontamination: Reste von nicht eingefärbtem, hochtransluzentem Zirkonoxid in einer Sinterschale auf Sinterperlen platziert.

6. ÄSTHETISCHE PROBLEME (LICHTOPTISCHE EIGENSCHAFTEN)



Heizelemente aus Molybdändisilizid (oben) und Siliziumkarbid (unten). Heizelemente aus Siliziumkarbid sind alterungsbeständig und daher zu bevorzugen.



- Grünliche oder gelbliche Verfärbungen können Hinweis für ein alterndes **Heizelement aus Molybdändisilizid** (MoSi_2) sein. Das Innere der Heizelemente besteht aus Molybdän (Mo), das von einer Schutzschicht aus Siliziumoxid umgeben ist. Ist die Schutzschicht beschädigt, wird das Molybdän im Inneren freigelegt und reagiert mit dem Sauerstoff in der Brennkammer. Dabei entsteht Molybdänoxid (MoO_3), das gemeinsam mit Ionen und Metalloxiden grün-gelbliche Verfärbungen auf der Restaurationsoberfläche verursachen kann. Zunächst kann ein Regenerationsbrand das Problem lösen, allerdings nur vorübergehend. Letztlich ist in der Regel der Austausch des Heizelements die einzige Option. Vermeiden lässt sich das Problem durch den Gebrauch von Öfen mit Heizelementen aus Siliziumcarbid (SiC). Diese sind alterungsbeständig, verursachen keine Verfärbung des Brennguts und liefern konstante Brenntemperaturen.

6.3 RESTAURATION ZU HELL / ZU DUNKEL

KATANA™ Zirconia hat bei korrekter Anwendung eine hohe Farbtreue. Durch den polychromatischen Farbverlauf (Multi-Layered) entsteht eine wunderschöne, natürliche Ästhetik. Um eine optimale Farbtreue und Ästhetik zu gewährleisten, ist die Wahl der richtigen Rondendicke bzw. Blockgröße entscheidend. Ist eine Restauration zu hell geworden, kann dies verschiedene Gründe haben:

In der Regel kann für fast alle Einzelzahnrestaurationen der kleine 12Z-Block genutzt werden.

- Eine zu helle Restauration könnte auf die falsche **Blockgröße** hinweisen. KATANA™ Zirconia hat einen Farbverlauf, was bei der Positionierung der Restauration im Block zu beachten ist. Es gibt den 12Z-Block (klein) und 14Z-Block (groß). Für ein optimales Ergebnis ist die Restauration mittig im Block zu platzieren, was bei richtiger Blockgröße einfach umsetzbar ist. Wird der Block zu groß gewählt (14Z), besteht die Gefahr, dass die Krone zu hoch oder zu niedrig platziert wird. Somit gehen entweder Farbanteile im Bodybereich oder Farbanteile im Schmelzbereich verloren. Die Restauration wirkt dann zu hell oder zu dunkel.
- Nassfräsen: Eine zu helle Restauration kann auf eine unzureichende **Trocknung** vor dem Sintern hinweisen. Wir empfehlen die Verarbeitung von KATANA™ Zirconia im **Trockenfräsgerät**. Das Nassfräsen ist möglich. Allerdings sollten Sie dabei einige Dinge beachten. Durch das Nassfräsen wird das Zirkonoxid stark durchfeuchtet, was ohne Vortrocknung dazu führen kann, dass die Krone zu hell und zu opak (fast weißlich) wird. Daher ist beim Nassfräsen das Vortrocknen vor dem Sintern (ca. 10 Minuten bei 200 °C) wichtig. Es empfiehlt sich, beim Nassfräsen KATANA™ Zirconia Block eine Nuance dunkler auszuwählen. Zudem ist zu beachten, dass die Nassbearbeitung von Zirkonoxid mit gereinigtem/destilliertem Wasser erfolgt. Von Schleifzusätzen (z. B. Dentatec) wird abgeraten.
- Häufigste Ursache für Farbabweichungen ist die **Sintertemperatur**. Auch die regelmäßige Reinigung des Ofens (**Dekontaminationsbrand**) ist wichtig. Prüfen und kalibrieren Sie regelmäßig den Sinterofen. Eine zu helle Restauration könnte auf fehlerhafte **Brennparameter** (z. B. zu hohe oder niedrige Temperaturen) oder auf Verunreinigungen des Ofens hinweisen.

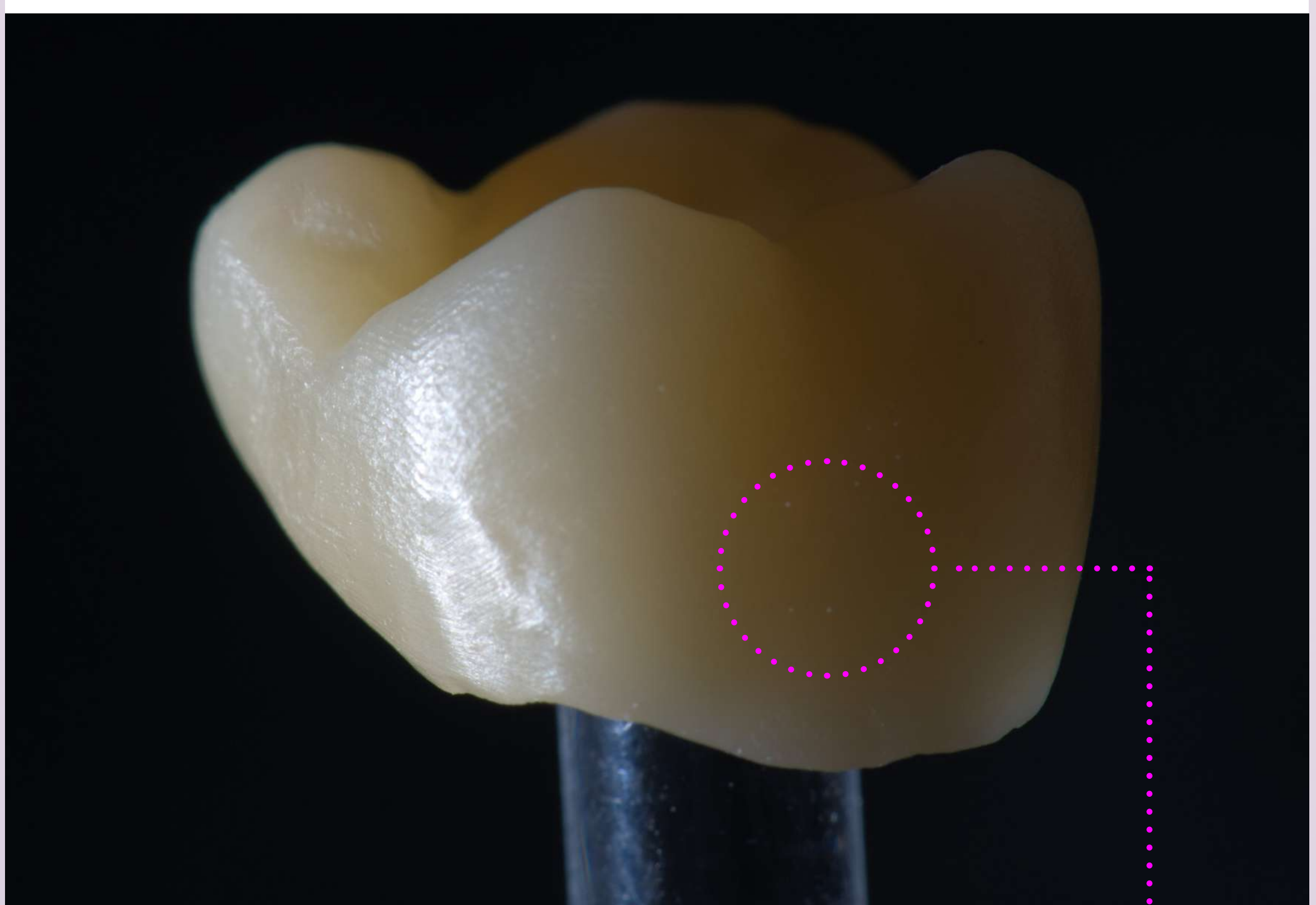
6.4 WEISSE FLECKEN AUF DER OBERFLÄCHE

Weißliche Verfärbungen oder Flecken auf der Zirkonoxid-Oberfläche können durch verschiedene Ursachen während und vor dem Sinterprozess entstehen. Generell deuten White Spots auf verfahrensbedingte Verunreinigungen hin. Diese entstehen beispielsweise durch Fremd-Frässtaub oder das Verwenden von Fräsern, die entweder zu grob sind und/oder für andere Werkstoffe verwendet werden, wodurch es zu Kreuzkontaminationen kommen kann. Zudem ist der Kontakt mit Wasser („verunreinigtem“ Wasser wie Leitungswasser) kritisch.

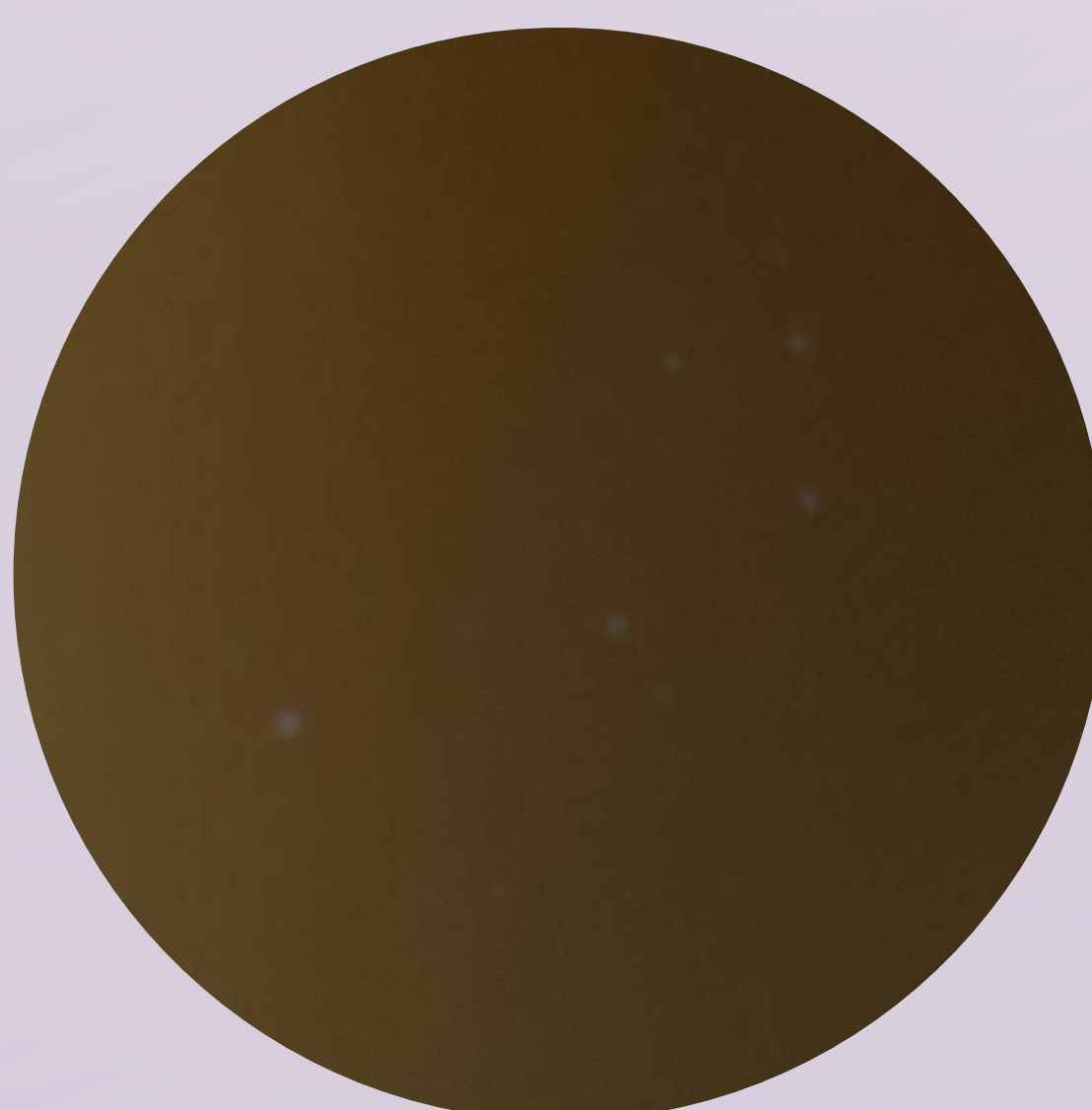
Zustand der Rohstoffe, Reinheit der Pulvermischung sowie Homogenität und Dichte der Rohlinge – die Werkstoffeigenschaften von KATANA™ Zirconia sind ideal abgestimmt.

ARBEITSUMGEBUNG

- Finden Sie heraus, ob in der CAD/CAM-Abteilung bzw. in der Nähe des Zirkonoxid-Fräsereichs mit Scan-Spray gearbeitet wird. Weiße Flecken können auftreten, wenn sich **Reste vom Scan-Spray** (enthält Titanoxid, TiO_2) auf der Zirkonoxid-Oberfläche ablagern und eingebrannt werden.
- Finden Sie heraus, ob in der Nähe des Zirkonoxid-Fräsereichs mit Gips gearbeitet wird (z. B. Modellherstellung). Weiße Flecken können auftreten, wenn sich **Staub aus Gips** (enthält Kalziumphosphat, CaSO_4) auf der Zirkonoxid-Oberfläche ablagern und eingebrannt werden.
- Finden Sie heraus, ob in der Nähe des Zirkonoxid-Fräsereichs mit Glaskeramiken gearbeitet wird. Weiße Flecken können entstehen, wenn sich **Staub keramischer Materialien mit Siliziumdioxid** (SiO_2) auf der Zirkonoxid-Oberfläche ablagern und eingebrannt werden.



Kleine weiße Flecken auf der Oberfläche einer Seitenzahnkrone, die auf eine verfahrensbedingte Kontamination zurückzuführen sind.



COMPUTERGESTÜTZTES DESIGN UND FERTIGUNG

- Reinigen Sie die Fräsmaschine vor dem Fräsen von Zirkonoxid, beispielsweise von **Schmierkühlmittel oder ggf. sogar metallischen Spänen**.
- Wir empfehlen die Trockenverarbeitung von Zirkonoxid. Sollten Sie Zirkonoxid in der Nassbearbeitung (CAD/CAM-Prozess) fräsen und dieselbe Maschine für die Verarbeitung von Glaskeramik verwenden, ist der Einsatz eines Systems mit **drei Wassertanks** empfohlen. Ein Tank enthält Waschwasser. Der zweite Tank ist für die Verarbeitung glasbasierter Werkstoffe mit Wasser und Zusätzen gefüllt. Der dritte Tank enthält für die Verarbeitung von Zirkonoxid gereinigtes/destilliertes Wasser ohne Zusätze.
- Mit glaskeramischen Resten oder Gipsresten **verunreinigte Flüssigkeiten** (z. B. Kühlwasser zum Schleifen von Glaskeramiken, Trimmerflüssigkeit), die vor dem Brennen auf der Oberfläche der Zirkonoxid-Restorationen haften bleiben, verursachen weiße Flecken oder Verfärbungen.

MANUELLE BEARBEITUNG VOR DEM SINTERN

- Entfernen Sie nach dem Fräsen den **Frässtaub** von der Restaurationsoberfläche gründlich, z. B. mit einem weichen Pinsel. Nutzen Sie nur ölfreie Druckluft.
- Weiße Flecken können auch entstehen, wenn **Reste von Silikon** vor dem Brennen auf der Oberfläche der Zirkonoxid-Restorationen bleiben.
- Finden Sie heraus, ob ölverschmierte Substanzen aus dem Kompressor kommen. Verunreinigungen durch **austretendes Schmiermittel** („Ölnebel“), das sich vor dem Brennen auf der Zirkonoxid-Oberfläche ablagert, können zu weißlichen Flecken führen.

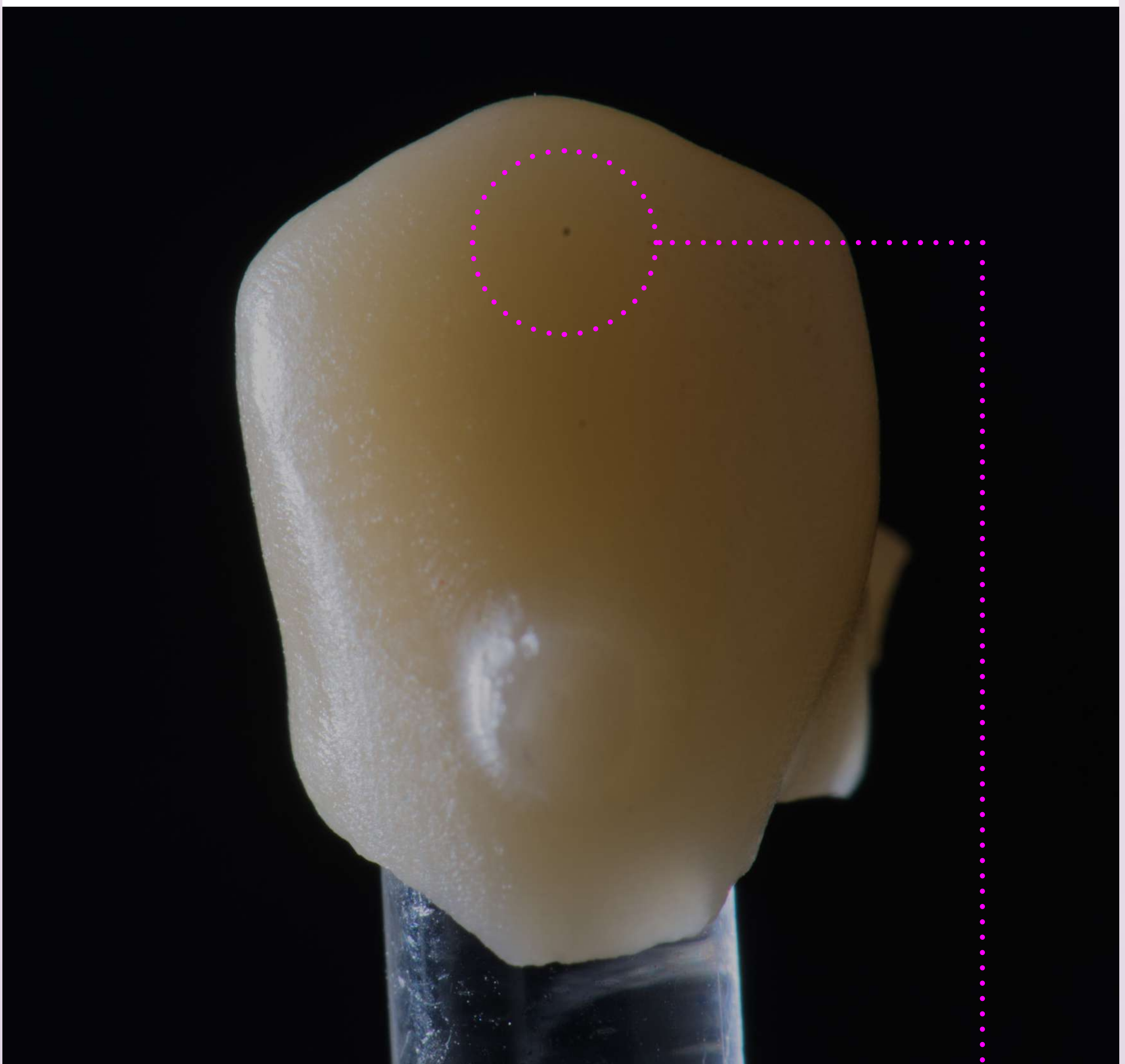
SINTERN

- Reinigen, warten und kalibrieren Sie den Sinterofen regelmäßig. Die Oberfläche des **Heizelements im Sinterofen** sollte nicht rau bzw. beschädigt sein bzw. sollte sich keine Oxidschicht ablösen. Auch dies kann weiße Flecken auf der Restauration verursachen.
- Weiße Flecken kommen häufig auch von **verunreinigten Sinterperlen**, welche vorwiegend aus Aluminiumoxid bestehen. Diese saugen sich mit Metalloxiden voll, verfärben sich und die Oberflächenglätte geht bei mehrfachen Bränden verloren. Dadurch entstehen vor allem auf den Auflageflächen zur Restauration Übertragsbereiche, die opak weißlich erscheinen.
- Auch **verfärbtes Sinterzubehör** kann weiße Flecken verursachen. Achten Sie darauf, dass Sinterplatte und/oder Sinterperlen nicht verfärbt sind.

6.5 DUNKLE FLECKEN AUF DER OBERFLÄCHE

Dunkle Stellen, deutlich sichtbare schwarze Einschlüsse etc. in der Zirkonoxid-Restauration sind in der Regel auf Verunreinigungen zurückzuführen.

- Achten Sie darauf, dass die Verarbeitung von Zirkonoxid nicht direkt im Gussraum oder in unmittelbarer Nähe von metallverarbeitenden Arbeitsplätzen erfolgt.
- Verwenden Sie für das Fräsen und Ausarbeiten von Zirkonoxid keine Fräser, die zuvor mit metallischen Werkstoffen in Berührung kamen.
- Reinigen Sie den Maschinen-Innenraum der Fräsmaschine regelmäßig.



Dunkle Flecken auf einer Restaurationsoberfläche nach dem Fräsen, ebenfalls bedingt durch Verunreinigungen.



7. ÄSTHETISCHE PROBLEME

((FARBABSTUFUNG MULTI-LAYERED))



7.1 FARBABSTUFUNG

Ist bei einem mehrschichtigen Zirkonoxid nach dem Sintern die Grenze zwischen den Schichten sichtbar und/oder übermäßig ausgeprägt, beeinträchtigt dies das Ergebnis. Die gute Nachricht: KATANA™ Zirconia Multi-Layered Materialien haben einen nahtlosen Farbverlauf, der bei korrekter Verarbeitung dem natürlichen Vorbild entspricht. Sollten dennoch Probleme auftreten, lassen sich diese in der Regel schnell lösen.

Auch bei Eilaufträgen sind die Herstellerangaben zum Sinterprotokoll zu beachten. KATANA™ Zirconia bietet die Wahl zwischen drei verschiedenen Sinterzeiten – High-Speed-Sintern (54 Minuten), Speed-Sintern (90 Minuten), konventionelles Sintern (7 Stunden).

- Achten Sie darauf, dass die Brennparameter exakt eingehalten werden.
- Wählen Sie die Brennparameter entsprechend der Gerüstdimension und befolgen Sie die Verarbeitungsanleitung.
- Tritt das Problem weiterhin auf, kalibrieren Sie den Brennofen und prüfen Sie dessen einwandfreie Funktionalität. Abweichungen in der Temperaturführung können die Wiedergabe der nahtlosen Multi-Layered-Struktur von KATANA™ Zirconia beeinträchtigen.

8. PROBLEME BEIM CAMFRÄSPROZESS (Z. B. ABPLATZUNGEN, FRAKTUREN))



8.1 BESCHÄDIGTE RESTAURATION NACH DEM CAM-FRÄSEN

Wurde während des CAD/CAM-Fräsens die Restauration beschädigt und/oder nicht korrekt ausgefräst, ist dies in der Regel auf Bearbeitungsfehler bzw. auf Schwierigkeiten während des CAM-Fräsens zurückzuführen.



Beschädigte Restauration bei Entnahme aus dem Fräsgerät.

Die hohe Kantenstabilität und die zuverlässige Passungspräzision von KATANA™ Zirconia resultieren aus einem einzigartigen Herstellungsprozess und einer bewährten Rezeptur. Für Sie bedeutet das: exzellente Randqualität und Kantenstabilität. Präzise ausgearbeitete Oberflächendetails vereinfachen die manuelle Nacharbeit.

- KATANA™-Zirconia Disk: Stellen Sie sicher, dass zwischen der Innenseite des **Kunststoffrings (stützt die Scheibe) und den Rändern der Restauration ein Abstand von 2 mm** besteht. Das Fräsen mit einem Abstand von weniger als 2 mm zwischen Kunststoffring und Restauration oder eine tatsächliche „Kollision“ zwischen Fräser und Kunststoffring kann dazu führen, dass sich die Zirkonoxid-Scheibe beim Fräsen löst.
- KATANA™-Zirconia Disk: Finden Sie heraus, ob das **Anzugsdrehmoment des Kunststoffrings** angemessen war. Wird KATANA™ Zirconia mit einem zu starken Drehmoment an den Schrauben des Kunststoffrings angezogen, wird die Disk übermäßig belastet. Dies kann die zu fräsende Restauration schädigen.
- Prüfen Sie, ob die **rotierenden Werkzeuge** (Fräser) in der CAMEinheit eine ausreichende Standzeit haben. Wird ein Fräser über das empfohlene Maß (Einheiten/ Fräser) hinaus verwendet, kann dies das Fräsergebnis beeinträchtigen. Empfohlen wird der Austausch eines Fräsersets nach der Verarbeitung von 10 bis 15 Einheiten. Zu diesem Zeitpunkt liegt der Abnutzungsgrad bei etwa 50 Prozent. Bei längerem Gebrauch steigt die Gefahr, dass die Mikrostruktur des Zirkonoxids durch Mikrorisse und feinste Abplatzungen, verursacht durch stumpfe Werkzeuge, geschwächt wird und es zu Abplatzungen und Frakturen, insbesondere im Zwischengliederbereich, kommen kann.
- Prüfen Sie, ob das CAM-Fräsen mit geeignetem **Fräspfad** erfolgt ist. Wird die Zirkonoxid-Disk oder der Zirkonoxid-Block mit einem Werkzeugweg gefräst, bei dem die Frässtrategie fehlerhaft programmiert oder falsch ausgewählt ist (z. B. Geschwindigkeit, Vorschübe), kann dies das Fräsergebnis erheblich beeinträchtigen. Wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren CAM-Softwarehändler.
- Finden Sie heraus, ob die Zirkonoxid-Disk oder der Zirkonoxid-Block während des CAM-Fräsens korrekt im **Rohlingshalter** installiert war. Ist die Disk oder Block falsch eingelegt, kommt das Zirkonoxid möglicherweise außerhalb des angegebenen Arbeitsbereichs mit dem Fräser in Kontakt. Dadurch kann sich die Restauration aus dem Halter gelöst haben. Wenden Sie sich bei Bedarf an den CAMSoftwarehändler.
- Achten Sie darauf, dass die Verbinder der Restauration ausreichend massiv gestaltet sind, um den beim CAM-Fräsen auftretenden Belastungen standzuhalten.

9. TECHNISCHE PROBLEME (GERÜST)



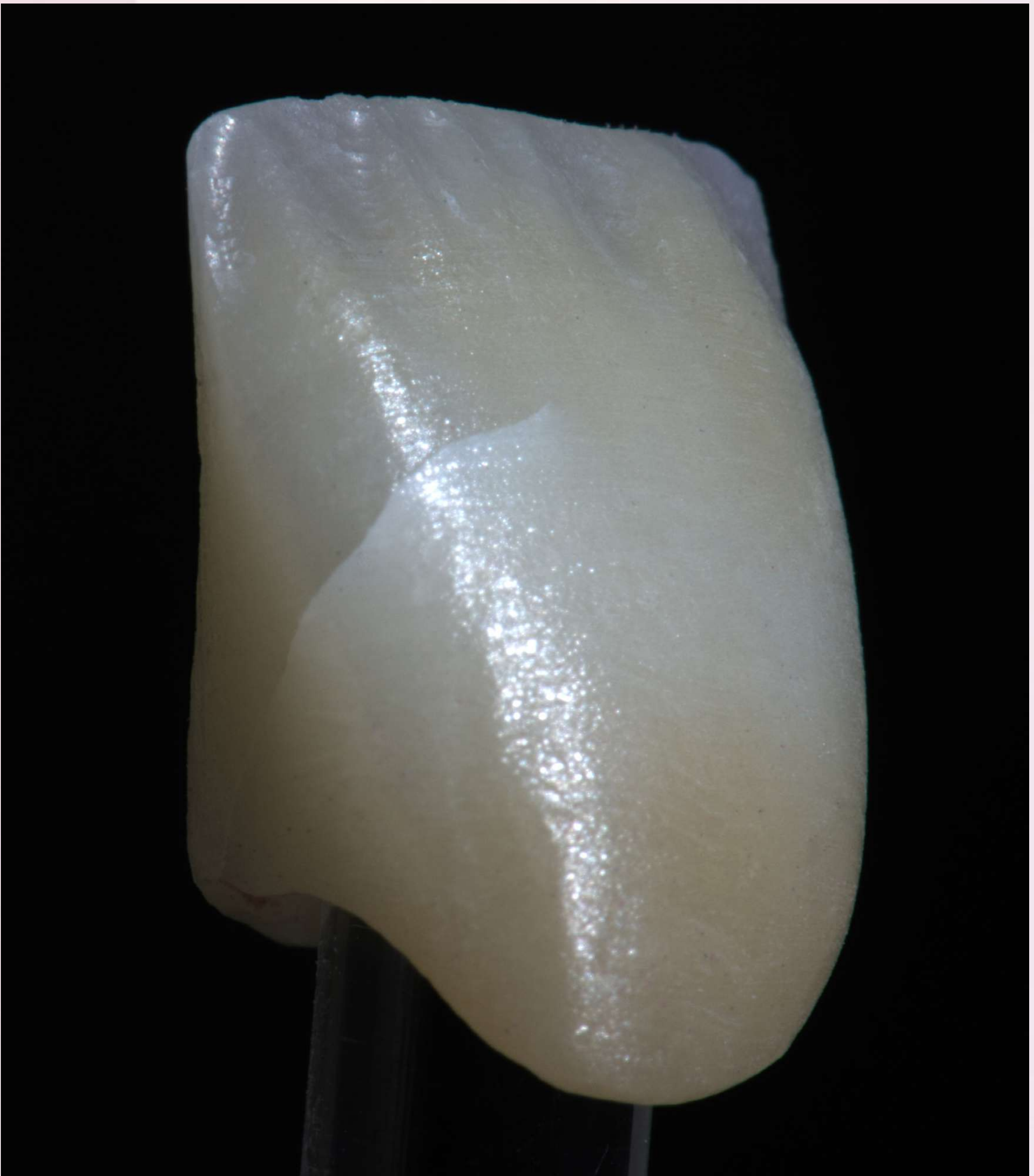
9.1 GERÜSTFRAKTUREN, SPRÜNGE IN DER VERBLENDUNG ODER ANDERE PROBLEME BEIM BRENNEN VON RESTAURATIONEN

Frakturen, Sprünge oder Risse der Verblendkeramik (Chipping) oder andere Problematiken während des Brennens/Finalisierens von Zirkonoxid-Restaurationen sind nicht nur ärgerlich, sondern beeinträchtigen den effizienten Arbeitsablauf. Ein hochwertiges Zirkonoxid ist grundsätzlich sicher und verlässlich in der Verarbeitung, sofern die entsprechenden Vorgaben eingehalten werden.

Verlässlichkeit: Ergebnis aus der Arbeit mit einem hochwertigen Werkstoff wie KATANA™ Zirconia ist ein stabiles Gerüst als optimale Grundlage für die ästhetische Finalisierung der Restauration.

COMPUTERGESTÜTZTES DESIGN UND FERTIGUNG

- Während des CAM-Fräsens entstandene Mikrorisse könnten dazu führen, dass die Restauration beim Brennen (z. B. Verblendkeramik) frakturiert. Tritt dieses Problem wiederholt auf, prüfen Sie bitte CAMFräser sowie die Frässtrategie.
- Achten Sie auf die korrekten Gerüstdimensionen (anatomisch verkleinerte Gerüstgestaltung, gleichmäßige Schicht an Verblendkeramik). Zirkonoxid besitzt eine geringe Wärmeleitfähigkeit, was bei der Hochtemperaturesinterung zu Eigenspannungen führen könnte. Bei zu dünnen Gerüstwandstärken kann eine massive Verblendschicht Zugspannungen auslösen, was zu Abplatzungen führt.



Frontzahnkrone mit einem Mikro-Cutback und Riss, der möglicherweise beim Fräsen entstanden ist.

AUTOMATISCHE UND MANUELLE BEARBEITUNG VOR DEM SINTERN

- Finden Sie heraus, ob die gebrannte Zirkonoxid-Restoration möglicherweise zu viel Feuchtigkeit aufgenommen hat (eventuell beim Nassfräsen oder der Anwendung einer Färbeflüssigkeit). Ist dies der Fall, könnte die Zirkonoxid-Restoration beim Ofenbrand durch die schnelle Verdunstung der Flüssigkeit beschädigt worden sein.

SINTERN

- Durch zu schnelles Abkühlen der Zirkonoxid-Restoration nach dem Brennen können Sprünge auftreten.

Auch wenn die Zeit im Laboralltag manchmal drängt, entnehmen Sie die Restoration niemals vor der vollständigen Abkühlung aus dem Ofen.

KATANA™ Zirconia ist ein verlässlicher Werkstoff, mit dem auf wirtschaftlichem Weg qualitativ hochwertige Ergebnisse erreicht werden. Doch Zirkonoxid ist ein äußerst sensibler Werkstoff. Bitte halten Sie sich daher an die Verarbeitungsvorgaben, die auf umfangreichen internen Untersuchungen sowie der wissenschaftlichen Datenlage basieren. Treten dennoch Schwierigkeiten auf, stehen wir Ihnen beratend zur Seite. Kuraray Noritake Dental Inc. bietet umfangreiche Unterstützung, z. B. mit einem fachkompetenten Support-Team aus geschulten Werkstoff-Experten. Für die schnelle Selbsthilfe können Sie dieses Handbuch „Troubleshooting“ nutzen und somit viele Hürden und Stolpersteine von vornherein vermeiden oder konkrete Lösungen für Ihr Problem finden.

- Bevor Sie dieses Produkt verwenden, lesen Sie unbedingt die mit dem Produkt gelieferte Gebrauchsanweisung.
- Spezifikationen und Aussehen des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
- Die gedruckte Farbe kann geringfügig von der tatsächlichen Farbe abweichen.

„KATANA“ und „CERABIEN“ sind eingetragene Marken oder Marken von NORITAKE CO., LIMITED

“VITA” ist eine Marke der VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Deutschland.



EU Importer
 **Kuraray Europe GmbH**
 Philipp-Reis-Strasse 4,
 65795 Hattersheim am Main, Deutschland
 Telefon +49 (0)69 305 35 835
 Fax +49 (0)69 305 98 35 835
www.kuraraynoritake.eu
dental.de@kuraray.com

 **Kuraray Noritake Dental Inc.**
 300 Higashiyama, Miyoshi-cho, Miyoshi, Aichi 470-0293, Japan