MEHR | PRAXIS | WISSEN

teamwork media

2022 – teamwork media GmbH & Co. KG • © Copyright 2022

DENTAL MAGAZIN

SONDERDRUCK

EXPERTENZIRKEL

Digitale Restaurationen im Fokus

DENTALMAGAZIN.DE

t 2022 – teamwork media GmbH & Co. KG • © Copyright 2022

DIGITALE RESTAURATIONEN IM FOKUS

Neben Hard- und Software stehen innovative CAD/CAM-Werkstoffe im Mittelpunkt der digitalen Zahnheilkunde und erfahren eine immer größere Akzeptanz. Wie etablieren sich nanokeramische Hybride in der Praxis? Behandler, Wissenschaftler und Hersteller kommen in diesem Interview zu Wort.

– Dr. Alina Ion –

DR. HANKE FAUST
Zahntechniker und Zahnarzt, niedergelassen in eigener Praxis in Otterndorf
drhankefaust@aol.com

PROF. DR.-ING. ULRICH LOHBAUER
Leiter des Forschungslabors für dentale Biomaterialien, Universitätsklinikum Erlangen
ulrich.lohbauer@fau.de

KLAUS PETER HOFFMANN
Zahntechniker und Zahnarzt, Abteilung für zahnmedizinisches Fachwissen (Dental Knowledge) bei Voco
k-p.hoffmann@voco.de

Fotos: alle privat

t 2022 – teamwork media GmbH & Co. KG • © Copyright 2022

Abb. 1 Stumpfpräparation
Abb. 2 Gefräste Krone

Steigen nanohybride Komposite wie Grandio blocs zum neuen Goldstandard für die üblichen Restaurationen auf?
FAUST: Ich sehe die Nanohybridkomposite in der CAD/CAM-Technik für Einzelzahnversorgungen als Alternative zu den Blöcken aus Feldspat-, Glas- und Oxidkeramik. Als neuen Goldstandard bezeichne ich sie (noch) nicht, da das Indikationsspektrum bisher noch keine mehrgliederigen Restaurationen zulässt und auch In-vivo-Langzeiterfahrungen abzuwarten sind.
LOHBAUER: Die Klasse der indirekten One-Step-Chairside-Komposite ist vergleichsweise neu am Markt und – wie mit allen neuen Produkten – ist man erst einmal zurückhaltend und will natürlich erst einmal auch die klinische Studienlage kennen. Indirekte Komposite in Europa als Goldstandard zu bezeichnen, halte ich für ziemlich verfrüht.
HOFFMANN: Grandio blocs stehen heute ja schon für eine Vielzahl von Indikationen zur Verfügung und können somit die bisherigen Keramikblöcke vollständig ersetzen. Dabei wird nicht einfach von einem Material auf ein anderes gewechselt, sondern die nanokeramischen Hybrid-CAD/CAM-Blöcke bringen für den Patienten und den Anwender handfeste Vorteile wie die hohe Ästhetik oder exzellente mechanischen Eigenschaften mit.

Welche Vorteile haben sie gegenüber der klassischen Füllungstherapie?
HOFFMANN: Die direkte Füllung mit Kompositen ist aus der konservierenden Zahnheilkunde nicht mehr wegzudenken. Tief zerstörte Zähne, großflächige Restaurationen ganzer Kauflächen und auch ästhetische Korrekturen an Frontzähnen bleiben mit der direkten Restaurationsmethode jedoch sehr zeitaufwendig und erfordern eine hohe Konzentration des Anwenders und viel Geduld des Patienten. Dank der heute zur Verfügung stehenden CAD/CAM-Technik kann hier nach der situationsgerechten Präparation und dem Scan-Schritt die Software eine enorme Unterstützung bieten, gerade bei den weniger einfachen Fällen.
FAUST: Und der hohe Füllkörpergehalt von 86 Gew.-% sowie die bereits bei der Produktion der Blöcke durchgeführte Polymerisation verbessern die Materialeigenschaften.

Sie sprechen über den sehr hohen Füllstoffgehalt. Werden dadurch die Festigkeit und die Stabilität garantiert?
LOHBAUER: Grundsätzlich sind physikalische und mechanische Eigenschaften von Kompositen direkt vom Füllstoffgrad abhängig. Je höher der verstärkende, anorganische Füllstoffgehalt ausfällt, desto besser schneiden zum Beispiel die Festigkeit oder die Abrasionsresistenz ab. Die Polymerisationsschrumpfung (dies ist für direkte Komposite relevant) und damit verbunden die Wasseraufnahme (hydrolytische Degradation) wird durch einen hohen Füllstoffgehalt positiv reduziert.
HOFFMANN: Natürlich, der hohe Füllstoffgehalt stellt das äußerst stabile mechanische Gerüst für die Restaurationen dar. Dabei sind das E-Modul, das Abrasionsverhalten und der Wärmeausdehnungskoeffizient auf den natürlichen Zahn abgestimmt.

Wie sieht es mit der Härte und Abrasionsresistenz aus?
LOHBAUER: Diese sollten eigentlich (per Theorie) positiv korrelieren. Die Härte von indirekten Kompositen liegt deutlich unter der von marktüblichen, keramischen Materialien. Dies hat auf der einen Seite eine geringere klinische Abrasionsresistenz zur Folge, auf der anderen Seite ermöglicht die geringere Härte eine verschleißärmere und schnellere Bearbeitbarkeit im CAM-Prozess und erleichtert natürlich auch die Polierbarkeit. Zwischen Härte und klinischer Abrasionsresistenz gibt es jedoch keine verlässlichen Korrelationen, da auch hier die Größe und der Anteil an Füllstoffen im Komposit das Verhalten stark beeinflussen. Hochgefüllte Materialien wie Grandio blocs oder GrandioSO sind abrasionsstabiler und gleichzeitig leicht polierbar. Dies ist dem hohen Anteil an Nanofüllstoffen zuzuschreiben.
FAUST: Die Vickershärte von über 154 HV ist für die Einzelzahnversorgung ein sehr guter Wert. Aufgrund des geringeren E-Moduls im Vergleich zu rein keramischen Materialien weisen die Blöcke bei ausreichender Härte des Materials einen dämpfenden Effekt auf. Dadurch adaptieren die Patienten diese Versorgungen schnell im Sinne eines gepufferten Kaukomforts.

Kommen wir zu der Kau- und Kantenstabilität...
LOHBAUER: Kantenstabilität ist ein wenig erforschter Parameter, der seinen Ursprung in der keramischen Industrie hat. Die Empfindlichkeit von Tellerrändern gegenüber Abplatzungen wird damit untersucht. Man kann sich den

Copyright 2022 – teamwork media GmbH & Co. KG

Übertrag in die Zahnmedizin jedoch leicht vorstellen. Unsere Tellerränder sind analog die Kronenränder und die Abplatzungen sind unsere gefürchteten Chippings. Der Widerstand eines Materials gegen solche spröden Abplatzungen wird mit der Zähigkeit (auch: Bruchzähigkeit) beschrieben. Ein Material mit einer höheren Bruchzähigkeit besitzt in der Regel auch eine bessere Kantenstabilität. Wichtig wird das im CAM-Prozess an dünn auslaufenden Kronenrändern oder allgemein an feinen Strukturen. Komposite besitzen im Vergleich zu Keramiken ein größeres elastisches Deformationsvermögen (bzw. Dämpfung), welches das Material toleranter gegenüber solch punktuellen Belastungen macht. Zudem zeigen Komposite ein viskoelastisches Verhalten, was wiederum der Zähigkeit hilft und ein eventuell auftretendes Chipping verhindert. Im Rahmen einer gemeinnützigen Interessensgemeinschaft analysieren wir fraktografisch jede Art von dentalen Frakturen (siehe dazu auch: www.fractography.org). Wir sehen dabei häufig keramische Frakturen, selten jedoch Frakturen an Kompositrestaurationen – ein Hinweis darauf, dass Komposite toleranter reagieren. Ein hoher Prozentsatz von Frakturen tritt auch beim Einsetzen von Keramikkronen, ausgehend von CAM-Schleifdefekten an den Kronenrändern auf. Kronenränder von Kompositkronen sehen unter dem Mikroskop deutlich defektärmer aus.

HOFFMANN: Das Grandio blocs Material wurde umfangreichen Tests unterzogen, auch Kausimulationstests. Dabei wurden die verschiedenen Produkte harten Bedingungen ausgesetzt, die weit über den Kräften liegen, die physiologisch in der Mundhöhle auftreten. Erfolgreich bestandene Tests mit über 2,5 Millionen Zyklen mit jeweils 50 N Belastung bestätigten unsere hohen Erwartungen an das Produkt. Zum Vergleich: Das schwächste Material in der Testreihe konnte nur durchschnittlich 59.339 Zyklen bei einer maximalen Belastungskraft von 30 N überstehen, hier trennt sich die Spreu vom Weizen.

Wird die Transluzenz auch gesichert?

LOHBAUER: Die Transluzenz eines Komposits wird über die Lichttransmission durch sowohl die methacrylatbasierte Polymermatrix wie auch durch die anorganischen Füllstoffe bestimmt. Ein geringer Unterschied der optischen Brechungsindizes beider Phasen ist notwendig, um eine hohe Transluzenz zu erhalten. Mithilfe geringer Mengen an Farboxiden können Hersteller gezielt die Farbe und die Transluzenz beeinflussen. Dies ist für direkte Komposite seit Langem bekannt und es existieren ausgeklügelte Farbstandards, für indirekte Blöcke steht man hier noch am Anfang der Entwicklung. Sogenannte Multilayer- oder Multicolor-Blöcke sind der nächste Schritt hin zu verbesserter Ästhetik.

FAUST: Die Transluzenz wird im Sinne der optimalen Ästhetik über zwei Transluzenzstufen angeboten. H(igh)T(ransluzent)-Blocs weisen eine erhöhte Lichtdurchlässigkeit im Vergleich zu den L(ow)-T(ransluzent)-Varianten auf und sind somit wegen des besseren Einblendeffektes für Versorgungen in dickeren Schichtstärken indiziert (z. B. Molaren). Die L(ow)T(ranszulzent)-Variante hingegen kommt gerne zum Einsatz, wenn es sich um sehr dünne Wandstärken (z. B. Veneers) handelt. Den Transluzenzgrad bestimmen sowohl die Glas-Füllkörper, welche einen entsprechenden Brechungsindex aufweisen, als auch die Nanopartikel, da ihre Größe unter der Wellenlänge des Lichts liegt.

HOFFMANN: Grandio blocs werden in zwei unterschiedlichen Transluzenzen angeboten, für Front- und Seitenzähne. Dünne Restaurationen wie z. B. Veneers oder grazile Frontzahnkronen werden am besten aus den LT-Blöcken gefertigt, denn dadurch wird ein Durchscheinen verfärbter Zahnstrukturen oder auch der Universalfarbe des gewählten Befestigungszements verhindert. Die Transluzenz ist dabei immer noch hoch genug, um die gleichmäßige Brechung des auftretenden Lichtes zu unterstützen. HT-Blöcke kommen für Restaurationen im Seitenzahnbereich und bei höheren Wandstärken zum Einsatz. Die höhere Transluzenz unterstützt die Lichtbrechung und den Farbeindruck durch die Zahnhartsubstanz und ermöglicht eine harmonische Farbintegration der Restaurationen.

Besondere Effekte wie Fissuren oder White-Spots sind wichtige ästhetische Faktoren. Wie können die farblich monolithische Grandio blocs also individualisiert werden?

Abb. 3 Final bearbeitete Restauration

3

t 2022 – teamwork media GmbH & Co. KG • © Copyright 202

Abb. 4 Ausgangssituation
Abb. 5 Final eingesetzte Kronen

FAUST: Eine Individualisierung der Fissuren und White-Spots lässt sich bei den monolithisch gefertigten Restaurationen mit dem lichthärtenden Charakterisierungsmaterial Final Touch (Voco) realisieren. Hierzu ist das entsprechende Areal zu reduzieren, farblich einzulegen und mit einem geeigneten Komposit (z. B. GrandioSO Flow, Voco) zu überschichten. Charakterisierungen im zervikalen sowie inzisalen Bereich lassen sich patientenindividuell mit Flowkompositen gestalten.
HOFFMANN: Wer möchte, kann die gefrästen Restaurationen schnell und einfach individualisieren. Nur wenige Produkte sind dafür nötig und es ist kein Brennvorgang erforderlich. Die Individualisierung erfolgt mit Komposit-Malfarben, die nach dem Auftragen und Polymerisieren einer Adhäsivschicht mit feinstem Pinsel oder für die Simulation verfärbter Fissuren mit einer Sonde oder einer Wurzelkanalfeile aufgebracht werden. Anschließend werden die Malfarben mit transparentem (Füllungs-) Komposite dauerhaft überschichtet.

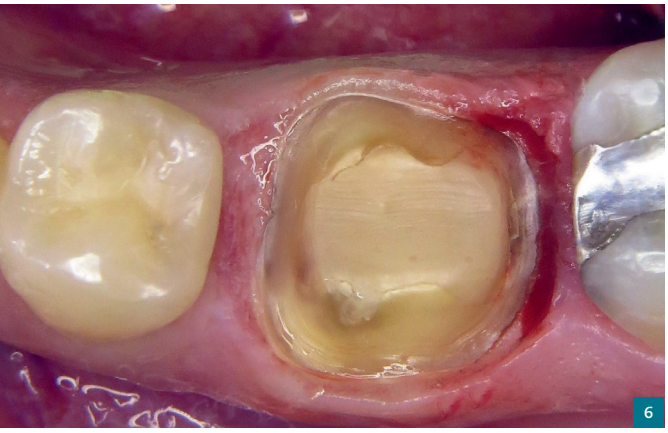
Der bei Keramik notwendige Brennprozess entfällt. Können die Hybridkomposite also sofort nach dem Schleifen weiterbearbeitet werden?
LOHBAUER: Auch Komposite kommen aus der Fräsmaschine mit rauer und matter Oberfläche. Eine Politur ist stets notwendig, nicht nur hinsichtlich der Ästhetik, sondern auch hinsichtlich einer möglichen Biofilmbildung oder hinsichtlich des maximalen Festigkeitspotenzials. Es ist seit Galileo Galilei bekannt, dass die Festigkeit eines Balkens durch die Oberfläche unter Zugbelastung bestimmt wird, und spätestens seit Irwin, dass die Festigkeit durch Kerben oder Kratzer an der Oberfläche reduziert wird. Übersetzt auf die Zahnmedizin bedeutet dies, dass eine CAM-geschliffene oder rotierend rau finierte Oberfläche eine geringere Biegefestigkeit der Restauration zur Folge hat. Polierte Oberflächen sind somit zwingend notwendig. Da im Vergleich zur Keramik Komposite leichter polierbar sind sowie eine höhere Bruchzähigkeit besitzen, ist die Herstellung einer defektfreien, glänzend polierten Oberfläche deutlich einfacher als sich das für Keramiken darstellt. Dort geht man oft den aufwendigen Weg eines zusätzlichen Glanzbrandes oder eines gezielten Glazings.
FAUST: Ja, die Restaurationen können direkt nach dem Ende des Schleifprozesses weiterverarbeitet werden. Da der Brennprozess entfällt, kann sofort im Anschluss die Ausarbeitung, die individuelle Charakterisierung und Politur erfolgen.
HOFFMANN: Uneingeschränkt ja, entweder mit dem Individualisieren oder es folgt sofort die einfache, am besten zweistufige Politur der fertigen Restauration.

Sind die Grandio blocs mit allen marktüblichen Schleifeinheiten verarbeitbar?
LOHBAUER: Prinzipiell ja! Die Verarbeitbarkeit von Chairside-Blöcken ist weniger eine Frage des Materials, sondern eher eine Frage der Kompatibilität. Hinsichtlich des Materials muss eine Fräsmaschine wissen, wie „hart“ oder „zäh“ ein Material ist, um die Schleifstrategie und den Vorschub der Fräser anzupassen. Wasserkühlung sollte für Komposite wie auch für Keramiken obligatorisch sein. Die Frage der Kompatibilität ist eher eine Frage an die Hersteller von CAM-Materialien und CAM-Fräseinheiten. Die Kommunikation und Lizenzierung ist hier ausschlaggebend und die Aufnahme-Pins müssen demnach für die Fräseinheit passend sein.
Das Material Grandio blocs wird auch als Rondenmaterial für die Labside-Verarbeitung angeboten. Hier ist die Anzahl der Fräsmaschinen weitaus größer und damit auch die Systemkompatibilität besser gelöst.
HOFFMANN: Und falls eine Software die Schleifparameter für Grandio blocs nicht anbietet, helfen wir gerne am Telefon weiter.

Was muss bei der Präparation berücksichtigt werden?
FAUST: Die Kavitäten- oder Stumpfpräparation sollte wie bei keramischen Versorgungen erfolgen. Die Abrundung von innenliegenden Kanten und Stufen (weiche Präparation), Vermeidung von Unterschnitten und ein Präparationswinkel von 4 bis 6 Grad bestimmen die Präparationsgeometrie. Zusätzlich ist die Materialmindeststärke für Kronen und In- und Onlays von okklusal 1,5 mm und bukkal/zervikal 0,8 mm zu beachten. Bei Veneers gilt eine Reduktion der Zahnhartsubstanz von labial 0,5 mm, zervikal 0,4 mm und inzisal 0,5 bzw. 1,5 mm.

t 2022 – teamwork media GmbH & Co. KG • © Copyright 2022

Abb. 6 Präparierter Stumpf
Abb. 7 Final eingesetzte Krone



Dr. Hanke Faust (6 und 7)

Also sind die Einlagefüllungen aus nanohybriden Kompositen als minimalinvasiv zu betrachten?
HOFFMANN: Unbedingt! Die ausgezeichneten Materialeigenschaften erfordern nur eine geringe Präparation der Zahnhartsubstanz, um hochfeste Ergebnisse zu fertigen. Selbst tief zerstörte Zähne profitieren noch von dem geringen Substanzabtrag für fein auslaufende Restaurationsränder.

Gibt es Abstriche in Sachen Ästhetik?
LOHBAUER: Komposite nehmen besonders in den ersten Wochen geringe Mengen an Wasser auf, das natürlich auch Verfärbungen mit sich bringen kann. Für Chairside-Blöcke wurde von uns jüngst die Wasseraufnahme bestimmt und dabei für Grandio blocs eine vernachlässigbare Menge von ca. 15 µg/mm³ gemessen (im Vergleich: der ISO Grenzwert liegt bei 40 µg/mm³). Es gibt jedoch auch indirekte Komposite, die nahe an oder über dem Grenzwert liegen. Für solche Materialien stellt sich die Frage nach den zu erwartenden, irreversiblen Verfärbungen im Frontzahnbereich, aber auch die Frage nach der Quellung und der daraus resultierenden Dimensionsstabilität.

Wie werden die Restaurationen aus Grandio blocs befestigt?
LOHBAUER: Hier muss man vorweg eine klare Unterscheidung treffen: Zum einen die Haftung am Zahn (Dentin oder Schmelz), zum anderen die Haftung an der Restauration aus Kompositmaterial. Wird der Zahnarzt zur Haftung an der Zahnhartsubstanz Etch-and-Rinse oder Self-Etch-Adhäsive wählen, so würde ich die Verwendung von konventionellen Bondings (keine sauren Adhäsive) zur Kompositkrone hin empfehlen. Prinzipiell ist das ähnlich zur adhäsiven Befestigung von keramischen Restaurationen. Die zu verklebende Kompositoberfläche muss „staubfrei und trocken" sein – so steht das ja auch schließlich auf jeder UHU-Tube – und es sollte ausreichend Mikroretention vorhanden sein. Anders als bei Keramiken bietet sich hierfür das Pulverstrahlverfahren mit Aluminiumoxid an. Damit raut man die Oberfläche auf und reinigt gleichzeitig. Für spröde Glaskeramiken ist das Verfahren nicht empfohlen, dort muss mittels Flusssäure geätzt werden. Ein dünn fließendes Bonding, zwischen dualhärtendem Befestigungskomposit und Restauration, ist essenziell, um eine vollständige Benetzung zu ermöglichen. Da Grandio blocs nach dem Sandstrahlen einen hohen Anteil exponierter Glasfüllstoffe aufweist, trägt auch ein konventionelles Silan zur Haftung bei.

Wie ist allgemein das Handling der Grandio blocs?
HOFFMANN: Die Grandio blocs sind für mich eine Evolution bei den Fräsmaterialien. Der Fräsvorgang ist meistens schneller und die Nachbearbeitung benötigt nur drei kurze Schritte vor dem Einklebeprozess: Das Abtrennen des Abstichzapfens und Versäubern der Trennstelle, dann die Vorpolitur und abschließend die Hochglanzpolitur. Wenn keine Individualisierung gewünscht oder notwendig ist, ist die Restauration damit nach wenigen Minuten bereit für die adhäsive Befestigung. Aber auch das Individualisieren von Restaurationen ist Minutensache, hängt allerdings ein wenig davon ab, wie ich die Restauration für diesen Schritt vorbereite. Dafür bietet Voco eine sehr detaillierte Anleitung, die keine Fragen offenlässt und auch den Anwender, der sich bisher nicht damit anfreunden konnte, Schritt für Schritt mit diesem Prozess vertraut macht.

Gibt es bereits Studien über die nanokeramischen Hybride?
FAUST: Es stehen noch mittel- und langfristige In-vivo-Studien zum Langzeitverhalten aus (A.d.R.: A. König et A. Rauch, dentista fokus, Quintessenz Journals, 2021).
HOFFMANN: Alle bereits vorliegenden Studien weisen ausgezeichnete Ergebnisse auf: Sowohl die Untersuchung zur Oberflächenkonditionierung, zur Biegefestigkeit und Oberflächenhärte und der bereits im Artikel beschriebene Kausimulationstest liefern aussagekräftige Daten. Einen umfassenden Überblick bietet zudem die „Klinische Studie über 2 Jahre": Hier werden zahlreiche Parameter zur klinischen Leistungsfähigkeit ausgiebig beleuchtet, wobei insbesondere bei dem wichtigen Parameter „Tragedauer" sehr gute Werte ermittelt wurden. Diese und weitere Studien können unter http://www.voco.dental heruntergeladen werden. ■

t 2022 – teamwork media GmbH & Co. KG • © Copyright 2022

Grandio blocs und Grandio disc – Nano-Hybrid-Expertise für den CAD/CAM-Bereich

Studien belegen hohe Qualität und Leistungsfähigkeit

Von Silikatkeramik über Lithiumdisilikate und Zirkonoxide bis zu Compositen und Hybrid-Keramiken: Der Markt bietet eine breite Auswahl an Materialien für CAD/CAM-Restaurationen. Die Anforderungen sind dabei stets hoch, denn die Versorgung muss nicht nur lange halten, sie muss auch ideal passen, ästhetisch sein und natürlich möglichst leicht in der Verarbeitung sein. In mehreren Studien wurden verschiedene Materialien auf ihre Funktionalität getestet – mit herausragenden Ergebnissen für das Nanokeramische Hybrid-Material Grandio blocs.

DIE STÄRKSTEN IHRER KLASSE

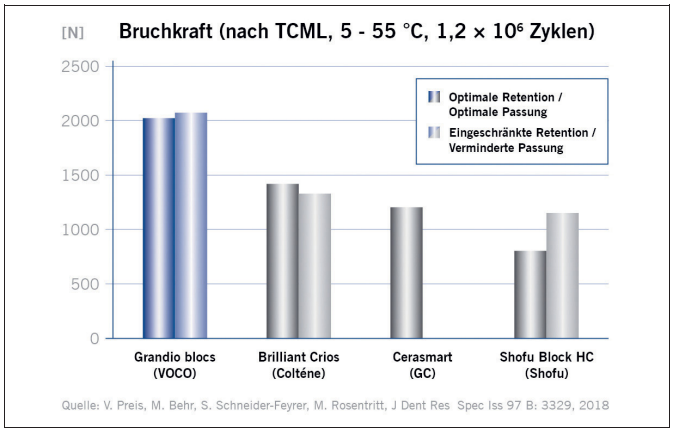
Die Untersuchung zur Bruchkraft der Materialien zeigt, dass Grandio blocs/Grandio disc selbst bei eingeschränkter Retention und verminderter Passung der Krone einen hohen Wert aufweisen.

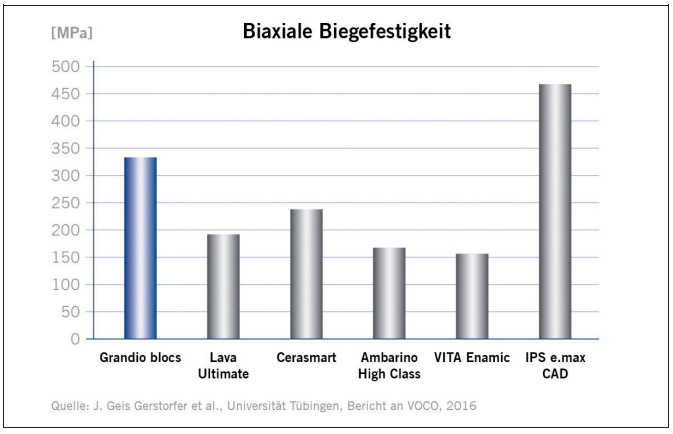
AUSSERORDENTLICHE FESTIGKEIT

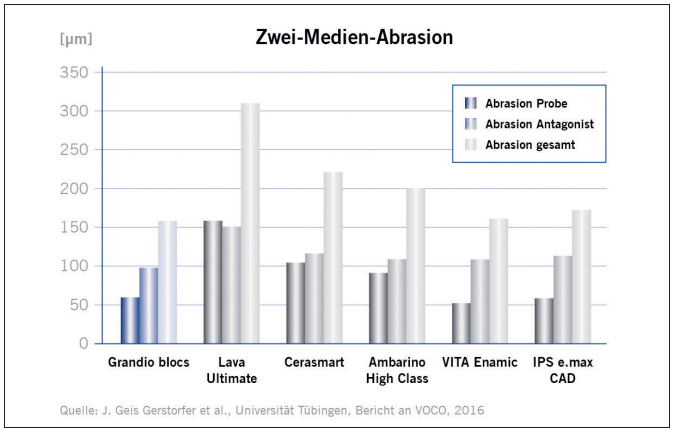
In einer Studie der Universität Tübingen wurde die biaxiale Biegefestigkeit von Grandio blocs mit 333 MPa gemessen, die Druckfestigkeit erreicht einen Wert von 530 MPa. Mit diesen außerordentlichen Festigkeiten und dem höchsten Füllstoffgehalt von 86 Gew.-% ist Grandio blocs ein Garant für langlebige Restaurationen.

ANTAGONISTENFREUNDLICH

Die Zwei-Medien-Abrasion belegt, dass Grandio blocs eine ähnlich geringe Abrasion wie Lithiumdisilikat aufweist und zudem sehr antagonistenfreundlich ist.







Stärken

- Hoher Füllstoffgehalt (86 Gew.-%)
- Kein Brennen erforderlich
- Ideal beschleifbar, selbst bei dünnen Rändern
- Hohe Röntgenopazität
- Beste Polierbarkeit & Reparaturfähigkeit

Die „Klinische Studie über 2 Jahre“ bewertet Parameter aus den Bereichen Ästhetik, Funktionalität und Biologie und bietet somit einen umfassenden Überblick über die klinische Leistungsfähigkeit von GrandioSO und Grandio blocs.

t 2022 – teamwork media GmbH & Co. KG • © Copyright 2022

DIE STÄRKSTEN IHRER KLASSE

Grandio® blocs
Grandio® disc

Außergewöhnliche Materialien für starke CAD / CAM Restaurationen

- Zur Herstellung von definitiven Kronen, Inlays, Onlays, Veneers und implantatgetragenen Kronen
- Höchster Füllstoffgehalt (86 Gew.-%) für langlebige haltbare Restaurationen
- Zahnähnlichkeit in Perfektion
- Exzellente physikalische Werte in Biegefestigkeit und Abrasion
- Beste Polierbarkeit und Reparaturfähigkeit
- Basierend auf der Nano-Hybrid-Technologie

MADE IN GERMANY 100%

nanohybrid technology

VC 84 006004 DE 0522

VOCO GmbH · Anton-Flettner-Straße 1-3 · 27472 Cuxhaven · Freecall 00 800 44 444 555 · Fax 04721 719-140 · www.voco.dental

VOCO
DIE DENTALISTEN