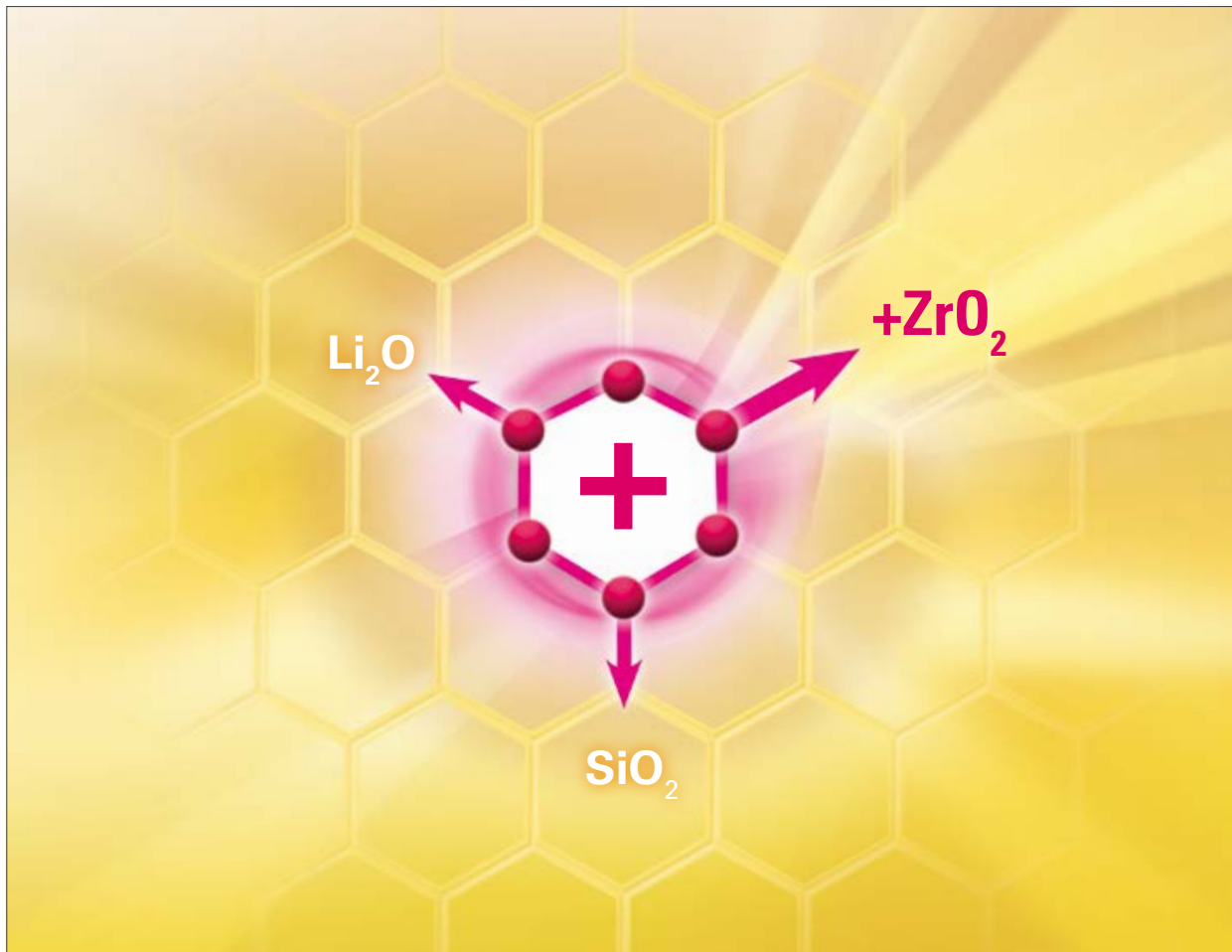


# VITA SUPRINITY® PC

Technisch-Wissenschaftliche Dokumentation



VITA Farbbestimmung

VITA Farbkommunikation

VITA Farbproduktion

VITA Farbkontrolle

Stand 01.19



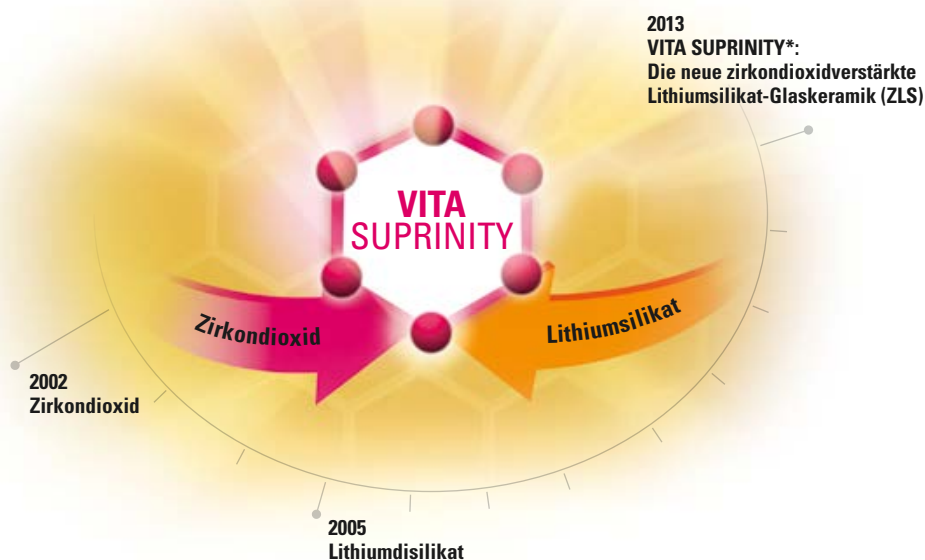
VITA – perfect match.

**VITA**

<b>1. Einführung</b>	3
1.1 Chemische Zusammensetzung	5
1.2 Physikalische/mechanische Eigenschaften	5
1.3 Herstellungsprozess	6
1.4 Gefügestruktur	7
<b>2. Physikalische/mechanische Eigenschaften in vitro</b>	8
2.1 Biaxialfestigkeit	8
2.2 3-Punkt-Biegefestigkeit	9
2.3 Bruchlast statisch	10
2.3.1 Molarenkronen	10
2.3.2 Bruchlast auf Implantat-Abutments	11
2.4 Bruchlast dynamisch	12
2.4.1 Dynamess-Verfahren	12
2.5 Weibull-Modul / Zuverlässigkeit	13
2.6 Abrasion	14
2.6.1 Zwei-Medien-Abrasion	14
2.7 Vickers-Härte	15
2.8 Maschinenbearbeitbarkeit	16
2.9 Schleifzeiten	17
2.10 Polierbarkeit / Manuelle Nachbearbeitung	18
2.11 Biokompatibilität	19
<b>3. Verblendkeramik VITA VM 11</b>	20
3.1 Physikalische/mechanische Eigenschaften	20
3.2 Chemische Zusammensetzung	20
3.3 Dilatometermessung	21
3.4 Temperaturwechselbeständigkeit	22
<b>4. Referenzen</b>	23

## 1. Einführung

Die CAD/CAM-Technik gilt in der Zahnheilkunde seit etwa 10 Jahren als etabliert. Der Beginn dieses Verfahrens liegt bereits über 25 Jahre zurück, als das erste kommerziell erfolgreiche dentale CAD/CAM-System, das sogenannte CEREC-System, entwickelt wurde. Das Einscannen der Befundsituation und die digitalisierte und automatisierte Herstellung von vollkeramischen Restaurationen wurden so erstmals ermöglicht. Im Zuge der Weiterentwicklung der CAD/CAM-Technologie wurden im Laufe der Zeit auch neue Materialien für die digitale Zahnheilkunde entwickelt. Durch die dreidimensionale Darstellung und die Berechnung von Sinterschwindung bzw. deren Kompensation, wurde es möglich, dichtsinterbare Oxidkeramiken für die Gerüsterstellung zu verwenden.



Ein wichtiger Meilenstein Anfang des Jahrtausends war der Einsatz von Zirkondioxid im dentalen Bereich, womit erstmals mehrgliedrige, vollkeramische Brücken realisiert werden konnten.

Seit 2005 ist durch die Einführung einer Glaskeramik auf Basis von Lithiumdisilikat ein weiterer Werkstoff für die dentale Welt verfügbar. Hatten sich ähnliche glaskeramische Produkte zuvor in Anwendungsbereichen von Teleskopspiegeln und Herdplatten bewährt, so kombinierte diese Zusammensetzung hohe Festigkeit mit einem zahnfarbenen Erscheinungsbild. Die konsequente Weiterentwicklung auf diesem Gebiet findet sich in VITA SUPRINITY PC wieder.

\*) Seit Mai 2016 VITA SUPRINITY PC.

In Zusammenarbeit mit der DeguDent GmbH und dem Fraunhofer Institut für Silicatforschung (ISC) wurde eine zirkondioxidverstärkte Lithiumsilikat-Glaskeramik (ZLS) entwickelt. Diese neu entwickelte Glaskeramikgeneration vereint die positiven Materialeigenschaften von Zirkondioxid ( $ZrO_2$ ) und Glaskeramik.

Bedingt durch einen  $ZrO_2$ -Anteil, der bei etwa 10 Gew.-% liegt, entsteht nach der Kristallisation ein Gefüge, das nicht nur hervorragende mechanische Eigenschaften aufweist, sondern auch hohen ästhetischen Ansprüchen genügt.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert und die Vorkristallisation der unterschiedlichen Farb- und Transluzenzstufen gleichzeitig hinsichtlich einer gleichbleibenden Bearbeitbarkeit optimiert.

Dadurch weisen die Glaskeramikblöcke im vorkristallisierten Zustand teilweise ein unterschiedliches Erscheinungsbild auf. Die Ästhetik und die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die in dieser Dokumentation mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

In welcher Form sich diese Materialeigenschaften auswirken und inwieweit sich die ZLS-Glaskeramik damit von bestehenden CAD/CAM-Materialien unterscheidet, zeigen die nachfolgenden Testresultate zahlreicher Laborversuche sowie interner und externer In-vitro-Studien.



### 1.1 Chemische Zusammensetzung

Komponenten	Gew.-%
SiO <sub>2</sub>	56 – 64
Li <sub>2</sub> O	15 – 21
K <sub>2</sub> O	1 – 4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3 – 8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 – 4
ZrO <sub>2</sub>	8 – 12
CeO <sub>2</sub>	0 – 4
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,1
Pigmente	0 – 6

### 1.2 Physikalische/mechanische Eigenschaften

Prüfung	VITA SUPRINITY	Normwert ISO 6872
3-Punkt-Biegefestigkeit	ca. 420 MPa* <sup>1</sup>	> 100 MPa
3-Punkt-Biegefestigkeit vorkristallisiert	ca. 180 MPa	Keine Vorgabe
Biaxialfestigkeit	ca. 540 MPa* <sup>2</sup>	> 100 MPa
E-Modul	ca. 70 GPa	Keine Vorgabe
Weibull-Modul	ca. 8,9	Keine Vorgabe
Risszähigkeit (SEVNB)	ca. 2,0 MPa·m <sup>0,5</sup>	Keine Vorgabe
Härte	ca. 7000 MPa	Keine Vorgabe
WAK	ca. 11,9–12,3 ·10 <sup>-6</sup> /K	Keine Vorgabe
Transformationstemperatur (TG)	ca. 620 °C	Keine Vorgabe
Erweichungstemperatur	ca. 800 °C	Keine Vorgabe
Chemische Löslichkeit	ca. 40 µg/cm <sup>2</sup>	< 100 µg/cm <sup>2</sup>

\*<sup>1</sup>) Dieser angegebene 3-Punkt-Biegefestigkeitswert ist der Mittelwert aus zahlreichen Chargenprüfungen der internen Qualitätskontrolle mit einer teils automatisierten Probenpräparation, wodurch geringere Festigkeitswerte erzielt werden als bei einer sorgfältigen manuellen Probenpräparation.

\*<sup>2</sup>) Vgl. Material und Methode S. 8

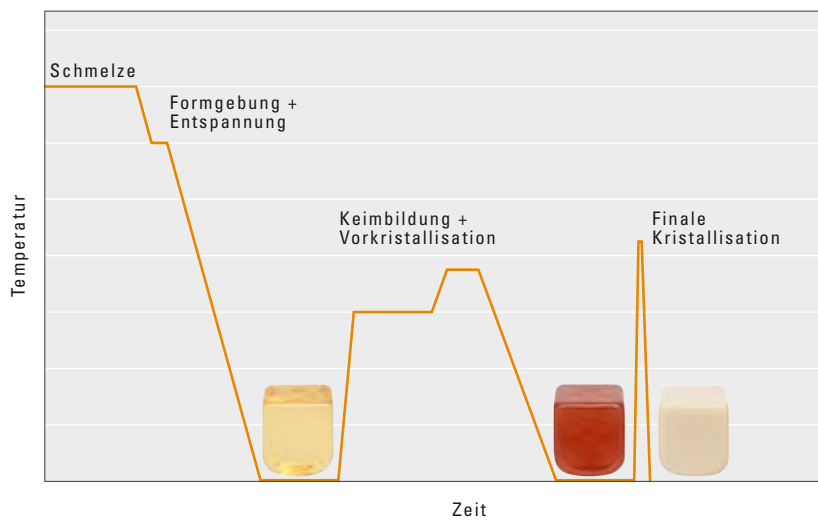
Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

### 1.3 Herstellungsprozess

Die Herstellung der zirkondioxidverstärkten Lithiumsilikatkeramik-Rohlinge erfolgt in drei Stufen. Nach dem ersten Teilprozess, der sogenannten Formgebung, liegt der Block im Glaszustand vor. Zu diesem Zeitpunkt ist das Material entsprechend spröde und für die maschinelle Bearbeitung ungeeignet. Aus diesem Grund werden die Blöcke industriell thermisch vorbehandelt. Nach der initialen Keimbildung bilden sich erste Kristalle aus und beginnen zu wachsen. Das Glas erhält zunehmend keramische Eigenschaften und auch die Bearbeitung mittels geeigneter Werkzeuge ist in diesem Stadium zeit- und kostensparend möglich.

Erst beim Praxis- und Laboranwender erhält dann der Block durch die finale Kristallisation in einer dentalen Brenneinheit seine endgültigen ästhetischen und physikalischen Eigenschaften.

#### Schematischer Temperatur-/Zeitverlauf VITA SUPRINITY PC



## 1.4 Gefügestruktur

Durch die Anreicherung der Glaskeramik mit Zirkondioxid und dem nachfolgenden Keimbildungsprozess entsteht bei der ZLS-Glaskeramik ein besonders feinkörniges Gefüge. Die homogene Struktur sorgt für eine gute Schleif- und Polierbarkeit des Materials sogar im final kristallisierten Zustand.

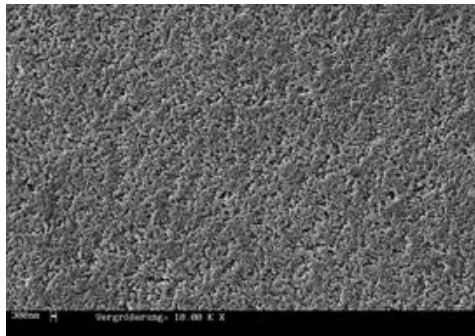
### a) Material und Methode

Es wurden Plättchen aus einem VITA SUPRINITY Block und einem Block der Lithiumdisilikatkeramik herausgesägt, geläppt und kristallisiert. Anschließend wurde die Oberfläche der Proben mit verdünnter Flusssäure angeätzt. Im weiteren Prozess wurde die Oberfläche bei gleicher Vergrößerung im Rasterelektronenmikroskop (REM) untersucht.

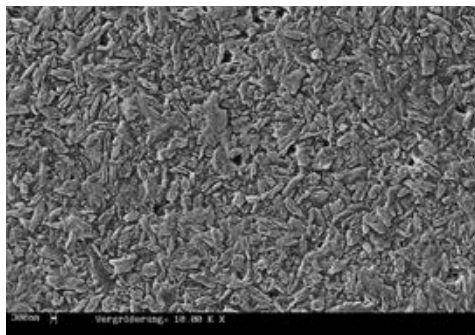
### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 12/2012, [1] vgl. S. 23)

### c) Ergebnis



VITA SUPRINITY, REM-Aufnahme, 10.000x



Lithiumdisilikat, REM-Aufnahme, 10.000x

### d) Fazit

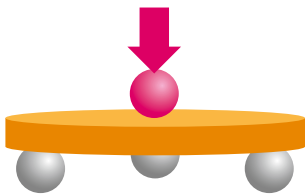
Die Bildanalyse zeigt im Fall von VITA SUPRINITY ein homogenes, feinkristallines Gefüge mit einer durchschnittlichen Kristallgröße von ca. 0,5 µm. Im Fall von Lithiumdisilikatkeramik bildet sich eine Struktur mit nadelförmigen Kristallen und einer durchschnittlichen Größe von ca. 1,5 µm\* aus.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

\*) Quelle: Messung, Ivoclar Vivadent, Inc., IPS e.max lithium disilicate – The Future of All-Ceramic Dentistry, 2/2009

## 2. Physikalische/mechanische Eigenschaften in vitro

### 2.1 Biaxialfestigkeit



#### a) Material und Methode

Die Prüfung erfolgte in Anlehnung an ISO 6872 mit modifizierter Probengeometrie. Zur Reduzierung von Randdefekten wurden die Blöcke im Vorfeld nicht abgedreht, sondern rechteckige Scheiben mit einer Diamantdrahtsäge direkt aus den geometrisch vergleichbaren Blöcken herauspräpariert. Anschließend wurden die Probekörper mittels Läppmaschine auf eine einheitliche Schichtstärke von ca. 1,2 mm gebracht und dann gemäß den Herstellerangaben final kristallisiert.

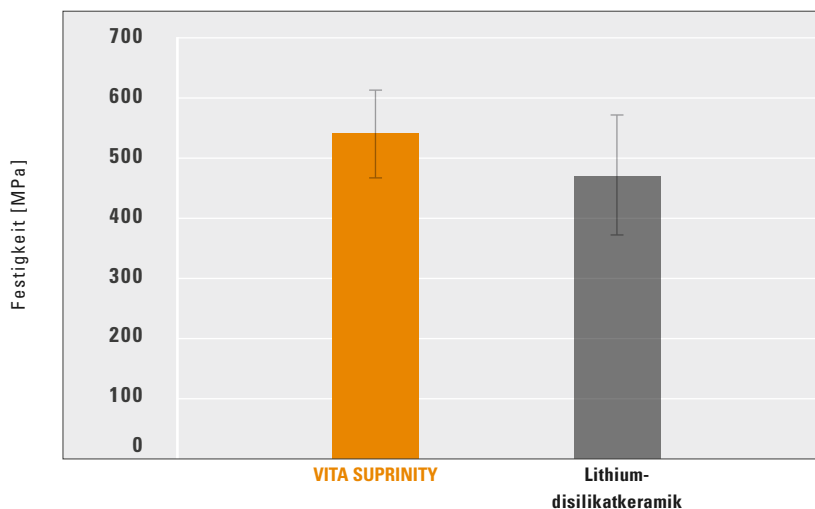
Pro Material wurden 20 Proben bis zum Bruch (Zwick Universalprüfmaschine) belastet und die Festigkeit ermittelt. Zur Errechnung der Spannung wurde der in der Formel verwendete Durchmesser durch die Länge der kürzeren Rechteckseite ersetzt.

#### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 01/2012, [1] vgl. S. 23)

#### c) Ergebnis

##### Biaxialfestigkeit



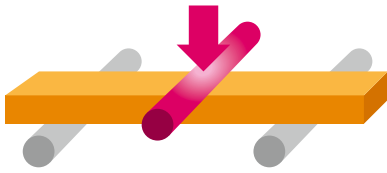
#### d) Fazit

VITA SUPRINITY erzielt in dieser Versuchsreihe eine durchschnittliche Biaxialfestigkeit von 541 MPa ( $\pm 74$  MPa). Lithiumdisilikatkeramik erreicht 471 MPa ( $\pm 102$  MPa). Neben der höheren mittleren Festigkeit weist VITA SUPRINITY in diesem Test eine geringere Standardabweichung auf.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.



## 2.2 3-Punkt-Biegefestigkeit



### a) Material und Methode

Die Prüfung erfolgte gemäß ISO 6872. Es wurden Biegestäbe mit einer Diamantdrahtsäge aus den Blöcken herauspräpariert. Anschließend wurden die Probekörper mittels SiC-Suspension (1.200er Körnung) manuell auf eine einheitliche Schichtstärke von ca. 1,2 mm geschliffen, eine Fase eingebracht und dann gemäß den Herstellerangaben kristallisiert. Bei der leuzitverstärkten Glaskeramik erfolgte somit kein zusätzlicher Temperprozess.

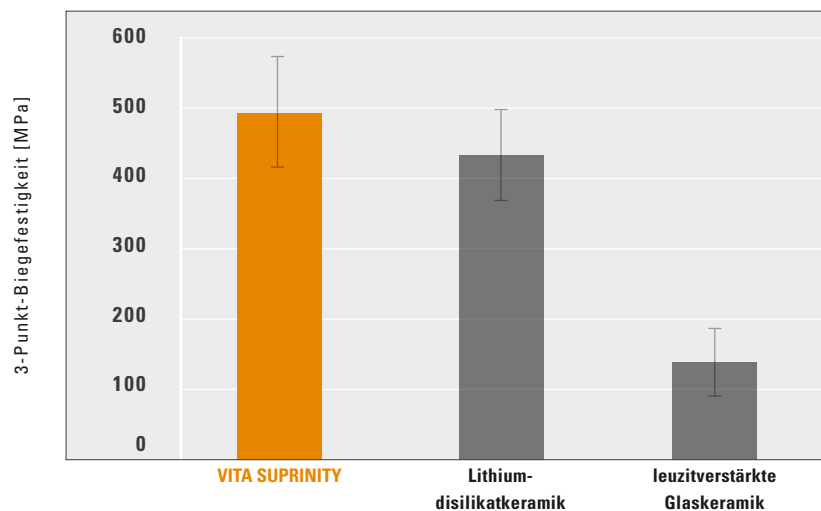
Pro Material wurden 10 Proben bis zum Bruch (Zwick Universalprüfmaschine) belastet und die 3-Punkt-Biegefestigkeit ermittelt.

### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 08/2012, [1] vgl. S. 23)

### c) Ergebnis

#### 3-Punkt-Biegefestigkeit nach Schleifen



### d) Fazit

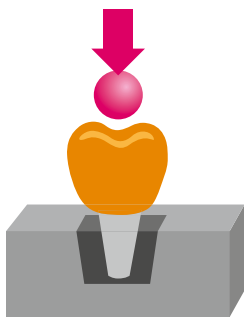
VITA SUPRINITY erzielt in dieser Versuchsreihe eine durchschnittliche Biegefestigkeit von 494,5 MPa. Damit wird der ermittelte Wert traditioneller, leuzitverstärkter Glaskeramik von 138,7 MPa mehr als verdreifacht. Im Fall von Lithiumdisilikatkeramik liegt das Resultat bei 435,0 MPa.

Der Wert von ca. 420 MPa, der im Rahmen der physikalischen Daten (vgl. S. 5) für VITA SUPRINITY angegeben wird, repräsentiert hingegen den Mittelwert aus zahlreichen Chargenprüfungen der internen Qualitätskontrolle, bei welcher im Zuge der Zeitoptimierung eine teils automatisierte Probenpräparation zum Tragen kommt. Dadurch werden geringere Festigkeitswerte erzielt als bei einer sorgfältigen manuellen Probenpräparation.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch.

Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## 2.3 Bruchlast statisch



### 2.3.1 Molarenkronen

#### a) Material und Methode

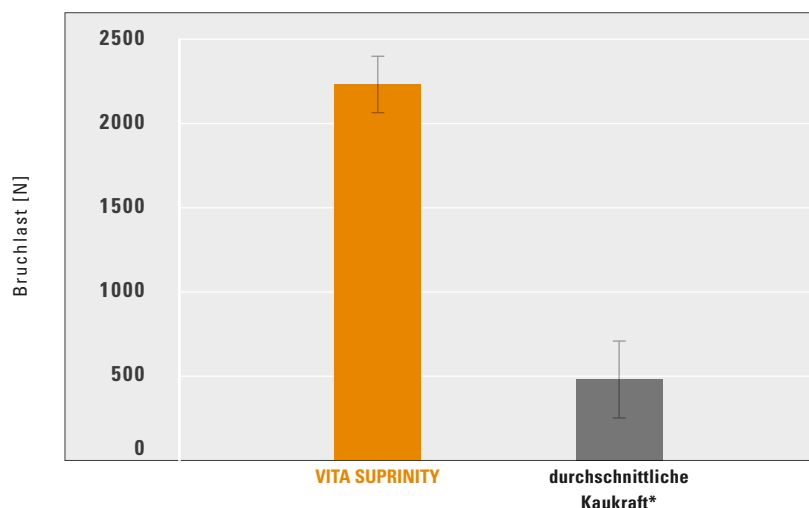
Es wurden Molarenkronen aus VITA SUPRINITY auf dem MC XL-System geschliffen und anschließend poliert und kristallisiert. Die Kronen wurden auf Stümpfen aus einem Hybridmaterial (E-Modul, ca. 23 GPa) mit RelyX Unicem (Selbstadhäsiv, 3M ESPE) befestigt und anschließend in 37 °C warmem Wasser für eine Woche ausgelagert. Die Kronen wurden in einer Prüfmaschine statisch bis zum Bruch belastet. Die Messbalken repräsentieren den Mittelwert aus sechs Kronen.

#### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 06/2011, [1] vgl. S. 23)

#### c) Ergebnis

##### Statische Bruchlast



#### d) Fazit

Mit einem Selbstadhäsiv befestigt hält VITA SUPRINITY in diesem Versuchsaufbau einer Belastung von ca. 2.262 N stand. Die mittlere maximale Kaukraft wird hingegen mit etwa 490 N und Maximalwerten von 725 N angegeben (\*[2], vgl. S. 23). Die verwendeten Molarenkronen (okklusale Schichtstärke ca. 1,0 mm) sind damit deutlich höheren Belastungen gewachsen.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch.

Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

### 2.3.2 Bruchlast auf Implantat-Abutments

#### a) Material und Methode

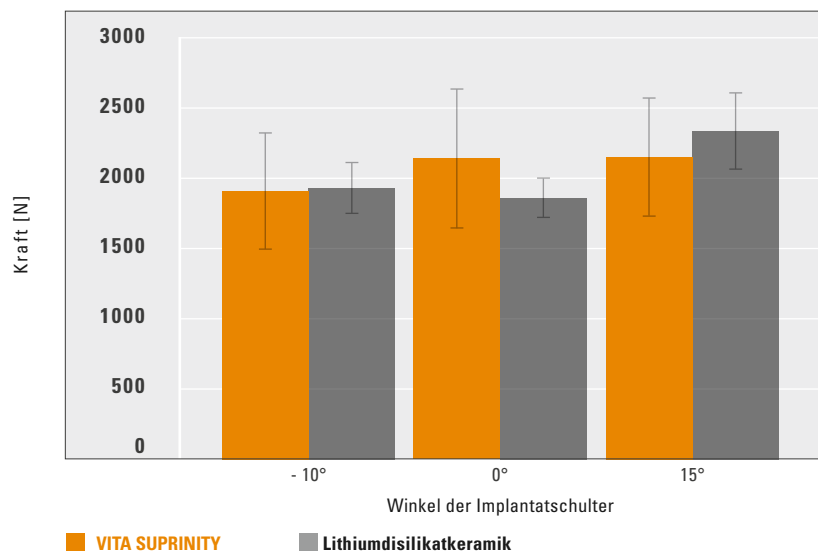
Es wurden zunächst Implantatkörper konstruiert (NEM), welche sich nur hinsichtlich der Schulterneigung unterscheiden. Für diesen Versuchsaufbau wurden Winkel von  $-10^\circ$ ,  $0^\circ$  und  $15^\circ$  verwendet. Die Implantate wurden in einem Kunststoff mit knochenähnlichem E-Modul (Ren Cast CW20/Ren HY49, Huntsman) eingebettet. Mittels Multilink Implant (Ivoclar Vivadent) wurden dann die geschliffenen Kronen (Sirona MC XL-System) auf den Implantaten befestigt. Pro Winkel wurde eine Serie von je 5 Kronen pro Material getestet. In einer Universalprüfmaschine wurden dann die Kronen bis zum Materialversagen belastet.

#### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 10/2012, [1] vgl. S. 23)

#### c) Ergebnis

Bruchlastermittlung von Implantatkronen



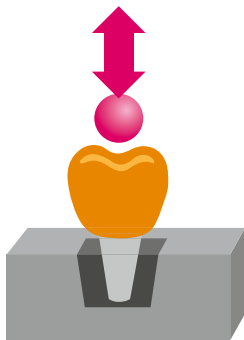
#### d) Fazit

Mit Werten um etwa 2.000 N zeigen die statischen Tests auf Implantaten für VITA SUPRINITY ein ähnliches Resultat wie auf Zahnstümpfen aus einem Hybridmaterial (s. 2.3.1).

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## 2.4 Bruchlast dynamisch

### 2.4.1 Dynamess-Verfahren



#### a) Material und Methode

Jeweils 6 Kronen je Material (VITA SUPRINITY, Lithiumdisilikatkeramik) wurden im Dynamess-Gerät getestet. Die Kronen wurden nach dem Ätzen auf Stümpfen aus einem Hybridmaterial (E-Modul, ca. 23 GPa) mit RelyX Unicem (3M ESPE) zementiert. Die Proben wurden in Technovit 4000 (Heraeus Kulzer) eingebettet und in 37 °C warmem Wasser für mindestens eine Woche gelagert.

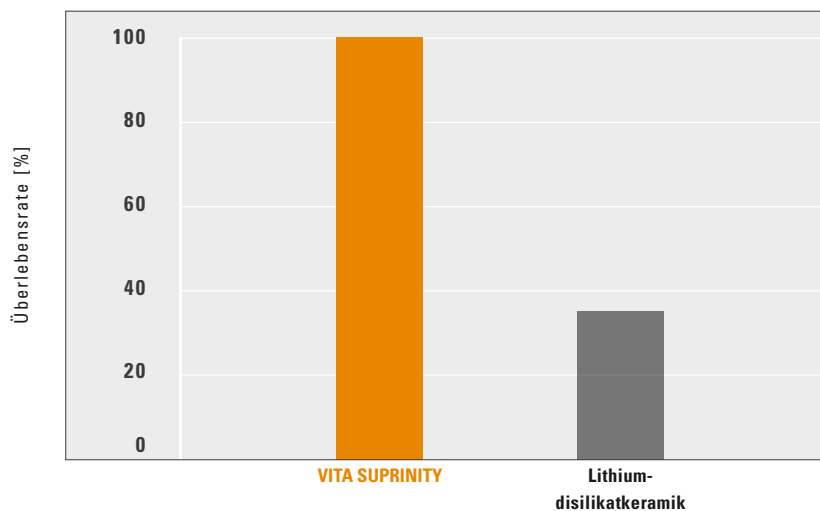
Nach dem Auslagern wurden die Kronen zyklisch belastet: 1.200 N, 1,2 Millionen Zyklen, 2,0 Hz Frequenz, 5 mm Stahlkugel als Antagonist, Temperatur 37 °C.

#### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 06/2011, [1] vgl. S. 23)

#### c) Ergebnis

##### Dauerlastuntersuchung



#### d) Fazit

Keine der VITA SUPRINITY Kronen zeigte während der dynamischen Belastung eine Fraktur. Bei der Lithiumdisilikatkeramik wurden während der Belastung bei 4 Kronen Frakturen beobachtet. Die Überlebensrate der VITA SUPRINITY Kronen beträgt in diesem Test somit 100%. Die verwendete Kaukraft liegt mit 1.200 N weit über dem, was menschliche Kiefermuskeln im Normalfall aufbringen können, und erreicht das Maximum des verwendeten Testaufbaus.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## 2.5 Weibull-Modul / Zuverlässigkeit

### a) Material und Methode

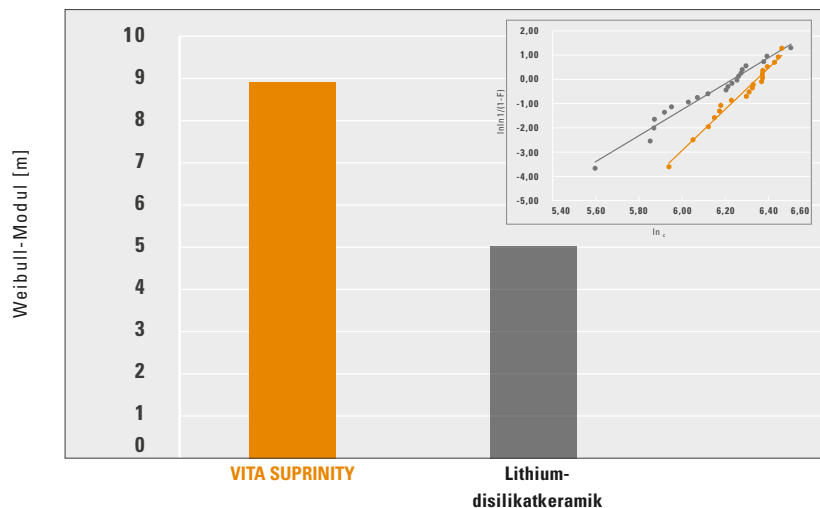
Der Weibull-Modul wurde anhand der Festigkeitswerte von 20 Biaxialproben bestimmt (s. 2.1). „Mit einer von Weibull entwickelten Theorie, die auf dem Konzept des Versagens aufgrund des schwächsten Gliedes beruht, lässt sich das Streuverhalten der Festigkeit keramischer Materialien mathematisch gut beschreiben. [...] Damit ergibt sich bei Kenntnis der Verteilungsparameter ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Belastung und der Bruchwahrscheinlichkeit.“ ([3], vgl. S. 23) Das bedeutet vereinfacht formuliert: Ein hoher Weibull-Modul steht für konstante Materialqualität. Zusammen mit hohen Belastungswerten ist dies ein Indikator für die Zuverlässigkeit eines Werkstoffs.

### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 01/2012, [1] vgl. S. 23)

### c) Ergebnis

#### Weibull-Modul



### d) Fazit

VITA SUPRINITY zeigt in diesem Test den höchsten Weibull-Modul. Der Weibull-Modul (m) beträgt 8,9 und erreicht damit einen guten Wert im Hinblick auf das Festigkeitsniveau hochfester Glaskeramiken. Für Lithiumdisilikatkeramik wurde ein Weibull-Modul von 5,0 ermittelt.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## 2.6 Abrasion

### 2.6.1 Zwei-Medien-Abrasion

#### a) Material und Methode

Zur Ermittlung der Abrasion wurde ein „Pin-on-block wear test“ im Kausimulator an der Universität Regensburg mit den folgenden Parametern durchgeführt:

- Steatit-Kugeln als Antagonist
- 50 N Belastungskraft
- $1,2 \times 10^5$  Zyklen, 1,6 Hz
- 600 Thermozyklen, 5 – 55 °C

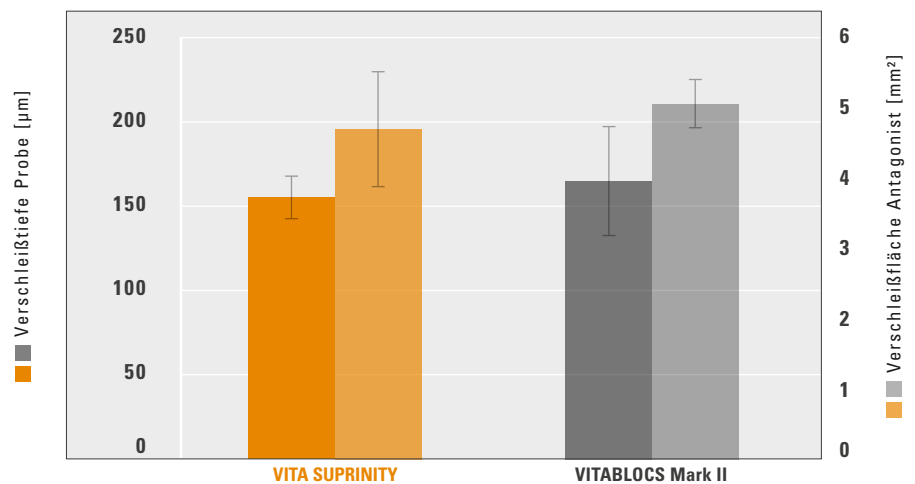
Auswertung: Messung des Substanzverlustes

#### b) Quelle

Universität Regensburg, Priv.-Doz. Dr. Rosentritt, 02/2013 ([4], vgl. S. 23)

#### c) Ergebnis

##### Verschleißuntersuchung



#### d) Fazit

Die Abrasion von VITA SUPRINITY liegt mit ca. 155  $\mu\text{m}$  im Bereich von VITABLOCS Mark II, deren Abrasionsverhalten sich über Jahrzehnte klinisch bewährt hat. Auch der Verschleiß des Antagonisten in diesem Versuchsaufbau liegt bei Feldspatkeramik und der ZLS-Keramik auf ähnlichem Niveau.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## 2.7 Vickers-Härte

### a) Material und Methode

Die Härte ist per Definition der Widerstand, den ein fester Körper gegen das Eindringen eines anderen härteren Stoffes aufbringt (Physikalisch-Technische Bundesanstalt). Die Definition von Härte unterscheidet sich gegenüber der von Festigkeit, welche die Widerstandsfähigkeit eines Materials gegenüber Verformung und Trennung darstellt.

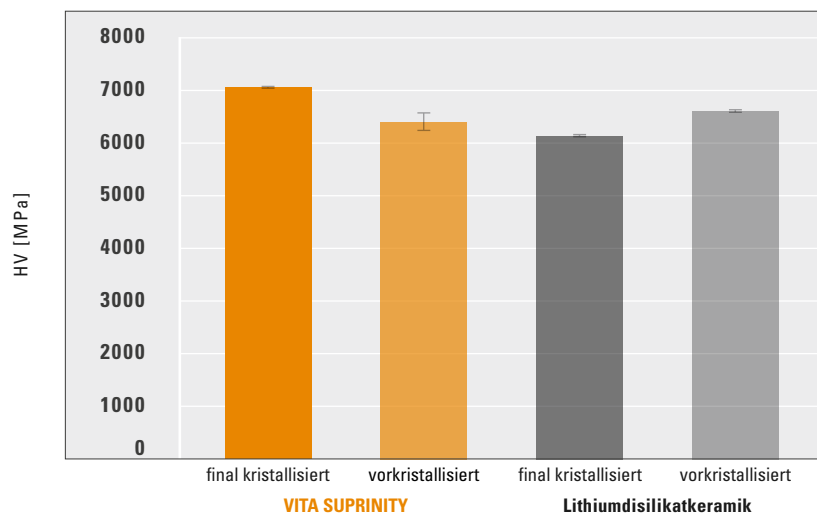
Für diesen Test wurden die in Epoxidharz eingebetteten Materialien (VITA SUPRINITY, Lithiumdisilikatkeramik) auf Hochglanz poliert. Die polierten Schlitze wurden in das Härteprüfgerät gespannt. Jeweils drei Härteeindrücke pro Material mit einer Last von 10 N wurden beaufschlagt. Nach Erreichen der Maximallast wurde diese für 20 Sekunden gehalten und anschließend entlastet. Über das Ausmessen der Eindruckdiagonalen wurde die Härte in Megapascal (MPa) errechnet. Die Messbalen im Diagramm entsprechen den Mittelwerten aus jeweils drei Messungen.

### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 03/2012, [1] vgl. S. 23)

### c) Ergebnis

#### Vickers-Härte



### d) Fazit

Die Härte von VITA SUPRINITY beträgt nach der Kristallisation ca. 7.000 MPa. Vor der Temperaturbehandlung ist das Material mit einer Härte von ca. 6.400 MPa etwas weicher und eignet sich besser für die maschinelle Bearbeitung.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## 2.8 Maschinenbearbeitbarkeit

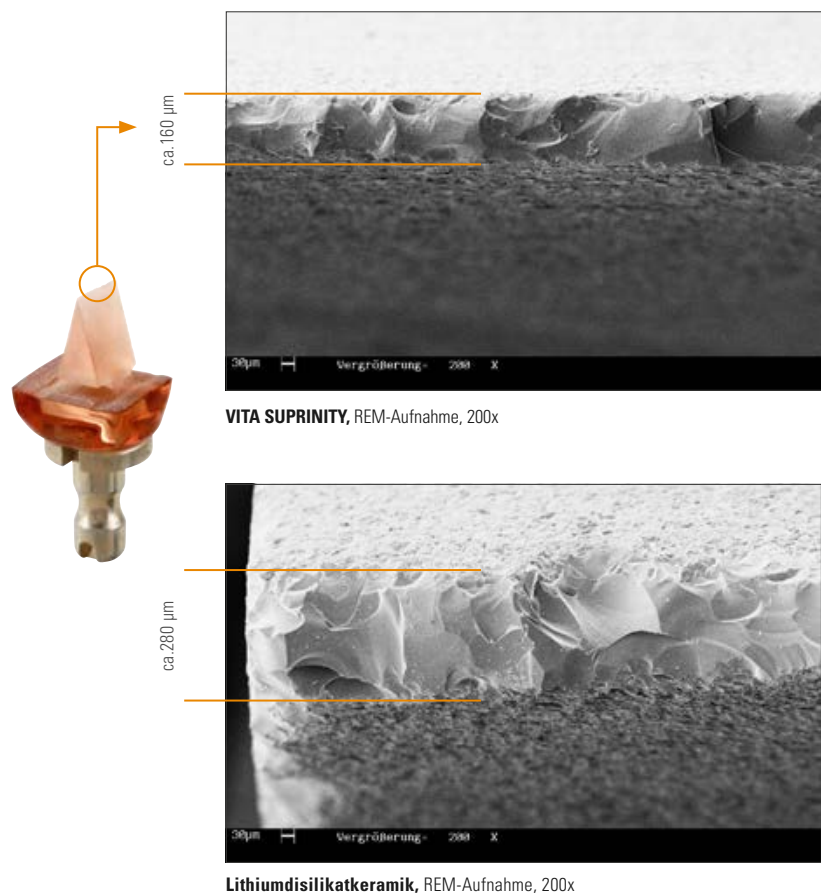
### a) Material und Methode

Mit dem Sirona MC XL-System wurden keilförmige Probekörper mit einem Winkel von 30° im Normalschleifmodus aus zwei Glaskeramiken (VITA SUPRINITY und Lithiumdisilikat) aus den Blöcken herausgeschliffen. Zur Beurteilung der Kantenstabilität wurde die Breite der Keilspitze im Rasterelektronenmikroskop vermessen.

### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 12/2011, [1] vgl. S. 23)

### c) Ergebnis



### d) Fazit

Bei Verwendung der jeweils hinterlegten Schleifprogramme (Normal-Modus) zeigt VITA SUPRINITY eine bessere Randgenauigkeit im Vergleich zur Lithiumdisilikatkeramik. Bei dieser Geometrie sind mit VITA SUPRINITY Randstärken von ca. 0,16 mm realisierbar.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.



## 2.9 Schleifzeiten

### a) Material und Methode




Die Schleifzeiten für drei Restaurationstypen (Inlay, Frontzahn- und Seitenzahnkrone) wurden für drei CAD/CAM-Materialien vergleichsweise bestimmt (VITA SUPRINITY und VITABLOCS Mark II, beide VITA Zahnfabrik, sowie IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent). Die Schleifversuche wurden an der Sirona MC XL Schleifeinheit durchgeführt. Es wurde aus der Materialauswahl das jeweilige Produkt ausgewählt und je fünf Restaurationen pro Material im Normal- und im Schnellschleifmodus geschliffen. Die Schleifzeiten wurden den „log-files“ entnommen.

### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 04/2013, [1] vgl. S. 23)

### c) Ergebnis

Schleifzeiten (Minuten:Sekunden) in Normal- und Schnellschleifmodus der Materialien VITA SUPRINITY, VITABLOCS Mark II und IPS e.max CAD. Zeiten entsprechen dem gemittelten Wert aus fünf Messungen.

				
<b>VITA SUPRINITY</b>	<b>Normal</b>	<b>11:11</b>	<b>11:04</b>	<b>13:32</b>
	<b>Schnell</b>	<b>7:50</b>	<b>6:57</b>	<b>8:38</b>
Feldspatkeramik (VITABLOCS Mark II)	Normal	10:27	10:35	13:29
	Schnell	6:24	7:03	9:26
Lithiumdisilikat (IPS e.max CAD)	Normal	12:17	12:36	14:58
	Schnell	10:00	8:11	12:14

### d) Fazit

Restaurationen aus VITA SUPRINITY lassen sich sowohl im Normal- als auch im Schnellschleifmodus im Vergleich zu Lithiumdisilikat mit einem Zeitgewinn von etwa ein bis drei Minuten schleifen.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## 2.10 Polierbarkeit / Manuelle Nachbearbeitung

### a) Material und Methode

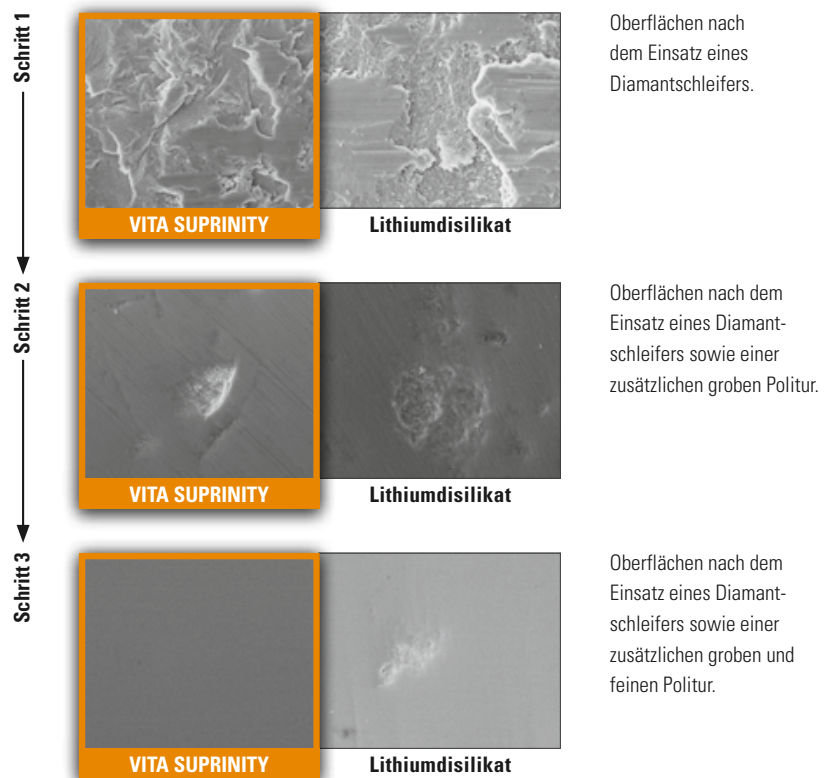
Im Zuge der Materialentwicklung wurden auch verschiedene Grob- und Feinpolierer getestet. Die Werkzeuge mit der subjektiv betrachteten, besten Performance wurden für Poliertests herangezogen. Es wurden Plättchen mit einer Fläche von 20x20 mm hergestellt. Die Politur erfolgte manuell. Es wurde in drei Stufen nachgearbeitet: Feiner Diamant, Vorpolierer und schließlich Feinpolierer. Je Stufe wurden 30 Sekunden Bearbeitungszeit eingesetzt.

### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 09/2012, [1] vgl. S. 23)

### c) Ergebnis

REM-Bilder der bearbeiteten Oberfläche nach der ersten, zweiten und dritten Stufe.



REM-Aufnahmen, 2.000x

### d) Fazit

Im Fall von VITA SUPRINITY lässt sich die Testgeometrie innerhalb von 90 Sekunden mit den empfohlenen Instrumenten auf Hochglanz polieren.

Ergänzend zu den dargestellten Tests wurden mit Polierern zur Bearbeitung von Zirkondioxid vergleichbare Ergebnisse erzielt.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch.

Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

## **2.11 Biokompatibilität**

Sämtliche Tests zur Biokompatibilität wurden durch NAMSA (North American Science Associates, Inc.) zur Erlangung der CE-Zulassung durchgeführt.

Folgende Punkte wurden in diesem Zusammenhang bewertet:

- Zytotoxizität
- Sensibilisierung
- Irritation
- Subchronische systemische Toxizität
- Genotoxizität

VITA SUPRINITY wurde dabei in allen Bereichen als biokompatibel bewertet.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY genannten Punkte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

### 3. Verblendkeramik VITAVM®11

#### 3.1 Physikalische/mechanische Eigenschaften

VITA VM 11	Maßeinheit	Wert
WAK (Wärmeausdehnungskoeffizient)	10 <sup>-6</sup> /K	11,2 - 11,6
Erweichungstemperatur	°C	ca. 600
Transformationstemperatur (TG)	°C	ca. 540
Säurelöslichkeit	µg/cm <sup>2</sup>	ca. 8
Mittlere Korngröße	µm (d <sub>50</sub> )	ca. 18
3-Punkt-Biegefestigkeit	MPa	ca. 100

#### 3.2 Chemische Zusammensetzung

Komponenten	Gew.-%
SiO <sub>2</sub>	62 – 65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.5 – 12
Na <sub>2</sub> O	5 – 7.5
K <sub>2</sub> O	9 – 12
CaO	1 – 2
ZrO <sub>2</sub>	< 1
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4 – 6

### 3.3 Dilatometermessung

#### a) Material und Methode

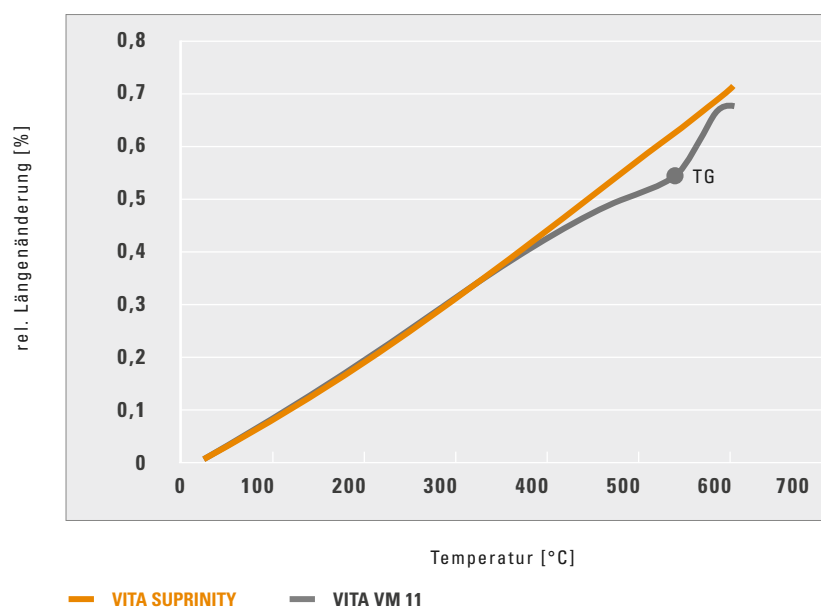
Probekörper aus VITA SUPRINITY und VITA VM 11 wurden im direkten Vergleich gegeneinander im Dilatometer (Netzsch) gemessen. Dabei wurden sie mit einer Heizrate von 5 °C/min bis zum Erweichungspunkt erhitzt. Durch die gemessene Längenausdehnung bis zu einer definierten Temperatur (500 °C) ergibt sich der Wärmeausdehnungskoeffizient (WAK) für das jeweilige Material.

#### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 07/2012, [1] vgl. S. 23)

#### c) Ergebnis

##### Dilatometermessung von VITA SUPRINITY und VITA VM 11



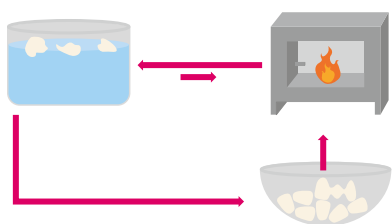
#### d) Fazit

VITA SUPRINITY weist einen WAK von ca.  $12,3 \cdot 10^{-6}/K$  auf. Um optimale Spannungsverhältnisse zu gewährleisten, liegt die Verblendkeramik VITA VM 11 mit einem WAK von ca.  $11,2 \cdot 10^{-6}/K$  etwas unterhalb\*. Die ermittelte Erweichungstemperatur der Verblendkeramik liegt für diese Messmethode bei ca. 600 °C und damit knapp 200 °C unterhalb der des Gerüstwerkstoffs VITA SUPRINITY.

\*) Detailliertere Erläuterungen zum Thema „Spannungsverhältnisse“ finden Sie in den Verarbeitungsanleitungen zu den VITA Verblendkeramiken.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

### 3.4 Temperaturwechselbeständigkeit



#### a) Material und Methode

Bei der Temperaturwechselbeständigkeit (TWB) handelt es sich um ein internes Testverfahren, das seit einigen Jahren Anwendung findet, um das Zusammenspiel von Gerüstwerkstoff und Verblendkeramik bzw. residueller Spannungen im Gesamtsystem zu beurteilen.

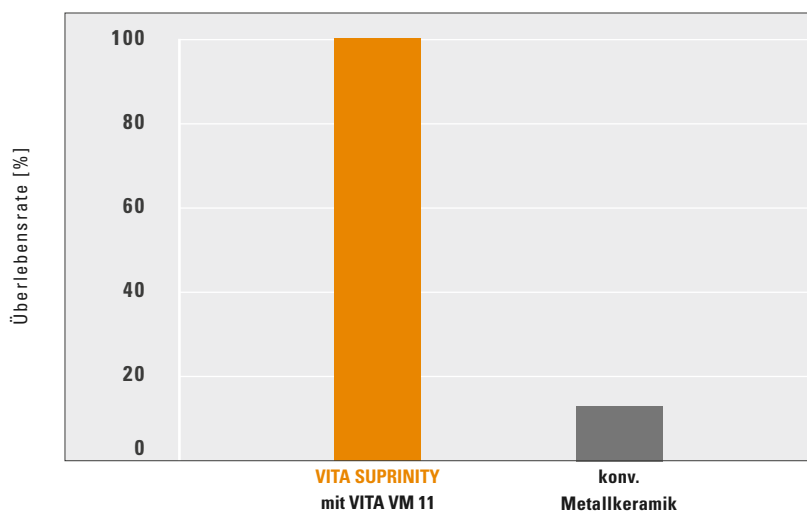
Für dieses interne Testprozedere werden zunächst sechs Kronen aus VITA SUPRINITY gemäß Verarbeitungsanleitung hergestellt und anschließend mit VITA VM 11 verblendet. Danach werden die Kronen in einem Ofen auf 105 °C erhitzt, dort für 30 Minuten gehalten und dann in Eiswasser abgeschreckt. Nachdem die Kronen auf Sprünge und Abplatzungen kontrolliert wurden, werden die unbeschädigten Proben auf 120 °C erhitzt usw. Dieser Prozess wird in 15 °C-Schritten bis 165 °C durchgeführt. Für den Vergleich wurden die Mittelwerte langjähriger Versuchsreihen unterschiedlicher VMK-Generationen in Kombination mit diversen Metalllegierungen herangezogen.

#### b) Quelle

Interne Untersuchung, VITA F&E, (Gödiker, 11/2011, [1] vgl. S. 23)

#### c) Ergebnis

#### Überlebensrate Temperaturwechselbeständigkeit



#### d) Fazit

Je höher die Überlebensrate in diesem Test, desto geringer ist das Risiko von Sprüngen oder Abplatzungen in der Verblendkeramik gemäß langjähriger Erfahrung im praktischen Alltag. Die ermittelten Werte wurden mit den Durchschnittsergebnissen der NEM-Untersuchungen der vergangenen Jahre verglichen.

VITA SUPRINITY zeigt in Kombination mit VITA VM 11 bei der Temperaturwechselbeständigkeit keinerlei Ausfälle. Bei konventioneller Metallkeramik treten ab 135 °C bei den meisten Systemen die ersten Sprünge auf.

Ab Mai 2016 wurde die ZLS-Glaskeramik mit 0,1 Gew.% Lanthanoxid angereichert. Die mechanischen Eigenschaften der Endprodukte sind jedoch identisch. Aus diesem Grund sind die mit VITA SUPRINITY ermittelten Werte auch auf VITA SUPRINITY PC übertragbar.

#### 4. Referenzen

1. Interne Untersuchungen, VITA F&E:

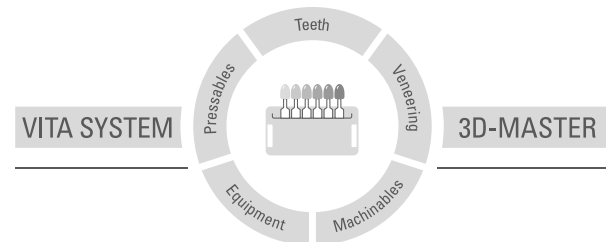
VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG  
Ressort Forschung und Entwicklung  
Anorganische Chemie  
Spitalgasse 3  
79713 Bad Säckingen

Dipl.-Ing. Michael Gödiker, Projektleiter F&E Anorganische Chemie,  
Bad Säckingen

Prof. Dr. Dr. Jens Fischer, Ressortleiter F&E Anorganische Chemie, Bad Säckingen  
Ausgabe: 07.13

2. Körber K, Ludwig K (1983). Maximale Kaukraft als Berechnungsfaktor zahntechnischer Konstruktionen. Dent-Labor XXXI, Heft 1/83: 55 – 60.
3. Brevier Technische Keramik, Verband der Keramischen Industrie e.V., 2003
4. Abrasionsuntersuchungen, Universitätsklinikum Regensburg, Priv.-Doz. Dr. Rosentritt Bericht: Verschleißuntersuchung an keramischen Werkstoffen, Report Number: 219\_3; 02/2013  
Verfasser: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Martin Rosentritt, Forschungsbereichsleiter, Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Regensburg

Weitere Informationen zu VITA SUPRINITY PC finden Sie unter: [www.vita-suprinity.de](http://www.vita-suprinity.de) / [www.vita-suprinity.com](http://www.vita-suprinity.com)



**Zur Beachtung:** Unsere Produkte sind gemäß Gebrauchsinformationen zu verwenden. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden, die sich aus unsachgemäßer Handhabung oder Verarbeitung ergeben. Der Verwender ist im Übrigen verpflichtet, das Produkt vor dessen Gebrauch auf seine Eignung für den vorgesehenen Einsatzbereich zu prüfen. Eine Haftung unsererseits ist ausgeschlossen, wenn das Produkt in nicht vertraglichem bzw. nicht zulässigem Verbund mit Materialien und Geräten anderer Hersteller verarbeitet wird und hieraus ein Schaden entsteht. Die VITA Modulbox ist nicht zwingender Bestandteil des Produktes. Herausgabe dieser Gebrauchsinformation: 01.19

Mit der Herausgabe dieser Gebrauchsinformation verlieren alle bisherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. Die jeweils aktuelle Version finden Sie unter [www.vita-zahnfabrik.com](http://www.vita-zahnfabrik.com)

Die VITA Zahnfabrik zertifiziert und folgendes Produkt trägt die Kennzeichnung **CE 0124**:

**VITA SUPRINITY® PC · VITAVM-11**

Sirona CEREC® und inLab® MC XL sind eingetragene Marken der Firma Sirona Dental Systems GmbH, D-Bensheim. IPS e.max CAD® und Multilink® Implant sind eingetragene Marken der Firma Ivoclar Vivadent AG, FL-Schaan. RelyX Unicem™ ist eine eingetragene Marke von 3M Company oder 3M Deutschland GmbH. Technovit® 4000 ist eine eingetragene Marke der Firma Heraeus Kulzer GmbH, D-Wehrheim. RenCast® CW 20 und Ren® HY 49 sind eingetragene Marken der Firma Huntsman LLC oder eines mit Huntsman LLC verbundenen Unternehmens.

# VITA

VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co.KG  
Spitalgasse 3 · D-79713 Bad Säckingen · Germany  
Tel. +49 (0) 7761 / 562-0 · Fax +49 (0) 7761 / 562-299  
Hotline: Tel. +49 (0) 7761 / 562-222 · Fax +49 (0) 7761 / 562-446  
[www.vita-zahnfabrik.com](http://www.vita-zahnfabrik.com) · [info@vita-zahnfabrik.com](mailto:info@vita-zahnfabrik.com)  
 [facebook.com/vita.zahnfabrik](https://facebook.com/vita.zahnfabrik)