

Zusammenstellung wissenschaftlicher Ergebnisse

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Expertise™

Studienergebnisse  
2011 – 2013



# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Inhalt

	Vorwort des Global Senior Lab Manager . . . . .	3
	Einleitung . . . . .	4 – 5
<b>1</b>	... Physikalische Eigenschaften . . . . .	6 – 25
<b>2</b>	... Haftung und Oberflächenbehandlungen . . . . .	26 – 35
<b>3</b>	... Verschleißverhalten und Glanzerhalt . . . . .	36 – 45
<b>4</b>	... Opazität und Konversionsgrad . . . . .	46 – 49
<b>5</b>	... Qualität gefräster Kanten und Innenpassung . . . . .	50 – 53

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Vorwort des Global Senior Lab Manager...

Im Jahr 2011 hat 3M ESPE einen neuen CAD/CAM Block eingeführt, der aufgrund seiner außerordentlichen Materialeigenschaften eine hocheffiziente Verarbeitung zu ästhetischen Restaurationen ermöglicht. 3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial stellt eine einzigartige neue Verbundkeramik dar, welche zu 80 % aus Nanokeramik-Partikeln, die in einer hochvernetzten Kunststoffmatrix eingebettet sind, besteht. Dieses Material ermöglicht einen einfachen und effizienten Prozess zur Herstellung von CAD/CAM-Restaurationen, bei dem auf das Brennen verzichtet werden kann. Zudem kann es in nur wenigen Minuten so poliert werden, dass ein mit Schmelz vergleichbarer Glanz erzielt wird. Im Gegensatz zu herkömmlicher Glaskeramik ist das Material nicht spröde, was ihm eine hohe Bruchfestigkeit und langfristige Haltbarkeit verleiht. Nicht zuletzt bietet es Anwendern die Möglichkeit für intraorale Modifikationen, Aufbauten oder erneute Versiegelungen von Restaurationen ohne großen Aufwand.

Schon das Nanokeramik-Material allein ist ein deutlicher Schritt zur Steigerung der Produktivität, doch 3M ESPE hat zudem zwei weitere Komponenten auf den Markt gebracht, die den Prozess sogar noch weiter vereinfachen: Scotchbond™ Universal Adhäsiv und RelyX™ Ultimate Adhäsives Befestigungscomposite. Bei einer kombinierten Anwendung profitieren Behandler von dem „eingebauten“ synergistischen Effekt der chemischen Eigenschaften von Adhäsiv, Befestigungs- und Restaurationsmaterial.

3M ESPE hat mit vielen globalen Meinungsführern und Forschern zusammengearbeitet, um Schlüsselmerkmale für dieses CAD/CAM-Material zu definieren. Diese Broschüre enthält zahlreiche Studien, in denen die hochfesten physikalischen Eigenschaften, das zahnähnliche Verschleißverhalten, die berechenbare CAD/CAM-Fräs- bzw. Schleifbarkeit, das chemische Haftverhalten und die Materialeigenschaften untersucht werden. Weitere In-vitro-Studien und klinische Studien zur Untersuchung der langfristigen Leistung von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial dauern noch an.

Mit freundlichen Grüßen  
Dr. Colin Norman



Dr. Colin Norman  
3M ESPE Global Senior Lab Manager  
Digitale Materialien  
St. Paul (MN) und Seefeld (Deutschland)  
August 2014

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Einleitung

Technische Fortschritte im Bereich Hardware, Software und Materialien bieten neue und verbesserte Möglichkeiten für indirekte prothetische Behandlungen. CAD/CAM-Technologien werden vielseitiger und stabiler und bieten Zahnärzten und Zahntechnikern mehr Möglichkeiten bei der Herstellung von Zahnersatz. Noch weiter verstärkt wird dieser Trend durch die Entwicklung des intraoralen Scannens, durch schnellere und präzisere Fräsmaschinen sowie durch festere und widerstandsfähigere CAD/CAM-Materialien. [1,2]

In den letzten Jahren waren die Bemühungen um eine Verbesserung der Ästhetik von Kronen und Brücken im Vergleich zu herkömmlichen keramikverblendeten Restaurationen oder einfachen Metallrestaurationen der vermutlich größte Antrieb für die Entwicklung neuer Materialien. Als Folge finden Zirkoniumoxid, leuzithaltige Glaskeramiken und Lithiumdisilikat-Glaskeramiken immer häufiger Anwendung in der zahnärztlichen Praxis. Jeder Materialtyp zeigt im Hinblick auf Festigkeit, Zähigkeit, Einfachheit der maschinellen Bearbeitung und die endgültige Vorbehandlung des Materials vor dem Einsetzen eine andere Leistung. Der Ort der Produktion (d. h. Chairside-Verfahren oder Dentallabor) trägt ebenfalls zur Materialauswahl bei. Glaskeramiken beispielsweise sind gemeinhin weniger feste Materialien, was deren Einsatz auf die Einzelzahnversorgungen beschränkt; die Schleifzeiten sind jedoch relativ kurz, so dass ein Einsatz im Chairside-Verfahren möglich ist. Auf der anderen Seite verfügt Zirkoniumoxid über eine hohe Bruchzähigkeit – eine wesentliche Voraussetzung für die Verwendung für mehrgliedrige Restaurationen. Die Notwendigkeit des Sinterns limitiert aber wiederum den Einsatz im Chairsideprozess.

3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate CAD/CAM Restaurationsmaterial ist eine Weltneuheit – ein CAD/CAM-Produkt mit der revolutionären Nanokeramik-Technologie von 3M. Haltbarkeit und Funktionalität dieser neuen Verbundkeramik sind einzigartig. Es handelt sich weder um einen Kunststoff noch um ein Composite-Material. Es ist auch keine reine Keramik. Das Material ist eine Mischung aus beidem mit Keramik als Hauptbestandteil. Somit ist es – ebenso wie Composite-Materialien – nicht spröde und zeichnet sich durch hohe Bruchfestigkeit aus. Wie auch Glaskeramik hat das Material eine hervorragende Glanzbeständigkeit für lang anhaltende Ästhetik. Zudem wird dieses neue Material durch einen kontrollierten, geschützten Fertigungsprozess bereits vollständig auspolymerisiert wodurch das Brennen nach dem Schleifen entfällt. Das Material kann sowohl im

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

Chairside-Verfahren als auch im Dentallabor einfach maschinell bearbeitet werden, lässt sich schnell für ein ästhetisches Finish polieren und kann – falls nötig – auch mit lichthärtenden Restaurationsmaterialien modifiziert werden.

Lava™ Ultimate CAD/CAM-Blöcke zeigen im Vergleich zu Glaskeramik oder Composite-Materialien eine vergleichbare oder sogar überlegene Leistung. Die hohe Bruchzähigkeit, Biegefestigkeit und Elastizität von Lava™ Ultimate sorgen für eine hervorragende Haltbarkeit der Restaurationen.

Zu den Vorteilen von Lava™ Ultimate zählen:

- Hohe Produktivität durch einfache Verarbeitung und schnelle Polierbarkeit
- Zahnähnliche Funktionalitäten: verschleißarm und sehr schonend zum Antagonisten
- Geringe Sprödigkeit des Materials durch dentinähnliches E-modul
- Haltbarkeit und Stoßdämpfung dank einer einzigartigen Kombination mechanischer Eigenschaften
- Intraorale Modifizierbarkeit mit lichthärtenden Restaurationsmaterialien

# Lava™ Ultimate

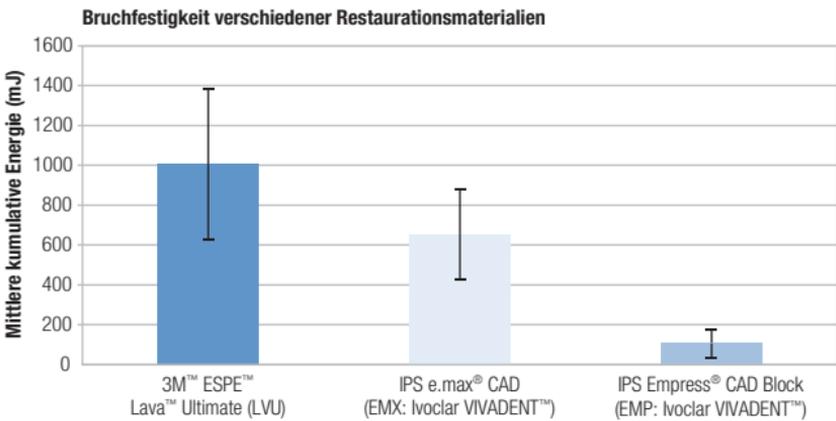
CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Bruchfestigkeit von Restaurationsmaterialien nach kumulativer Stoßbelastung

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 240

Y. HEO<sup>1</sup>, A. LAU<sup>2</sup>, C. APARICIO<sup>2</sup> und A. FOK<sup>2</sup>; <sup>1</sup>Restorative Sciences, University of Minnesota, Minneapolis, MN, <sup>2</sup>Minnesota Dental Research Center for Biomaterials and Biomechanics, University of Minnesota, Minneapolis, MN

Material	Mittlere kumulative Energie bis zum Bruch, mJ (SD)
3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate (LVU)	1004,53 (381,6)
IPS e.max® CAD (EMX: Ivoclar VIVADENT™)	653,9 (232,5)
IPS Empress® CAD Block (EMP: Ivoclar VIVADENT™)	106,6 (75,9)



# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

- Ziel der Studie:** Vergleich der Bruchfestigkeit von indirekten Restaurationsmaterialien unter wiederholter Stoßbelastung zunehmender Stärke.
- Methode:** Scheibenproben mit einem Durchmesser von 12 mm und einer Stärke von 4 mm wurden unter Verwendung von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial (LVU: 3M ESPE), IPS Empress® CAD Block (EMP: Ivoclar VIVADENT™) und IPS e.max® CAD (EMX: Ivoclar VIVADENT™) vorbereitet. Die Probengröße pro Gruppe betrug  $n = 10$ . Eine 12 g schwere Stahlkugel mit einem Durchmesser von 28,5 mm wurde aus zunehmender Höhe (0,05 m, 0,08 m, 0,13 m, 0,25 m, 0,48 m bis 0,61 m) wiederholt auf die Scheiben abgeworfen, bis es zum Bruch der Scheiben kam. Die Scheiben wurden mittels Durchleuchtung visuell auf Schäden untersucht.
- Zusammenfassung der Ergebnisse:** Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial zeigte eine statistisch signifikant höhere kumulative Bruchfestigkeit als Materialien aus Lithiumdisilikat- und Feldspat-Glaskeramik. Durch den Test mit kumulativer Stoßlast ist ein quantitativer Vergleich der Bruchfestigkeit dentaler Restaurationsmaterialien unter wiederholter Stoßbelastung möglich.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Biegefestigkeit eines neuen CAD/CAM-Materials aus Resin-Nanokeramik

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 638

R. RUSIN, V. A. RUSSELL, C. F. NORMAN und S. M. BROWN; 3M ESPE Dental, St. Paul, MN

Material	Biegefestigkeit, MPa (SD)	SND-Gruppen	Biegemodulus, MPa (SD)	SND-Gruppen	Elastizitätsmodul, MPa (SD)	SND-Gruppen	n
3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate (A2-HT)	204 (19)	A	12769 (992)	BC	1.64 (0.34)	A	20
3M™ ESPE™ Paradigm™ MZ100 Block	163 (17)	B	15749 (1901)	B	0.87 (0.22)	B	20
Ivoclar IPS Empress® CAD	155 (17)	B	43658 (9159)	A	0.29 (0.08)	D	20
Vita® Vitabloc® Mark II Block	116 (11)	C	44197 (11063)	A	0.16 (0.06)	D	19
Ivoclar Tetric® EvoCeram® lighthärtendes Composite Füllungsmaterial	106 (9)	C	9419 (759)	C	0.60 (0.09)	C	20

### Ziel der Studie:

Vergleich von Biegefestigkeit, Biegemodulus und Elastizitätsmodul eines neuen Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Materials (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial) mit verschiedenen indirekten und direkten Restaurationsmaterialien.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Die Drei-Punkt-Biegefestigkeit und der Drei-Punkt-Biegemodulus wurden gemäß ISO 6872 gemessen, wobei der Test so angepasst wurde, dass die Materialien der Größe der Stege entsprechen, die von handelsüblichen Fräsblöcken hergestellt werden können. Polierte Stege mit einer Größe von  $1 \times 4 \times 13,5$  mm wurden mit einer Spannweite von 10 mm und einer Kreuzkopf-Geschwindigkeit von 1,00 mm/Minute getestet. Das Elastizitätsmodul wurde mit Hilfe der Gleichung  $\sigma_y = E \cdot \epsilon$  (2E) berechnet, wobei  $\sigma_y$  der Biegefestigkeit und E dem Biegemodulus des jeweiligen Materials entspricht. Die Daten wurden mittels Varianzanalyse (ANOVA) und Tukey-T-Test analysiert ( $p < 0,05$ ).

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Biegefestigkeit und Elastizitätsmodul der neuen Resin-Nanokeramik Lava™ Ultimate sind höher als diejenigen von 3M™ ESPE™ Paradigm™ MZ100 Block, Ivoclar® IPS Empress® CAD, Vita® Vitabloc® Mark II Block und Ivoclar® Tetric® EvoCeram® lichthärtendem Composite Füllungsmaterial. Der Biegemodulus von Lava Ultimate Restaurationsmaterial ist statistisch geringer als derjenige von EMP und Vita® Vitabloc® Mark II Block und weist keinen statistischen Unterschied zu demjenigen von 3M™ ESPE™ Paradigm™ MZ100 Block und Ivoclar® Tetric® EvoCeram® lichthärtendem Composite Füllungsmaterial auf. Die Kombination aus großer Festigkeit und geringem Modul verleihen Lava Ultimate eine hohe Elastizität, was durch sein Elastizitätsmodul belegt wird, das statistisch signifikant größer ist als dasjenige der anderen im Rahmen dieser Studie untersuchten Materialien. Lava Ultimate Restaurationsmaterial kann signifikant mehr Belastung ohne dauerhafte Schäden oder Versagen absorbieren als andere Materialien. Dank der hohen Festigkeit von Lava Ultimate kann das Material bei anspruchsvollen Einzelversorgungen (einschließlich Kronen im Seitenzahnbereich und Implantatkronen) eingesetzt werden.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Bruchzähigkeit eines neuen CAD/CAM-Materials aus Resin-Nanokeramik

AADR 2013, Tampa, Florida, Abstract Nr. 639

C. F. NORMAN, R. P. RUSIN, V. A. RUSSELL, R. A. BOEHMER und S. M. BROWN;  
3M ESPE, St. Paul, MN

Material	Bruchzähigkeit MPa·m <sup>3/2</sup> (SD)	SND-Gruppen	n	H, kg/mm <sup>2</sup> (SD)	SND-Gruppen	n	B, µm (SD)	SND-Gruppen
<b>3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate (A2-HT)</b>	2,02 (0,15)	A	10	107,3 (1,4)	C	10	3,8 (0,1)	C
<b>3M™ ESPE™ Paradigm™ MZ100 Block</b>	1,64 (0,15)	B	10	134,2 (2,4)	C	10	7,8 (0,1)	C
<b>Ivoclar IPS Empress® CAD</b>	1,44 (0,10)	D	10	535,5 (42,2)	B	10	112,5 (8,9)	B
<b>VITA® Vitabloc® Mark II Block</b>	1,45 (0,09)	CD	8	613,0 (40,0)	A	10	128,1 (8,4)	A
<b>Ivoclar Tetric® EvoCeram® licht-härtendes Composite Restaurationsmaterial</b>	1,63 (0,15)	BC	10	61,6 (0,9)	D	10	2,2 (0,0)	C

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Ziel der Studie:**

Vergleich von Bruchzähigkeit, Vickershärte und Sprödigkeitsindex eines neuen CAD/CAM-Materials aus Resin-Nanokeramik (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial), mit handelsüblichen indirekten und direkten Restaurationsmaterialien.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:**

Die Kombination aus hoher Bruchzähigkeit, geringer Härte und hohem E-Modulus macht Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial sehr viel weniger spröde als Feldspatglaskeramiken, was durch die statistisch signifikanten Unterschiede des Sprödigkeitsindex belegt wird. Die geringe Sprödigkeit lässt die Vermutung zu, dass Resin-Nanokeramik während der Einprobe und Nutzung weniger anfällig für Risse ist.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Biegefestigkeit von Resin-Nanokeramik im Vergleich zu anderen CAD/CAM-Materialien

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 1351

M. PALLU<sup>1</sup>, A. ALAYAD<sup>2</sup>, B. MONTEIRO<sup>3</sup>, S. MORGANO<sup>2</sup>, R. GIORDANO II<sup>2</sup> und C. E. SABROSA<sup>3</sup>; <sup>1</sup>Reabilitação Oral, Rio de Janeiro, Brasilien, <sup>2</sup>Biomaterials and Restorative Sciences, Boston University, Boston, MA, <sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasilien

Material	Mittlere Biegefestigkeit, MPa (SD)
Vita® CAD-temp (Gruppe 1)	102,09 (5,07)
Ivoclar® Telio CAD 3M™ ESPE™ (Gruppe 2)	181,49 (7,99)
VITA® VITABLOC® Mark II Block (Gruppe 3)	95,58 (9,09)
Ivoclar® ProCAD (Gruppe 4)	103,26 (16,19)
Ivoclar® e.max® CAD (Gruppe 5)	373,82 (63,09)
Ivoclar® IPS Empress® CAD (Gruppe 6)	88,01 (35,28)
Paradigm™ MZ100 Block (Gruppe 7)	183,09 (22,69)
3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate (experimentelles Resin-Nanokeramik-Material, Gruppe 8)	233,91 (12,19)

**Ziel der Studie:** Vergleich der Biegefestigkeit von CAD/CAM-Materialien.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Aus zwei Materialien für provisorische Restaurationen CAD-Temp (Vita®) (Gruppe 1) und Telio CAD (Ivoclar) (Gruppe 2), 2 Feldspatkeramik-Materialien Mark II (Vita®) (Gruppe 3) und ProCAD (Ivoclar) (Gruppe 4), 2 Glaskeramik-Materialien e.max® CAD (Ivoclar) (Gruppe 5) und Empress® CAD (Ivoclar) (Gruppe 6), 1 resinbasierten Composite-Material Paradigm™ MZ100 (3M ESPE) (Gruppe 7) und einem experimentellen Material aus Resin-Nanokeramik (3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate) (Gruppe 8) wurden zehn Stege (15 mm × 3,5 mm × 1,5 mm) gefertigt. Die Stege wurden mit einer Säge (Isomet, Buehler) aus CAD/CAM-Rohlingen geschnitten und im Rahmen eines Tests zur Ermittlung der 3-Punkt-Biegefestigkeit in einem universellen Testgerät (5566A, Instron), 1-kN-Zelle, Kreuzkopf-Geschwindigkeit: 0,5 mm/Min. und 10 mm Spannweite, untersucht. Die Ergebnisse wurden mittels Varianzanalyse (ANOVA) und Tukey HSD-Test ( $\alpha = 0,05$ ) analysiert.

## Ergebnis:

Die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Biegefestigkeit (MPa) lauteten: (Gruppe 1)  $102,09 \pm 5,07$ , (Gruppe 2)  $181,49 \pm 7,99$ , (Gruppe 3)  $95,58 \pm 9,09$ , (Gruppe 4)  $103,26 \pm 16,19$ , (Gruppe 5)  $373,82 \pm 63,09$ ; (Gruppe 6)  $88,01 \pm 35,28$ ; (Gruppe 7)  $183,09 \pm 22,69$  und (Gruppe 8)  $233,91 \pm 12,19$ . Für das e.max® CAD-Material wurde eine signifikant höhere Biegefestigkeit als für alle anderen Materialien festgestellt. Die zweithöchste Festigkeit wurde für das Resin-Nanokeramik-Material gemessen. Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt zwischen dem Paradigm™ MZ100-Block und den Telio CAD-Materialien genauso wenig wie zwischen ProCAD, CAD-Temp, Mark II und Empress® CAD.

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die Biegefestigkeit von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial (dem experimentellen Resin-Nanokeramik-Material) war höher als diejenige von Empress® CAD, Vita® Mark II, ProCAD, Paradigm™ MZ100 Block, CAD Temp und Telio CAD.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Zuverlässigkeit von Resin-Nanokeramik und Metall-Keramik bei implantatunterstützten Kronen IADR 2012, Abstract Nr. 3246

E. A. BONFANTE, Postgraduierten-Programm in Zahnheilkunde, UNIGRANRIO Universität, Duque de Caxias, RJ, Brasilien, M. SUZUKI, Tufts University, Boston, MA, L. WITEK, Abteilung für Biomaterialien und Biomimetik, New York University, New York, NY, R. M. CARVALHO, Abteilung für orale biologische und medizinische Wissenschaften, Fachbereich Biomaterialien, University of British Columbia, Vancouver, Canada, C. MARIN, Abteilung für Zahnheilkunde, Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, Brazil, G. GIRO, Dentalmaterialien und zahnärztliche Prothetik, Universidade Est. Paulista Julio Mesquita, Araraquara, Brasilien, und P. G. COELHO, Abteilung für Biomaterialien und Biomimetik, New York University, New York, NY

Material	Einzelbruchlast N (SD)	Beta	Weibull-Modul	Charakteristische Festigkeit N	Zuverlässigkeit (50 000 Zyklen bei 200 N, 90 % CI)
<b>3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate (LU)</b>	1748 (50,7)	0,49	9,56	1038,8	100 %
<b>Metall-Keramik (MC) (Co-Cr-Legierung, Wirobond C+, Bego, USA)</b>	1871 (54)	0,11	4,57	945,42	99 %

**Ziel der Studie:** Vergleich der Zuverlässigkeit und der Versagensmechanismen von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial und Metall-Keramik beim Einsatz für implantatunterstützte Kronen.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Es wurden 21 Molarkronen aus Resin-Nanokeramik (LU) (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, 3M ESPE, USA) mit dem CAD/CAM-Verfahren und 21 Metall-Keramiken (MC) (Co-Cr-Legierung, Wirobond C+, Bego, USA) mit identischer Anatomie gefertigt. Das Metallkappchen und eine ausbrennbare Resin-Verblendung wurden mit dem CAD/CAM-Verfahren hergestellt, wobei das Abutment (Stealth-Abutment, Bicon, USA) und eine gefräste Krone der LU-Gruppe als Modelle für die Überpresskeramik (GC-Initial IQ-Press, GC, USA) auf Metall dienen. Die Kronen wurden befestigt (IAC® – integrierte Abutment-Krone), in die Implantate eingesetzt (n = 42, Bicon), für mechanische Tests in Acrylharz eingebettet und einer Einzel-Bruchlast (SLF, n = jeweils 3) zur Bestimmung der Step-Stress-Profile für beschleunigte Lebensdauertests in Wasser (n = jeweils 18) ausgesetzt. Weibull-Kurven (50 000 Zyklen bei 200 N, 90 % CI) wurden in ein Diagramm eingetragen. Der Weibull-Modul (m) und die charakteristische Festigkeit ( $\eta$ ) wurden berechnet, und es wurde ein Konturdiagramm (m vs.  $\eta$ ) verwendet. Die Fraktographie erfolgte mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskops (REM) und eines Lichtmikroskops.

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die Zuverlässigkeit von implantatunterstützten Kronen aus Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial wies keinen statistischen Unterschied zu derjenigen von Kronen aus Metall-Keramik auf. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen implantatunterstützten Molarkronen aus Resin-Nanokeramik-Material und solchen aus Metall-Keramik. Versagen von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial erfolgte kohäsiv im Material, während ein Versagen von Metall-Keramik das Metallkappchen betraf.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Biaxiale Festigkeit/Weibull-Module von CAD/CAM-Materialien aus Nano Composite und Glaskeramik

IADR 2013, Seattle, Washington, Abstract Nr. 651

M. F. DE GOES, Abteilung Restaurative Zahnheilkunde, University of Campinas State – Piracicaba, Piracicaba, São Paulo, Brasilien, C. G. S. AZEVEDO, Restaurative Zahnheilkunde, University of Campinas, Piracicaba, Brasilien, M. S. SHINOHARA, Restaurative Zahnheilkunde, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araçatuba – São Paulo, Brasilien, R. RUSIN, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN und F. A. RUEGGEBERG, Georgia Health Sciences University, Augusta, GA

	IPS e.max® CAD	IPS Empress® CAD	Lava™ Ultimate	Paradigm™ MZ100	VITA® Vitabloc Mark II
<b>Mittlere biaxiale Biegefestigkeit, MPa (SD)</b>	392 (150)	185 (33)	195 (26)	168 (21)	94 (9)
<b>Weibull-Module</b>	3,20	5,93	9,02	9,92	13,18

### Ziel der Studie:

Vergleich der biaxialen Biegefestigkeit und des Weibull-Modulus von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, Paradigm™ MZ100, Vita Mark II, IPS Empress® CAD und IPS e.max® CAD.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Mit einem E4D Dentist System (D4D Technologies, LLC, Richardson, TX) wurden dreißig scheibenförmige Proben mit einem Durchmesser von  $6,8 \pm 0,1$  mm und einer Stärke von  $0,5 \pm 0,5$  mm aus CAD/CAM-Rohlingen gefräst: Lava™ Ultimate (eine Resin-Nanokeramik) und Paradigm™ MZ100 (ein konventionelles Composite-Material, beides 3M ESPE), eine Feldspatkeramik (Vitabloc Mark II, Vita), eine hochleuzithaltige Glaskeramik (IPS Empress, Ivoclar/VIVADENT™) und ein Lithiumdisilikatmaterial (IPS e.max® CAD, Ivoclar/VIVADENT™). Eine Seite jeder Scheibe wurde mit Sandpapier mit einer Körnung von 320 poliert, während die andere Seite mit einer Körnung von 1 000 poliert wurde. Die finale Stärke jeder Scheibe betrug  $0,5 \pm 0,05$  mm. Scheiben aus IPS e.max® wurden gemäß Herstelleranweisungen unglasiert gebrannt. Die Proben wurden in ein Montagegestell zur biaxialen Biegung gegeben und bis zum Bruch in einer universellen Testvorrichtung (Modell 5844, Instron Corp., Norwood, MA) vertikal belastet (1,27 mm/Min.). Mit Hilfe einer entsprechenden Software wurde die biaxiale Biegefestigkeit aus den erfassten Daten und den Abmessungen der Proben berechnet; zudem wurde die einfaktorielle Kruskal-Wallis-Analyse durchgeführt ( $p < 0,05$ ), um die Auswirkungen der Materialzusammensetzung auf die Biegefestigkeit zu testen ( $N = 30$ , vorgegebener Alpha-Wert = 0,05). Die 95 %-Konfidenzintervalle der Weibull-Module wurden zur Erstellung einer Rangfolge der Materialien miteinander verglichen.

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die biaxiale Biegefestigkeit von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial war höher als diejenige von Paradigm™ MZ100, Vita Mark II, IPS Empress® CAD und niedriger als diejenige von IPS e.max® CAD.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Wechselbiegefestigkeit (Flexural Fatigue Limit, FFL) vier verschiedener CAD/CAM-Materialklassen

IADR 2013, Seattle, Washington, Abstract Nr. 1896

A. HERRMANN, R. RUSIN und E. MECHER; 3M ESPE, Seefeld, Deutschland

	IPS e.max® CAD	IPS Empress® CAD	VITA CAD Temp®	Lava™ Ultimate
<b>Anfangsfestigkeit trocken (MPa)</b>	446 ± 90(A)	167 ± 28(D)	101 ± 6(F)	223 ± 19(C)
<b>Anfangsfestigkeit in Wasser (MPa)</b>	371 ± 59(B)	142 ± 19(E)	83 ± 3(G)	227 ± 14(C)
<b>FFL bei 10 Hz, 10 000 Zyklen in Wasser (MPa)</b>	225 ± 48	107 ± 12	65 ± 3	165 ± 35
<b>FFL vs. Anfangsfestigkeit trocken (%)</b>	50%	64%	64%	74%

### Ziel der Studie:

Vergleich der Anfangsfestigkeit unter trockenen und feuchten Bedingungen mit der zyklischen Ermüdungsresistenz der CAD/CAM-Materialien Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, IPS e.max® CAD, IPS Empress CAD und Vita CAD-Temp.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Die Anfangsfestigkeit von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, VITA CAD-Temp, IPS Empress CAD und IPS e.max® CAD wurde gemäß ISO 6872 in einer 3-Punkt-Biegegeometrie unter trockenen und feuchten Bedingungen bestimmt (Stangen mit einer Größe von 1,2 mm × 4 mm × 16 mm, 12 mm Spannweite). Für den Dauertest wurde eine sinusförmige Belastung von 10 Hz mit einem Hydropulser (858 Mini Bionix® II, MTS, Berlin) unter Wasser mittels derselben 3-Punkt-Biegegeometrie appliziert. Die zyklische Ermüdungsresistenz wurde entsprechend der Staircase-Methode für 50 % Überleben bei 10 000 Zyklen bestimmt. Die Daten zur Biegefestigkeit wurden paarweise mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA) und Tukey-T-Test analysiert ( $p < 0,05$ ),  $n = 30$  für alle Gruppen.

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die Anfangsfestigkeit von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial war höher als diejenige von IPS Empress CAD und Vita CAD-Temp und niedriger als diejenige von IPS e.max® CAD; Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial war das einzige der getesteten Materialien, das seine Anfangsfestigkeit unter trockenen Bedingungen auch beim Test unter feuchten Bedingungen aufrechterhalten konnte. Die Wechselbiegefestigkeit aller Materialien war geringer als ihre Anfangsfestigkeit unter trockenen Bedingungen. Die Wechselbiegefestigkeit von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial betrug 74 % von dessen Anfangsfestigkeit unter trockenen Bedingungen, diejenige von IPS e.max® CAD betrug 50 %, und sowohl für IPS Empress CAD als auch für Vita CAD-Temp lag dieser Wert bei 64 %.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Bewertung der Onlay-Bruchlast: Resin-Nanokeramik und IPS e.max®

PER-IADR 2012, Helsinki, Finnland, Abstract Nr. 676

L. C. CARNEIRO<sup>1</sup>, P. VARPAVAARA<sup>2</sup>, T. HEIKINHEIMO<sup>2</sup> und L. LASSILA<sup>3</sup>;  
<sup>1</sup>Muhimbili University of Health & Allied Sciences, Daressalam, Tansania,  
<sup>2</sup>Institut für Zahnheilkunde, Universität Helsinki, Helsinki, Finnland, <sup>3</sup>TCBC/  
 Universität Turku, Turku, Finnland

Material	Initiale Bruchlast (N) (SD)	Finale Bruchlast (N) (SD)
Lava™ Ultimate CAD	2001 (275)	2197 (88)
IPS e.max® CAD	1765 (146)	2286 (353)

### Ziel der Studie:

Vergleich der Bruchfestigkeit großer Onlay-Restaurationen aus Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial und IPS e.max® CAD.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

- Methode:** Mit Hilfe des CEREC-Systems wurde ein Modell eines großen Onlays über einem Zirkoniumoxidgerüst entworfen. Anschließend wurden zwei Gruppen (n = 10/Gruppe) von Proben entweder aus Resin-Nanokeramik Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial (A2, LT/14L, 3M ESPE) oder aus IPS e.max® CAD (D2/C12, LT, Ivoclar) als Onlay gefräst. Die Onlay-Proben wurden mit Hilfe eines adhäsiven Befestigungscomposites (RelyX™ Ultimate, 3M ESPE) auf einem Zirkoniumoxidgerüst befestigt (40 Sekunden Lichthärtung). Die Proben wurden mittels einer Stahlkugel (Ø 5,5 mm) mit einer universellen Testvorrichtung (Lloyd 30K, UK) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 0,5 mm/Min. belastet. Die Belastung der Proben erfolgte bis zum Bruch; im Anschluss wurden die finale und die initiale Bruchlast protokolliert. Die Bruchmuster wurden ebenfalls klassifiziert. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mittels Varianzanalyse (ANOVA) mit anschließendem Tukey-Test (p = 0,05).
- Zusammenfassung der Ergebnisse:** Die Bruchfestigkeit von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial wies keinen statistischen Unterschied zu derjenigen von IPS e.max® CAD auf.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Ermüdungsresistenz von CAD/CAM-Material gefertigten Vollkronen

*Dent. Mater.* 2012; 28 (Suppl. 1); e65

A. O. CARVALHO<sup>1</sup>, G. BRUZI<sup>2</sup>, H. P. MAIA<sup>2</sup>, M. GIANNINI<sup>1</sup> und P. MAGNE<sup>3</sup>;  
<sup>1</sup>Piracicaba-Schule für Zahnheilkunde/UNICAMP, Brasilien, <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasilien, <sup>3</sup>University of Southern California, USA

Material	Überlebensrate nach Belastungstest (%)	Totalversagen Durchschnittliche Belastung (N)
3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate	80%	3122
Ivoclar IPS™ e.max® CAD	93,3 %	3237
VITA® Vitabloc™ Mark II	6,6 %	2500

**Ziel der Studie:** Vergleich von Ermüdungsresistenz, Versagensarten und Antagonistenabrieb der CAD/CAM-Materialien Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, IPS e.max® CAD und Vita Mark II.

**Methode:** Fünfundvierzig Molaren erhielten eine standardisierte Vollkronenpräparation und wurden unter Verwendung von Kronen mit standardisierter Stärke und okklusaler Anatomie (dritter Molar des Oberkiefers), die mit Hilfe des CEREC® 3 CAD/CAM-Systems erstellt worden waren, versorgt. Die Restaurationen (n = 15) wurden aus Feldspat- und Lithiumdisilikatkeramik (Vitabloc Mark II/VMII bzw. IPS e.max® CAD/EMAX) und einer Resin-Nanokeramik (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial/LU) gefräst. Die zu verklebenden Oberflächen der Keramikrestaurationen wurden mit Flusssäureätzung und Silan vorbehandelt. Die Restaurationen aus Resin-Nanokeramik wurden durch Abstrahlen (50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) vorbehandelt. Die Präparationen wurden abgestrahlt. Als Befestigungsmaterial diente RelyX Unicem II. Alle Restaurationen wurden einer zyklischen isometrischen Belastung bei 10 Hz unterzogen, wobei zunächst mit einer Belastung von 200 N (5 000x Zyklen) begonnen wurde, auf die dann schrittweise Belastungen von 400, 600, 800, 1 000, 1 200 und 1 400 N mit jeweils maximal 30 000 Zyklen folgten.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode (Forts.):

Die Anzahl der Zyklen zum Zeitpunkt des initialen Versagens wurde aufgezeichnet. Die Proben wurden maximal für 185 000 Zyklen belastet. Der Kauzyklus wurde durch isometrische Kontraktion (Belastungssteuerung) simuliert, die durch eine Kugel aus Composite-Kunststoff (Z100™) mit einem Durchmesser von 10,0 mm appliziert wurde. Nach dem Dauertest wurden die überlebenden Proben bis zum Versagen oder bis zum Erreichen einer maximalen Belastung von 4 500 N mit derselben Resin-Kugel axial belastet (Kreuzkopf-Geschwindigkeit: 0,5 mm/Min.). Nach den Belastungstests wurden die Proben im Hinblick auf die Versagensart analysiert: „Totalversager“ mit Zahn-/Wurzelfrakturen, die eine Zahnextraktion erforderlich machen, „reparable“ Zahnfrakturen, kohäsive Frakturen oder Frakturen an der Schnittstelle. Die Gruppen wurden mit Hilfe der Lebens-tafel-/Überlebensanalyse (Bonferroni-Methode) miteinander verglichen.

## Ergebnis:

LU, EMAX und VMII zeigten nach dem Dauertest eine Überlebensrate von 80 %, 93,3 % bzw. 6,6 %. Das Überleben der mit LU und EMAX restaurierten Molaren wies keine signifikanten Unterschiede auf. Alle der bis zum Versagen belasteten Proben zeigten ein Totalversagen bei einer durchschnittlichen Belastung von 3 122 N (LU), 3 237 N (EMAX) und 2 500 N (VMII). Der Antagonistenabrieb war bei den LU-Kronen am geringsten.

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die Ermüdungsresistenz von Lava™ Ultimate und IPS e.max® CAD wies keinen statistischen Unterschied auf; beide Materialien zeigten eine höhere Ermüdungsresistenz als Vita Mark II. Lava™ Ultimate zeigte unter den getesteten Materialien den geringsten Antagonistenabrieb.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 1 Schlagfestigkeit eines neuen Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Materials

*Dent. Mater.* 2012; 28 (Suppl. 1); e35

R. P. RUSIN, J. C. ROLF, R. A. BOEHMER, W. E. CHRISTEN, V. A. RUSSELL und C. F. NORMAN; 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, USA

Aufprallenergie, mJ	Höhe, cm	Überleben, Anzahl		
		3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate	Ivoclar IPS™ Empress® CAD	VITA® Vitabloc Mark II
40	2,5	10 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>
50	3,2	9 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
60	3,8	5 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>

**Ziel der Studie:** Bestimmung der Schlagfestigkeit für die CAD/CAM-Materialien Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, Empress CAD und Vita Mark II.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

- Methode:** 1,5 mm dicke Platten aus CAD/CAM-Restaurationsmaterialien wurden durch eine auf eine Stange montierte Edelstahlkugel mit einem Durchmesser von 6,33 mm, die aus verschiedenen Höhen abgeworfen wurde, einer Aufpralllast ausgesetzt. Die Stange war an einem Kreuzkopf befestigt, der an zwei Führungen nach unten rutscht. Das Gesamtgewicht der Vorrichtung für die Aufprallkugel betrug 160 g (einschließlich Stange und Kreuzkopf); die daraus resultierende Aufprallenergie betrug für die Höhen 2,5, 3,2 und 3,8 cm 40, 50 bzw. 60 mJ. Die Scheibe wurde von einem kleinen Ring mit einem Außendurchmesser von 8,5 mm abgestützt. Indem die Scheibe durch einen kleinen Ring abgestützt wurde, wurde die Aufpralllast konzentriert. Jede Scheibe wurde einer Belastung durch einen einzelnen Aufprall ausgesetzt; das Überleben oder Versagen wurde ggf. zusammen mit der Versagensart protokolliert; n = 10 für alle Gruppen. Die Daten wurden paarweise durch Chi-Quadrat-Tests analysiert ( $p < 0,05$ ).
- Zusammenfassung der Ergebnisse:** Die Schlagfestigkeit des Resin-Nanokeramik Lava™ Ultimate Restaurationsmaterials war besser als diejenige der Glaskeramiken Empress CAD und Vita Mark II.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 2 Scherfestigkeit adhäsiver Befestigungscomposite auf unterschiedlichen Restaurationsmaterialien

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 641

C.A. WIEDIG, R. HECHT, G. RAIA, M. LUDSTECK and C. THALACKER;  
3M Deutschland GmbH, Seefeld, Germany

	Titan sc 24 Std.	Titan sc 5 000 TZ	Remanium sc 24 Std.	Remanium sc 5 000 TZ	Lava™ Ultimate Resin-Nanoke- ramik (RNK)	SND- Gruppen
<b>Clearfil Esthetic Cement/Alloy Primer</b>	9,8 ± 1,7 <sup>a</sup>	38,5 ± 8,9 <sup>b</sup>	9,5 ± 4,7 <sup>a</sup>	28,1 ± 5,8 <sup>b</sup>	Keine Daten	Keine Daten
<b>Multilink Automix/ Monobond Plus</b>	38,1 ± 5,2 <sup>c</sup>	36,7 ± 4,4 <sup>b</sup>	35,9 ± 3,7 <sup>c</sup>	27,1 ± 3,3 <sup>b</sup>	29,5 ± 5,3 <sup>a</sup>	44,9 ± 8,4 <sup>bc</sup>
<b>Panavia F2.0/-/-/ Clearfil Ceramic Primer</b>	32,1 ± 2,3 <sup>b</sup>	42,7 ± 8,5 <sup>b</sup>	34,0 ± 2,9 <sup>c</sup>	42,4 ± 6,4 <sup>c</sup>	34,8 ± 6,1 <sup>ab</sup>	41,3 ± 7,1 <sup>ab</sup>
<b>NX3/-/-/Silane Primer</b>	31,6 ± 3,4 <sup>a</sup>	19,9 ± 1,1 <sup>a</sup>	25,5 ± 3,6 <sup>b</sup>	15,2 ± 1,9 <sup>a</sup>	38,6 ± 5,3 <sup>b</sup>	47,2 ± 8,7 <sup>bc</sup>
<b>RelyX™ Ultimate adhäsives Befes- tigungscomposite/ Scotchbond™ Universal Adhäsiv</b>	52,1 ± 5,8 <sup>d</sup>	50,9 ± 3,0 <sup>c</sup>	44,3 ± 3,3 <sup>c</sup>	42,0 ± 6,4 <sup>c</sup>	45,3 ± 4,6 <sup>c</sup>	51,2 ± 6,8 <sup>b</sup>
<b>Variolink II/ Monobond Plus</b>	Keine Daten	Keine Daten	Keine Daten	Keine Daten	36,7 ± 4,5 <sup>b</sup>	34,3 ± 8,8 <sup>a</sup>
<b>RelyX™ Ultimate adhäsives Befes- tigungscomposite/ RelyX™ Ceramic Primer</b>	Keine Daten	Keine Daten	Keine Daten	Keine Daten	48,9 ± 6,0 <sup>c</sup>	44,5 ± 8,5 <sup>bc</sup>

### Ziel der Studie:

Moderne adhäsive Befestigungscomposite müssen eine starke Haftung an der Zahnoberfläche und verschiedenen Restaurationsmaterialien aufweisen. Die Adhäsion des neuen RelyX™ Ultimate adhäsiven Befestigungscomposites an Restaurationsmaterialien wurde mit verschiedenen anderen handelsüblichen Befestigungscompositen verglichen.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Die getesteten Materialien waren Multilink® Automix, Variolink® II (beide Ivoclar-VIVADENT™), Panavia™ F2.0, Clearfil™ Esthetic Cement (beide Kuraray), NX3 (Kerr) und RelyX™ Ultimate adhäsives Befestigungscomposite (3M ESPE). Für die Untersuchung der Scherfestigkeit (Shear Bond Strength, SBS) wurden Proben aus Titan, Remanium und Resin-Nanokeramik (RNK) unter Befolgung der Herstelleranweisungen vorbehandelt. Auf die Proben des Restaurationsmaterials wurden unter standardisiertem Druck (20 g/mm<sup>2</sup>) Edelstahlstäbe (Durchmesser: 4 mm) befestigt und gemäß Herstelleranweisungen lichtgehärtet (RNK) bzw. dunkelgehärtet (Titan, Remanium). RelyX™ Ultimate adhäsiver Composite-Befestigungszement wurde in Kombination mit Scotchbond™ Universal Adhäsiv (3M ESPE), das sowohl als Bondingpräparat für die Zähne als auch als Primer für die Restauration eingesetzt werden kann, angewendet. Die Proben wurden 24 Stunden lang bei 36 °C und 100 % relativer Luftfeuchtigkeit gelagert. Die Hälfte der Proben durchlief eine künstliche Alterung (5 000 Thermozyklen 5 °C–55 °C, Verweilzeit: 30 Sek.). Die SBS wurde mit Hilfe einer universellen Testvorrichtung (Zwick Z010, Kreuzkopf-Geschwindigkeit: 0,75 mm/Min.) gemessen. Die ermittelten Daten wurden unter Anwendung eines Mehrfachreihentests (Fisher-LSD-Test;  $p < 0,05$ ;  $n = 6$ ) analysiert.

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Bei Anwendung des dazugehörigen Haftvermittlers Scotchbond™ Universal Adhäsiv als universellem Primer für Restaurationen erreicht RelyX™ Ultimate adhäsives Befestigungscomposite die höchste Haftkraft an allen getesteten Restaurationsmaterialien, bei Selbsthärtung an Titan und Nichtedelmetall-Legierungen und bei Lichthärtung an Lava™ Ultimate Resin-Nanokeramik-Material (RNK).

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 2 Adhäsion indirekter Restaurationen aus Keramik und Composite: Einfluss des Kauens

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 1300

G. TURCO, A. FRASSETTO, G. MARCHESI, I. SPAGNOLO, C. NAVARRA, R. DI LENARDA, M. CADENARO und L. BRESCHI; Abteilung Medizinwissenschaft, Universität Triest, Triest, Italien

Restaurationsmaterial	Zement	Lagerung	
		CS	Kontrolle
Keramik	Scotchbond™ Universal Adhäsiv und RelyX™ Ultimate adhäsives Befestigungscomposite	12,1 (4,4) <sup>a</sup>	14,3 (4,7) <sup>abc</sup>
	Variolink II	13,5 (4,7) <sup>ab</sup>	16,1 (4,3) <sup>cd</sup>
Composite	Scotchbond™ Universal Adhäsiv und RelyX™ Ultimate adhäsives Befestigungscomposite	12,6 (4,7) <sup>ab</sup>	13,2 (5,3) <sup>ab</sup>
	Vita Mark II	14,9 (5,3) <sup>bc</sup>	17,8 (5,1) <sup>d</sup>

### Ziel der Studie:

Bestimmung des Effekts der Kaubelastung auf die Mikrozugfestigkeit von Vita Mark II und Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, das mit RelyX™ Ultimate adhäsives Befestigungscomposite (angewendet mit Scotchbond™ Universal Adhäsiv) oder Variolink II Zement an Dentin befestigt wurde.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Achtzig nicht kariöse menschliche Molaren wurden mit einer niedertourigen Diamantsäge unter Wasserkühlung geschnitten und gleichmäßig und randomisiert zwei Hauptgruppen zugeordnet: Kausimulation (CS) und Kontrollgruppe (statische Bedingungen). Die Proben wurden dann in 4 unterschiedliche Befestigungsgruppen unterteilt (N = 20): Gruppe 1: Keramikscheiben (Feldspatkeramik, Vita Mark II, Vita), befestigt mit Scotchbond™ Universal Adhäsiv und RelyX™ Ultimate adhäsives Befestigungscomposite – Gruppe 2: Keramikscheiben (Feldspatkeramik, Vita Mark II), befestigt mit Variolink II – Gruppe 3: Composite-Scheiben (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, 3M ESPE) und Scotchbond™ Universal Adhäsiv und RelyX™ Ultimate adhäsives Befestigungscomposite – Gruppe 4: Composite-Scheiben (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial) und Variolink II. Die Proben wurden anschließend entweder einer Kausimulation ausgesetzt oder in Wasser gelagert und im Anschluss für eine Analyse der Mikrozugfestigkeit in Übereinstimmung mit der „Non-trimming Technik“ zerschnitten. Die Stäbe wurden mittels eines einfachen universellen Testgeräts bis zum Versagen belastet. Die Analyse der Daten erfolgte unter Anwendung des Student-T-Tests ( $p = 0,05$ ).

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die Haftfestigkeit von RelyX™ Ultimate adhäsivem Befestigungscomposite gegenüber Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial und Vita Mark II wies vor und nach der Kausimulation keinen statistischen Unterschied auf; die Haftfestigkeit von Variolink II gegenüber Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial und Vita Mark II war nach der Kausimulation statistisch geringer. Die Haftfestigkeit von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial und Vita Mark II wies für die einzelnen Zement- und Alterungsbedingungen keinen statistischen Unterschied auf. Nach der Kausimulation wiesen die Haftfestigkeiten von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial und Vita Mark II für keinen der Zemente einen statistischen Unterschied auf.

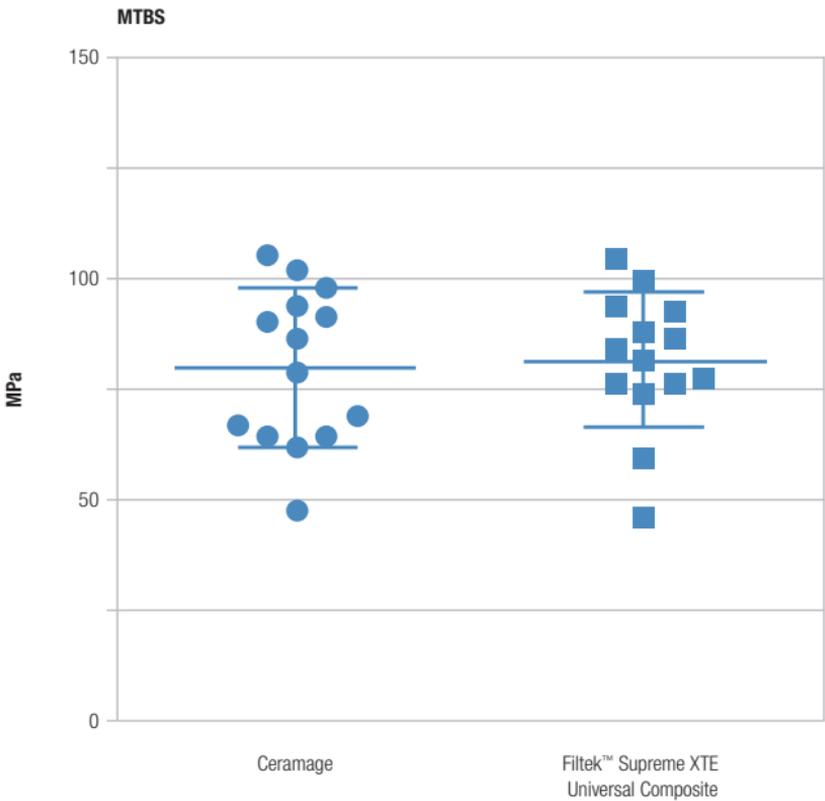
# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 2 Haftfestigkeit von Compositen an Resin-Nanokeramik-Materialien

IADR 2012, Abstract Nr. 3140

H. A. VIDOTTI<sup>1</sup>, A. L. VALLE<sup>1</sup>, N. R. SILVA<sup>2</sup>, P. G. COELHO<sup>3</sup>, R. M. CARVALHO<sup>4</sup> und E. A. BONFANTE<sup>5</sup>; <sup>1</sup>Abteilung für zahnärztliche Prothetik, Universität São Paulo, Bauru, Brasilien, <sup>2</sup>Abteilung für zahnärztliche Prothetik, New York University, New York, NY, <sup>3</sup>Biomaterialien und Biomimetik, New York University, New York, NY, <sup>4</sup>Abteilung für orale biologische und medizinische Wissenschaften, Fachbereich Biomaterialien, University of British Columbia, Vancouver, Kanada, <sup>5</sup>Postgraduierten-Programm in Zahnheilkunde, UNIGRANRIO-Universität, Duque de Caxias, RJ, Brasilien



# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

- Ziel der Studie:** Bestimmung der Mikrozugfestigkeit (MTBS) direkter und indirekter Compositematerialien an Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial.
- Methode:** Zehn Resin-Nanokeramik-Blöcke (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, 3M ESPE, USA) wurden mit Siliziumkarbidpapier mit einer Körnung von 600 poliert, sandgestrahlt (50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) und im Ultraschallbad gereinigt. Ein Ein-Schritt-Adhäsiv für das Total-Etch-Verfahren (Adper™ Easy Bond selbstätzendes Adhäsiv, 3M ESPE, USA) wurde aufgetragen; es wurde 30 Sekunden verblasen (Lösungsmittelverdunstung), gefolgt von 10 Sekunden Lichthärtung. Ein indirektes Composite (n = 5 Blöcke, Ceramage, Shofu Dental Corporation, Kyoto, Japan) oder ein direktes Composite (n = 5 Blöcke, Filtek™ Supreme XTE Universal Composite, 3M ESPE) wurde schrittweise verdichtet (1,5 mm), 60 Sekunden lang lichtgehärtet und mit einer Diamantsäge unter Wasserzuführung in Längsrichtung zerschnitten. Sanduhrförmige Proben mit einer Querschnittsfläche von ca. 0,5 mm<sup>2</sup> wurden mit einem ultrafeinen Diamantbohrer präpariert und in einem Mikrozugmodus bei 0,5 mm/Minute getestet.
- Ergebnis:** Die durchschnittlichen Werte für die Zugfestigkeit betragen  $80,15 \pm 17,83$  bzw.  $81,72 \pm 15,31$  MPa für Ceramage bzw. Filtek™ Supreme XTE Universal Composite. Es wurde kein statistischer Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt (T-Tests,  $p < 0,05$ ).
- Zusammenfassung der Ergebnisse:** Die Mikrozugfestigkeit von direkten und indirekten Kunststoff-Compositen an Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial wies keinen statistischen Unterschied auf, was ggf. für die ästhetische Charakterisierung oder den intraoralen Einsatz hilfreich sein kann.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 2 Haftfestigkeit von Compositen an Resin-Nano-keramik nach Inkubation mit künstlichem Speichel

IADR 2013, Seattle, Washington, Abstract Nr. 2383

R. RUSIN, R. A. BOEHMER und V. A. RUSSELL; 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN

Gruppe	Substrat	Composite	Behandlung vor dem Bonding	Behandlung nach dem Bonding	n	Mittelwert	Standardabweichung	SND-Gruppen	Versagensmodi
<b>A</b>	3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate	3M™ ESPE™ Filtek™ Supreme XTE Universal Composite	Keine	Deionisiertes Wasser, 37 °C, 1 Tag	12	39,5	5,3	A	11 Trägerschicht, 1 andere
<b>B</b>	3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate	3M™ ESPE™ Filtek™ Supreme XTE Universal Composite	Keine	5–55 °C/ 5 000x	10	33,7	8	AB	3 Trägerschicht, 7 andere
<b>C</b>	3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate	3M™ ESPE™ Filtek™ Supreme XTE Universal Composite	Künstlicher Speichel, 1 Mo, 37 °C	Deionisiertes Wasser, 37 °C, 1 Tag	12	30,5	6,4	B	12 Trägerschicht
<b>D</b>	3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate	3M™ ESPE™ Filtek™ Supreme XTE Universal Composite	Künstlicher Speichel, 1 Mo, 37 °C	5–55 °C/ 5 000x	12	31,5	3,1	B	12 Trägerschicht
<b>E</b>	VITA® Mark II VITA® BLOCS®	Ivoclar Tetric™ EvoCeram™	Künstlicher Speichel, 1 Mo, 37 °C	Deionisiertes Wasser, 37 °C, 1 Tag	12	21,2	5,9	C	3 Trägerschicht, 9 andere
<b>F</b>	VITA® Mark II VITA® BLOCS®	Ivoclar Tetric™ EvoCeram™	Künstlicher Speichel, 1 Mo, 37 °C	5–55 °C/ 5 000x	12	20,2	4	C	10 Trägerschicht, 2 andere

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Ziel der Studie:** Vergleich der Scherhaftfestigkeit (SBS) eines Nanocomposites (Filtek™ Supreme XTE Universal Composite) an Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial vor und nach der Behandlung in künstlichem Speichel (AS) mittels Scherbondtest.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Die SBS auf Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial nach der Behandlung mit künstlichem Speichel wies vor und nach der Temperaturwechselbelastung keinen statistischen Unterschied auf; beide Werte wiesen keinen statistischen Unterschied zu den Werten für Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial ohne Behandlung mit Speichel und nach der Temperaturwechselbelastung auf. Die SBS von allen Gruppen des Lava™ Ultimate Restaurationsmaterials war höher als diejenige beider VITA® Mark II VITABLOCS®-Gruppen.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 2 Auswirkungen der Oberflächenbehandlung auf Reparaturen von Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Restorationen

IADR 2013, Seattle, Washington, Abstract Nr. 2385

M. S. SHINOHARA, Restaurative Zahnheilkunde, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araçatuba – São Paulo, Brasilien, M. S. FREITAS, Dentalmaterialien, FOP – UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasilien, C. G. S. AZEVEDO, Restaurative Zahnheilkunde, Universidade de Campinas, Piracicaba, Brasilien, R. RUSIN, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, M. F. DE GOES, Abteilung für restaurative Zahnheilkunde, Universidade Estadual de Campinas – Piracicaba, Piracicaba, São Paulo, Brasilien, und F. A. RUEGGEBERG, Georgia Health Sciences University, Augusta, GA

**Ziel der Studie:** Bestimmung der Auswirkungen verschiedener Oberflächenbehandlungen auf die Haftfestigkeit von direktem Composite an Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial.

**Methode:** Achtzehn Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Blöcke (Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, 3M ESPE) wurden randomisiert in drei Gruppen (n = 6) für unterschiedliche Oberflächenbehandlungen unterteilt: (CO) Kontrollgruppe – keine Behandlung, (DB) Nr. 2135F – Feindiamantbohrer und (AO) zehn Sekunden Sandstrahlen mit 50 µm Aluminiumoxid. Nach der Oberflächenbehandlung wurden die Proben mit Hilfe eines Haftvermittlers (Scotchbond™ Universal Adhäsiv, 3M ESPE) und eines direkten Nanofüller-Composites (Filtek™ Supreme XTE Universal Composite, 3M ESPE) in 2 mm dicken Schichten gemäß Herstelleranweisungen restauriert. Nach 24 Stunden Lagerung in Wasser bei 37 °C wurden die Kunststoffblöcke in x- und in y-Richtung zerschnitten, um Träger mit einer Querschnittsfläche von 0,8 mm<sup>2</sup> zu erhalten. Die Träger wurden unter Spannung und bei einer Rate von 1 mm/Minute in einem universellen Testgerät (EZ-Testgerät, Shimadzu Corp.) getestet. Ausgewählte oberflächenbehandelte Träger mit Bruch aus den einzelnen Gruppen wurden mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskops (REM) ausgewertet. Die Daten wurden unter Anwendung der Varianzanalyse (ANOVA) analysiert ( $\alpha = 0,05$ ).

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Ergebnis:** Zwischen den Gruppen wurde kein statistisch signifikanter Unterschied der Zugfestigkeit festgestellt ( $P > 0,05$ ): mittlerer MPa (SD) für CO (Kontrollgruppe) = 70,3 (25,3) MPa; DB (Feindiamantbohrer) = 63,0 (19,8) MPa und AO (Aluminiumoxid) = 71,9 (23,7) MPa.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Die Zughaftfestigkeit wies bei den drei Behandlungen keinen statistischen Unterschied auf. Die mittels REM vorgenommene Analyse der Bruchmuster ergab ein Vorherrschen von kohäsiven Brüchen im direkten Composite-material. Die Oberflächenmorphologie bei Anwendung eines Feindiamantbohrers (DB) und bei Sandstrahlen mit Aluminiumoxid (AO) wies mehr Unregelmäßigkeiten auf als bei der Kontrollgruppe (CO).

## Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 3 Zwei-Körper-Verschleißverhalten eines neuen Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Materials

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 194

R. P. RUSIN<sup>1</sup>, V. A. RUSSELL<sup>1</sup>, S. VELAMAKANNI<sup>1</sup>, A. S. FOK<sup>2</sup>, M. PINTADO<sup>2</sup>,  
C. J. APARICIO<sup>2</sup>, R. DELONG<sup>2</sup>, W. H. DOUGLAS<sup>2</sup> und A. B. SOARES<sup>1</sup>; <sup>1</sup>3M ESPE,  
St. Paul, MN, <sup>2</sup>Universität von Minnesota, Minneapolis, MN

Material	n	Volumetrischer Scheibenver- schleiß, mm <sup>3</sup>	SD	Vergleich mit Lava™ Ultimate	Volumetrischer Schmelzhöcker- verschleiß, mm <sup>3</sup>	SD	Vergleich mit Lava™ Ultimate
3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate (A2-HT)	8	0,100	0,040	—	0,005	0,004	—
Ivoclar IPS Empress® CAD Block	5	0,101	0,060	p > 0,05	0,123	0,051	p < 0,01
VITA® VITABLOC® Mark II Block	7	0,047	0,027	p < 0,05	0,050	0,021	p < 0,05
Ivoclar IPS e.max® CAD Block	6	0,084	0,069	p > 0,05	0,065	0,056	p < 0,05

## Ziel der Studie:

Vergleich des Zwei-Körper-Verschleißverhaltens eines neuen Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Materials, 3M ESPE Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial, mit demjenigen von handelsüblichen Keramikmaterialien.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## Methode:

Der Zwei-Körper-Verschleiß wurde an polierten Materialoberflächen gemessen, deren Antagonist der palatinale Schmelzhöcker eines dritten menschlichen Molars war; die Messung erfolgte mit Hilfe computergesteuerter Bewegungen, die die natürlichen Kaubewegungen simulierten. Die biomechanischen Werte waren: 15 N Spitzenbelastung, okklusaler Kontakt 0,22–0,25 Sekunden, Eintauchen in deionisiertes Wasser mit langsamer Einwirkung okklusaler Energie von 2 Zyklen/Sekunde für 300 000 Zyklen. Die Oberflächenprofilometrie des Schmelzes und des Testmaterials wurden vor und nach der Kausimulation mit einem Kontakt-Digitalisierer erstellt, wodurch eine Bestimmung des Volumenverlusts des Probenmaterials und des Schmelzes möglich war. Die Analyse der Daten erfolgte mittels Varianzanalyse (ANOVA) mit Post-hoc-Test nach Dunnett ( $p < 0,05$ ), wobei jede Gruppe paarweise mit LVU verglichen wurde.

## Zusammenfassung der Ergebnisse:

Der Verschleiß der neuen Resin-Nanokeramik Lava™ Ultimate gegenüber Schmelz weist keinen statistischen Unterschied zum Verschleiß von Ivoclar IPS Empress® CAD Block oder Ivoclar IPS e.max® CAD Block auf und ist statistisch größer als der Abrieb von VITA® Vitabloc™ Mark II Block. Der volumetrische Verschleiß von Schmelz gegenüber Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial ist statistisch signifikant geringer als derjenige von Schmelz gegenüber Ivoclar IPS Empress® CAD Block, VITA® VITABLOC® Mark II Block und Ivoclar IPS e.max® CAD Block.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 3 Verschleißeigenschaften aktueller ästhetischer CAD/CAM-Restaurationsmaterialien: Zwei-Körper-Verschleiß, Glanzbeständigkeit, Rauigkeit und Martenshärte

(2013) *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 20, S. 113–125

Werner H. Mormann<sup>a</sup>, Bogna Stawarczyk<sup>b</sup>, Andreas Ender<sup>a</sup>, Beatrice Sener<sup>c</sup>, Thomas Attin<sup>c</sup>, Albert Mehl<sup>a</sup> (<sup>a</sup>Abteilung für computergestützte restaurative Zahnmedizin, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich, Plattenstrasse 11, 8032 Zürich, Schweiz. <sup>b</sup>Abteilung für zahnärztliche Prothetik, Fachbereich Zahnmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, Goethestraße 70, 80336 München, Deutschland. <sup>c</sup>Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich, Plattenstrasse 11, 8032 Zürich, Schweiz)

### Ziel der Studie:

Im Rahmen dieser Studie wurden die Parameter für Zwei-Körper-Verschleiß und Zahnputzabrasion einschließlich der Messung von Glanz und Rauigkeit und zusätzlich der Martenshärte von neun ästhetischen CAD/CAM-Materialien und einem direkten resinbasierten Nanocomposite sowie die Parameter für menschlichen Schmelz in einer Kontrollgruppe bestimmt.

### Methode:

Der Zwei-Körper-Verschleiß wurde in einem computergesteuerten Kausimulator (1,2 Millionen Belastungen, 49 N bei 1,7 Hz; 3 000 Thermozyklen 5/50 °C) untersucht. Jede der 11 Gruppen setzte sich aus 12 Proben und 12 Schmelzantagonisten zusammen. Es wurde eine quantitative Analyse des Abriebs mit einem Gerät für die 3D-Oberflächenanalyse durchgeführt. Die Messungen von Glanz und Rauigkeit wurden mit Hilfe eines Glanzmessers und eines induktiven Oberflächenprofilometers vor und nach dem abrasiven Zähneputzen der maschinell polierten Proben ausgewertet. Darüber hinaus wurde die Martenshärte gemessen. Statistisch signifikante Unterschiede wurden mit Hilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) ermittelt.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Ergebnis:** Alle getesteten permanenten ästhetischen CAD/CAM-Blockmaterialien verhalten sich im Hinblick auf den Zwei-Körper-Verschleiß und die Zahnputzabration in vergleichbarer Form oder besser als menschlicher Schmelz, was für temporäre CAD/CAM-Polymerblöcke nicht gilt. Keramiken weisen im Vergleich zu Hybridkeramiken, Compositen und Acrylpolymeren die beste Glanzbeständigkeit auf.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Der Zwei-Körper-Verschleiß von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial wies keinen signifikanten Unterschied zu menschlichem Schmelz auf und ist mit anderen permanenten ästhetischen CAD/CAM-Blockmaterialien vergleichbar. Nach dem Zähneputzen wies Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial im Vergleich zu Schmelz eine gute Glanz- (Glanztön) und Polierbeständigkeit auf.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 3 Glanzgrad eines neuen CAD/CAM-Blockmaterials nach Zahnbürstenabration

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 419

V. A. RUSSELL, R. P. RUSIN, S. M. BROWN, W. E. CHRISTEN und C. F. NORMAN;  
3M ESPE Dental, St. Paul, MN

Material	Hersteller	Glanzgrad (SD) bei 6 000 Zyklen	SND-Glanz bei 6 000 Zyklen
Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial	3M ESPE	85,6 (2,3)	A
IPS e.max® CAD	Ivoclar	87,3 (6,5)	A
IPS Empress® CAD	Ivoclar	89,7 (0,4)	A
VITABLOCS® Mark II Block	Vita	81,5 (2,4)	A
GC Initial™ MC Porzellan	GC	81,9 (1,2)	A
Paradigm™ MZ100 Block	3M ESPE	52,7 (16,2)	B
Esthet-X® Micro Matrix Restaurationsmaterial	Dentsply	42,2 (11,4)	B
Tetric EvoCeram® Füllungsmaterial	Ivoclar	23,6 (3,3)	C

### Ziel der Studie:

Untersuchung des Glanzgrades nach Zahnputzabration bei einem neuen Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Material, (3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate), im Vergleich mit handelsüblichen indirekten und direkten Restaurationsmaterialien.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Methode:** Scheibenförmige Proben jedes Materials (n = 5) wurden zunächst hochglanzpoliert und anschließend einer Zahnbürstenabration mit einer Standard Zahnpasta bei einer Belastung von 450 g bei 180–200 Hüben/Minute für 6 000 Zyklen unterzogen. Der Glanzgrad (60-Grad-Geometrie) wurde mittels eines Glanzmessers vom Typ Novo-Curve (Rhopoint Instruments) gemessen.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Der Glanzgrad von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial nach der Zahnbürstenabration wies keinen statistischen Unterschied zu demjenigen von Materialien aus Lithiumdi-silikat- und Feldspat-Glaskeramik auf und war statistisch höher als derjenige der getesteten Composite-Materialien. Durch die Technologie der nanokeramischen Füller des Lava™ Ultimate Restaurationsmaterials ist die Glanzbeständigkeit des Materials mit derjenigen von Glaskeramiken vergleichbar und derjenigen von klassischen, direkten Füllungscompositen überlegen.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 3 Verfärbungsintensität von CAD/CAM-Materialien im Vergleich zu direkten Füllungscompositen

IADR 2012, Abstract Nr. 1070

A. ALHARBI, S. ARDU, T. BORTOLOTTO und I. KREJCI, Abteilung für Zahnmedizin, Universität Genf, Genf, Schweiz

**Ziel der Studie:** Vergleich der Verfärbungsresistenz von CAD/CAM-Material und direktem Restaurationsmaterial bei kontinuierlicher Exposition gegenüber verschiedenen Färbelösungen.

**Methode:** Aus 8 Materialien (5 CAD/CAM-Materialien und 3 direkte Composite-Materialien) wurden scheibenförmige Proben hergestellt. Die Proben wurden 24 Stunden lang bei 37 °C in destilliertem Wasser in einem Inkubator (INP-500, Memmert) gelagert und im Anschluss randomisiert fünf Gruppen (n = 8) für verschiedene Färbelösungen (destilliertes Wasser, Tee, Rotwein, Kaffee und künstlicher Speichel) zugeordnet. Die ursprünglichen L\*a\*b\*-Werte wurden mit einem kalibrierten Spektrophotometer auf weißem und schwarzem Hintergrund untersucht. Die Proben wurden in die Färbelösung eingetaucht und 60 Tage lang bei 37 °C in einem Inkubator gelagert. Die Testlösungen wurden alle 12 Tage ausgewechselt, um Kontaminationen durch Bakterien und Hefe zu vermeiden. Vor den Farbmessungen wurden die Proben 60 Sekunden lang mit Luft und heißem Wasser unter Hochdruck abgespült und luftgetrocknet. Die L\*a\*b\*-Werte wurden 60 Tage nach der Färbung erneut gemessen; die Werte wurden protokolliert, und es wurden DeltaE-Kurven berechnet. Zur konkreten Erfassung der Unterschiede zwischen den Gruppen wurden eine Varianzanalyse (ANOVA) und ein Tukey-T-Test angewendet,  $\alpha = 0,05$ .

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Zusammenfassung der Ergebnisse:**

Rotwein führte zum höchsten Färbegrad, gefolgt von Kaffee, Tee, künstlichem Speichel und destilliertem Wasser. Das Ergebnis für Filtek™ Silorane Composite lag zwischen den Ergebnissen für die CAD/CAM-Materialien und denjenigen für die anderen direkten Composite. Die Keramikmaterialien und die Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Materialien zeigten eine höhere Verfärbungsresistenz als die getesteten direkten Composite.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 3 Plaquewachstum und -aktivität auf einem Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Material

*Dent. Mater.* 2013; 29 (Suppl. 1); e24

R. P. Rusin<sup>1</sup>, I. Häberlein<sup>2</sup>, B. Schmid<sup>2</sup>, H. Stöger<sup>2</sup>, M. Hauke<sup>2</sup>, S. M. Brown<sup>1</sup>;  
<sup>1</sup>3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, USA; <sup>2</sup>3M ESPE Dental Products, 3M Deutschland GmbH, Seefeld, Deutschland

Material	Oberflächenbehandlung	Durchschnittliche wasserfreie Biomasse, mg/cm <sup>2</sup> (Standardabweichung)	SND-Gruppen	Milchsäurekonzentration, mM (Standardabweichung)	SND-Gruppen
<b>3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate [LVU]</b>	Poliert	0,43 (0,14)	B	1,105 (0,230)	C
	Nach Zahnputzabrasion	0,53 (0,24)	B	0,722 (0,240)	CD
<b>GC™ Initial™ MC™ Porzellan, Schmelz E-60 [MC]</b>	Poliert	0,67 (0,22)	B	1,032 (0,244)	C
	Nach Zahnputzabrasion	0,72 (0,22)	B	0,673 (0,199)	CD
<b>BEGO™ Wirobond™ C Kobalt-Chrom Metall-Keramik-Legierung, ohne Beryllium [WB]</b>	Poliert	0,83 (0,17)	B	0,511 (0,106)	D
	Nach Zahnputzabrasion	0,57 (0,16)	B	0,363 (0,154)	D
<b>Boviner Schmelz, Kontrollgruppe [EN]</b>	Poliert	2,38 (0,76)	C	2,507 (0,398)	A
	Nach Zahnputzabrasion	—	—	1,868 (0,246)	B

### Ziel der Studie:

Bestimmung der Hemmung von Plaquewachstum und Plaqueaktivität durch ein neuartiges Resin-Nanokeramik-Material und handelsübliche indirekte Restaurationsmaterialien im Vergleich zu bovinem Schmelz.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Methode:** Für jedes Material wurden zwei Gruppen scheibenförmiger Probenkörper vorbereitet: poliert und poliert mit anschließender Zahnputzabrasion (n = 6). Scheiben aus bovinem Schmelz dienten als Kontrollgruppe. Mit Hilfe von frischem menschlichen Speichel wurde ein Plaquewachstum auf den Scheiben veranlasst; alle Proben wurden vor der Inkubation mit Ethanol sterilisiert. Das Plaquewachstum wurde mit einer 1:4-Mischung aus menschlichem Speichel und MCM-Saccharose-Nährmedium 4 Stunden/37 °C initiiert; das Medium wurde für die nächsten 21 Stunden/37 °C aufgefüllt. Die Plaque wurde gesammelt und lyophilisiert, um die Biomasse der Plaque zu bestimmen. Es wurde eine Messung des exponierten Oberflächenbereichs der einzelnen Proben durchgeführt. Die Bestimmung der Aktivität von Kariesbakterien in der Plaque erfolgte nach Maßgabe des Plaqueglykolyse-Neubildungsmodells (Plaque Glycolysis and Regrowth Model, PGRM) mit Hilfe der freigesetzten Milchsäuremenge, die unter Verwendung von Clinpro™ Cario L-Pop Milchsäure-Indikatorstäbchen (3M ESPE) quantifiziert wurde.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Die Plaquesistenz und Plaqueaktivität von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial wies keinen statistischen Unterschied zu derjenigen von Glaskeramik und Nichtedelmetall sowie eine statistisch signifikant geringere Plaquesistenz und Plaqueaktivität als Schmelz selbst auf. Die Plaquesistenz und die geringe Plaqueaktivität von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial blieben auch nach fortgeführter Zahnbürstenabrasion bestehen.

# Lava™ Ultimate

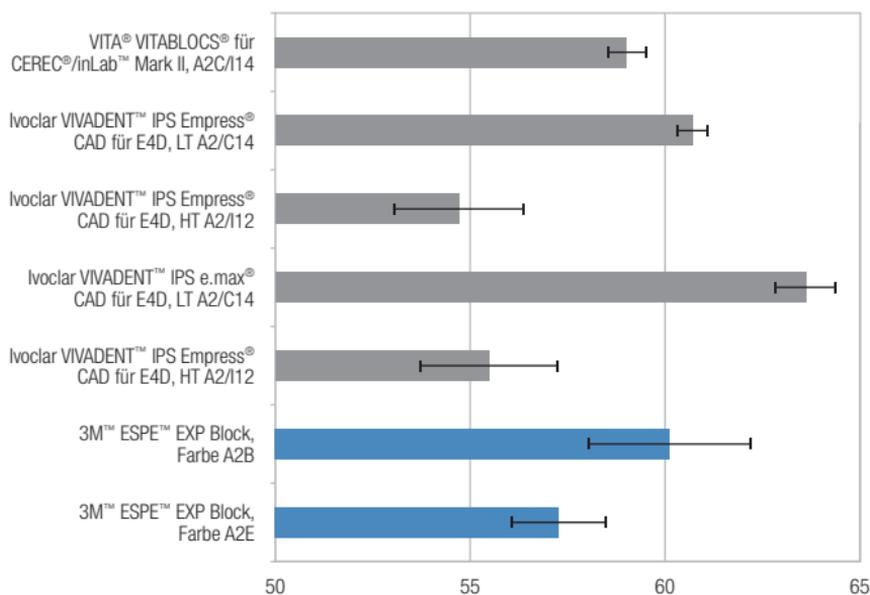
CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 4 Opazität von CAD/CAM-Restaurationsmaterialien

IADR 2011, San Diego, Kalifornien, Abstract Nr. 2499

R. P. RUSIN, V. A. RUSSELL, R. BOEHMER, B. N. HOLMES und S. S. VELAMAKANNI;  
3M ESPE Dental, St. Paul, MN

Material	Bezeichnung	Kontrastverhältnis (Mittelwert ± Standardabweichung)
3M™ ESPE™ EXP Block, Farbe A2E	EXP-A2E	57,2 ± 0,5BCD
3M™ ESPE™ EXP Block, Farbe A2B	EXP-A2B	60,1 ± 0,4AB
Ivoclar VIVADENT™ IPS e.max® CAD für E4D®, HT A2/C14	EMX-HT-A2	55,4 ± 1,7CD
Ivoclar VIVADENT™ IPS e.max® CAD für E4D®, LT A2/C14	EMX-LT-A2	63,6 ± 0,8A
Ivoclar VIVADENT™ IPS Empress® CAD für E4D®, HT A2/I12	EMP-HT-A2	54,6 ± 2,0D
Ivoclar VIVADENT™ IPS Empress® CAD für E4D®, LT A2/C14	EMP-LT-A2	60,7 ± 2,1AB
VITA® VITABLOCS® FÜR CEREC®/INLAB® MARK II, A2C/I14	VB-A2	59,0 ± 1,3BC



# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

- Ziel der Studie:** Vergleich der Opazität von A2-Farben experimenteller, nanokeramisch gefüllter Rohlinge mit verschiedenen monochromen keramischen CAD/CAM-Rohlingen.
- Methode:** Aus den dargestellten Materialien ausgeschnittene Plättchen mit einer Stärke von 1,0 mm ( $n = 3$ ) wurden mit einer Körnung von 600 poliert. Das Kontrastverhältnis, ein Messwert für die Opazität, wurde durch die Farbmessung vor einem schwarz-weißen Hintergrund mit einem X-Rite™ Color i7 Spektrophotometer gemessen. Die Daten wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA) analysiert und mit dem Tukey-T-Test verglichen ( $p < 0,05$ ).
- Zusammenfassung der Ergebnisse:** Das Kontrastverhältnis (Opazität) von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial ist mit demjenigen von Keramikmaterialien vergleichbar.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 4 Konversionsgrad eines neuen Resin-Nanokeramik-Materials für CAD/CAM

IADR 2013, Abstract Nr. 1903

V. A. RUSSELL, D. L. ELMORE, R. A. BOEHMER, A. A. SIMONS und R. P. RUSIN;  
3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN

Material	Hersteller	Mittlerer Konversionsgrad, %	Standardabweichung	SND-Gruppen	n =
Lava™ Ultimate, Größe M (LVU)	3M ESPE, St. Paul, MN	90,4	A	A	10
Charisma® Universal lichthärtendes Microglass® Composite (CHA)	Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Germany	62,0	A	B	10
Esthet-X™ HD High Definition Micro Matrix Restaurationsmaterial (ETX)	Dentsply Caulk, Milford, DE	71,1	A	C	10
Tetric™ EvoCeram™ lichthärtendes resinbasiertes Füllungscomposite (TEC)	Ivoclar Vivadent AG, Schann, Liechtenstein	64,1	A	C	10

### Ziel der Studie:

Bestimmung des Grades der Methacrylatumwandlung (Konversionsgrad) von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial im Vergleich zu direkten lichtgehärteten Füllungscompositen.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Methode:** LVU-Rohlinge wurden in Längsrichtung in zwei Teile geschnitten; von jedem Rohling wurde jeweils nur ein Teil verwendet. Die Composite CHA, TEC und ETX wurden in Formteile mit einem Durchmesser von 9 mm × 2 mm gegeben und unter Befolgung der für die einzelnen Composite geltenden Herstelleranweisungen lichtgehärtet. Die Raman-Spektren der Schnittfläche der Rohlinge, der Oberfläche der Scheiben und der nicht gehärteten Pasten wurden mit Hilfe eines Lasers mit einer Wellenlänge von 758 nm, einem Lasergitter von 600 l/mm, einem 10fach-Objektiv, einer Expositionszeit von zwei Sekunden und einer Laserspotgröße von 1 mm<sup>2</sup> ermittelt. Die Spektren wurden mit der chemischen Bildgebungssoftware Sys X64™ (Malvern Instruments Ltd) bearbeitet; zur Bestimmung der Intensität des Bereichs unter den Bändern 1636 und 1608 cm<sup>-1</sup>, durch den der Konversionsgrad berechnet wurde, diente ein Mapping-Tool für die Peak-Integration. Die Daten wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA) analysiert und mit dem Tukey-T-Test verglichen ( $p < 0,05$ ),  $n = 10$  für alle Gruppen.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Thermisch gehärtetes Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial weist eine statistisch signifikant höhere Methacrylatumwandlung (Konversionsgrad) als die getesteten lichtgehärteten direkten Füllungscomposite auf. Dieser höhere Konversionsgrad des Lava Ultimate Restaurationsmaterials scheint ein Faktor zu sein, der zu den hervorragenden Materialeigenschaften, wie Festigkeit, Bruchzähigkeit und Abrasionsresistenz beiträgt.

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 5 Quantitative Analyse von Ausbrüchen (Chipping) an CAD/CAM-gefrästen Restaurationsrändern

AADR 2012, Tampa, Florida, Abstract Nr. 420

J. C. ROLF, R. RUSIN und V. A. RUSSELL; 3M ESPE Dental, St. Paul, MN

Material	n	Mittlere Länge der Ausbrüche [µm] (SD)	SND	Mittlere Breite der Ausbrüche [µm] (SD)	SND
3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate (A2-LT)	4	58,07 (20,44)	A	21,63 (5,56)	A
3M™ ESPE™ Paradigm™ MZ100 Block	4	85,57 (40,80)	B	31,44 (12,39)	B
Vitabloc™ Mark II für CEREC® inLab®	4	118,92 (51,38)	C	60,13 (22,03)	C
Ivoclar Empress® CAD für CEREC® (A2-HT)	4	165,92 (80,7)	D	72,68 (32,35)	D
IPS e.max® CAD für CEREC® (A2-LT)	4	128,81 (107,43)	C	98,08 (40,36)	E

### Ziel der Studie:

Vergleich der Randstabilität von Restaurationsrändern CAD/CAM gefräster Materialien mit einem neuen Resin-Nanokeramik CAD/CAM-Material (3M ESPE Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial).

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Methode:** Teststäbe ( $1,24 \times 4 \times 16$  mm) wurden im Schnellfräsmodus auf einer Fräsmaschine vom Typ CEREC inLab MCXL gefräst. Der 4 mm-Rand wurde an 4 Stäben von jedem Material mittels optischer Mikroskopie mit einem Mikroskop Olympus MX-61 mit 5fach-Objektiv, Dunkelfeldbeleuchtungs-Modus zur Erfassung der kompletten Länge aller Kanten analysiert. Die Messung der Längen (entlang des Rands verlaufend) und Höhen (senkrecht zum Rand verlaufend) der Ausbrüche erfolgte mit dem Tool zur Quantifizierung, das Bestandteil der Bildanalysesoftware StreamEssentials™ von Olympus ist. Die Daten wurden mittels Varianzanalyse (ANOVA) und Tukey-T-Test analysiert ( $p < 0,05$ ).

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial weist eine im Vergleich zu den getesteten Feldspat- und Lithiumdisilikat-Glas-keramiken bessere Resistenz gegen Ausbrüche an den Restaurationsrändern auf. Die verbesserte Randqualität ist möglicherweise auf die bei dem Material bestehende Kombination aus hoher Festigkeit und geringem Modul (in einer anderen Studie behandelt) zurückzuführen, durch die es möglich ist, dass das Material den Belastungen des Fräsens standhält, ohne dass es zu signifikanten Schäden durch Ausbrüche (Chipping) kommt. Die Randqualität ist beim Einsatz von Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial bei anspruchsvollen Einzelversorgungen ein wichtiger Faktor.

## Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

## 5 Interne und marginale Fehlpassungen von CAD/CAM-bearbeiteten Kronen aus einem neuen Kunststoff-Composite

*Dent. Mater.* 2013; 29 (Suppl. 1); e2

L. L. ARASHIRO, L. H. SILVA, M. C. H. C. A. VILLAÇA, E. LIMA, P. F. CESAR;  
Universität von São Paulo, USP

**Ziel der Studie:** Evaluierung und Vergleich der internen und marginalen Fehlpassungen von CAD/CAM-bearbeiteten Kronen aus einem neuen nanogefüllten, mit Nanokeramikpartikeln verstärkten Kunststoff-Composite (3M™ ESPE™ Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial: LU) mit denjenigen von Lithiumdisilikat-Glaskeramik (Ivoclar IPS® e.max® CAD: EC).

**Methode:** Dentinanalogue (G10) Modelle wurden mit einer Kronenpräparation gefertigt und in Gipsmodellen repliziert. Diese wurden mit dem CAD/CAM-Verfahren zur Erstellung virtueller 3D-Modelle der Kronen für die beiden Materialien digitalisiert (n = 5). Nach der maschinellen Bearbeitung wurden die Kronen in die jeweiligen G10-Modelle eingesetzt, wobei eine dünne Schicht aus leichtfließendem A-Silikon zur Nachbildung des Zementspalts eingefügt wurde. Der polymerisierte Film aus leichtfließendem Silikon wurde mit einem Putty-Material erfasst, um 4 den Flächen der Kronen entsprechende Scheiben zu erhalten: bukkal, mesial, lingual und distal. Die Fehlpassung wurde an fünf Punkten gemessen: Pulpa, Winkel axial-Pulpa, axial, Winkel axial-Zahnfleisch und marginal. Die Daten wurden einer dreifaktoriellen ANOVA (zwei Faktoren innerhalb der Gruppen) und dem Tukey-T-Test unterzogen ( $\alpha = 0,05$ ).

# Lava™ Ultimate

CAD/CAM Restaurationsmaterial

**Ergebnis:** LU ( $198,1 \pm 102,6 \mu\text{m}$ ) zeigte eine geringere Fehlpassung ( $p = 0,042$ ) als EC ( $287,2 \pm 102,6 \mu\text{m}$ ). Die geringste Fehlpassung wurde für beide Materialien am axialen Punkt beobachtet ( $p = 0,000$ ). Zwischen den Kronenflächen wurden keine Unterschiede festgestellt ( $p = 0,201$ ). LU zeigte eine geringere Fehlpassung ( $p = 0,001$ ) am Pulpapunkt (LU:  $318,8 \pm 82,6 \mu\text{m}$ /EC:  $450,2 \pm 104,3 \mu\text{m}$ ) und am marginalen Punkt (LU:  $221,5 \pm 67,1 \mu\text{m}$ /EC:  $321,8 \pm 136,4 \mu\text{m}$ ) als Glaskeramik.

**Zusammenfassung der Ergebnisse:** Aus Lava™ Ultimate Restaurationsmaterial gefräste Kronen hatten eine bessere Passung als die Kronen aus Glaskeramik, was darauf hindeutet, dass hinsichtlich der Bearbeitbarkeit dieser Materialien ein erheblicher Unterschied besteht.







## **3M** ESPE

3M Deutschland GmbH  
Standort Seefeld  
3M ESPE - ESPE Platz  
82229 Seefeld  
Freecall: 0800 - 275 37 73  
Freefax: 0800 - 329 37 73  
info3mespe@mmm.com  
www.3MESPE.de

3M, ESPE, Adper, Clinpro, Filtek, Lava, Paradigm, RelyX und Scotchbond sind Marken von 3M Company oder 3M Deutschland GmbH.

Alle anderen Marken gehören anderen Unternehmen.

© 2014, 3M. Alle Rechte vorbehalten.

70210001742/01 (08.2014)