

# digital

## dentistry

\_practice & science

1 2017



### Fachbeitrag

Ein einteiliges Keramikimplantat  
im digitalen Workflow

### Spezial

Keine Angst vor schlechten Bewertungen

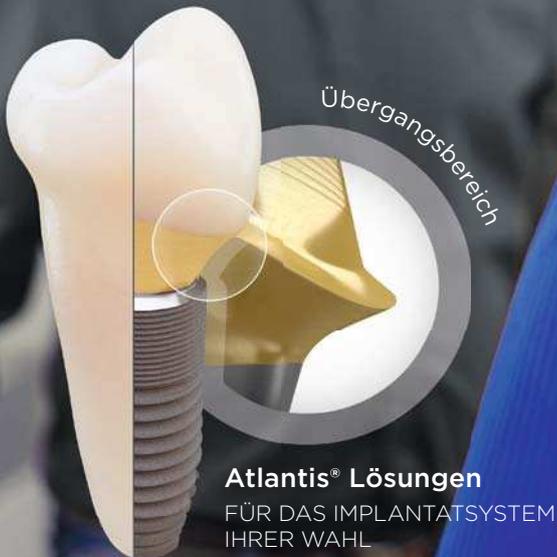
### Event

Digitale Dentale Technologien 2017 in Hagen



**IDS<sup>®</sup>**  
**2017**

Besuchen Sie  
uns auf der IDS!  
Halle 10.2 + 11.2



32671095-DE-1608

Atlantis<sup>®</sup>

# Nach dem Vorbild der eigenen Zähne

Zähne sind so individuell wie Fingerabdrücke. Um der Natur möglichst nahe zu kommen, braucht es bei Zahnverlust eine patientenindividuelle Lösung.

#### Vorteile von Atlantis Abutments:

- Nutzung der anatomischen Gegebenheiten und klinischen Situation
- Wurzelgleicher Übergang zwischen Implantat und Zahnkrone
- Einwandfreie Funktion und natürliches Aussehen

[www.atlantisabutment.de](http://www.atlantisabutment.de)

 **Dentsply  
Sirona**  
Implants



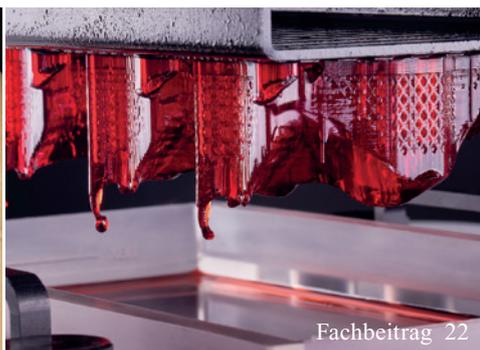
Klaus Köhler  
Geschäftsführer MyDental GmbH

# IDS 1987: Beginn der Digitalisierung!

Vor 30 Jahren wurde das erste digitale System für Chairside-Inlays, -Onlays und -Veneers von Siemens Dental vorgestellt. Seitdem ist viel geschehen.

Das CEREC® 1 von Siemens Dental war auf der IDS in Stuttgart 1987 eine richtungsweisende neue Technologie für den Dentalmarkt. Entwickelt wurde es in der Schweiz von Prof. Dr. Dr. Werner Mörmann und Dr. Marco Brandestini, die 1986 den ersten Prototyp der dentalen Welt präsentierten. CEREC® bedeutet „Chairside Economical Restoration of Esthetic Ceramics“. Es wurde damals belächelt. „Keramikinsel im Kunststoffsee“ waren die Kommentare des zahntechnischen Fachpublikums, das zu dieser Zeit diese technologische Errungenschaft total unterschätzte. Aus einem Keramikblock wurde ein Inlay gefräst, silanisiert und adhäsiv mit lichthärtendem Kunststoff eingesetzt, alles in einer Sitzung auf der Basis eines optischen zweidimensionalen Abdrucks in der Mundhöhle unter Kofferdam und gepudert für den Kontrast, den man benötigte, um auf dem Bildschirm mit einem Trackball die Bodenlinie und den oberen Kavitätenrand mit „Klickpunkten“ zu definieren. Das war der Anfang, der Beginn der Digitalisierung des Dentalmarktes. Zwei Jahre später präsentierte Nobel Biocare die erste industrielle Fertigung von Zahnkappchen mittels Procera. Auch diese Innovation wurde seitens der Zahntechniker fehleingeschätzt. Zahntechnik ist ein Handwerk und wird ein Handwerk bleiben, so die allgemeine Einschätzung des neuen Megatrends. Die Kopierfräse Celay des Schweizer Unternehmens Mikrona konnte sich nicht etablieren. Zwischen 1990 und 2000 wurde das CEREC®-System weiter verbessert. Einige Zahnarztpraxen erkannten den Marketing-Nutzen gegenüber Patienten, aber auch in der schnelleren ästhetischen Anfertigung von Zahnrestorationen mit wirtschaftlichem Erfolg. In den Dentallaboren wurde weiterhin die klassische Zahntechnik betrieben. Nur wenige schauten interessiert auf die digitalen Entwicklungen. Die Ära der DCS precimill, der Fräsanlage für Dentallabore, dauerte nur wenige Jahre. Die Entwicklung stagnierte scheinbar bis zur Jahrtausendwende. Dann startete die Digitalisierung richtig durch. Laborfräsanlagen eroberten die Dentallabore, und bislang im Dentalmarkt unbekannte Anbieter aus dem Maschinenbau verkauften den Dentallaboren Industriefräsanlagen, mit dem Hintergrund der Serienfertigung, die im zahntechnischen Markt nicht zutrifft, da jeder Zahnersatz eine individuelle Geometrie aufweist. Parallel dazu entstanden die Zentralfertigungen von Dentalherstellern und Quereinsteigern aus anderen Branchen. Die digitale Teilfertigung gewann zunehmend an Bedeutung und lenkte Wertschöpfung um. Inzwischen hat sich der Trend zur laborseitigen Fertigung wieder umgekehrt. Das additive Verfahren, 3-D-Druck, ist seit drei bis vier Jahren das beherrschende Thema, und das Angebot ist ebenso unüberschaubar wie bei den Fräsanlagen. Bei der Preisgestaltung für 3-D-Kunststoffe und Zubehör muss man sehr genau kalkulieren, ob sich Modelldruck, Schienendruck oder der individuelle Abformlöffel rechnet. Andere Indikationen befinden sich noch in der Probe-phase. Digitalisierung bedeutet für Zahnarztpraxen und Dentallabore eine Riesenchance zur Verbesserung des Workflows. Allerdings schränken validierte anbietergebundene Systeme die Möglichkeiten bislang noch ein. Wünschenswert ist der durchgängige Datenfluss, ausgehend von einer optischen Abformung durch Zahnarztpraxen bei freier Wahl des Datenempfängers, eines Dental-labors, das den Datensatz zu Zahnersatz weiterverarbeitet.

Klaus Köhler



## Editorial

- 03 **IDS 1987: Beginn der Digitalisierung!**  
Klaus Köhler

## digital dentistry

- 06 Ein **einteiliges Keramikimplantat** im digitalen Workflow  
Dr. med. dent. Wolfram Olschowsky,  
Dipl.-Stom. Thorsten Radam
- 12 **Minimalinvasive Rehabilitation** mittels CAD/CAM bei Erosionsgebissen  
Dr. med. dent. Fabian Arnosti, Dr. med. dent. Jakob Koschdon, Dr. med. Leonhard Koschdon, Dr. med. dent. Vanessa Werth, Univ.-Prof. Dr. Dr. Rüdiger Junker, M.Sc.
- 22 **3-D-Druck** in der Dentaltechnologie: Anforderungen an die Werkstoffe und Prozesse  
ZTM Christoph Glodecki, ZT Mario Jannaschk, ZT Bartholomäus Krupa, Dr.-Ing. André Neumeister

## Spezial

Praxismarketing

- 32 **Keine Angst** vor schlechten Bewertungen  
Prof. Dr. Thomas Sander

IT

- 35 **IT-Sicherheitsmanagement** nach ISO 27001 Grundschatz  
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Burgard

Event

- 38 **Digitale Dentale Technologien 2017** in Hagen  
Carolin Gersin
- 40 **Willkommen** zum kostenfreien Symposium
- 42 **Zehn gute Gründe,** die **IDS 2017** zu besuchen

- 30 **News**

- 44 **Produkte**

- 50 **Impressum**



**Titelbild:**

Mit freundlicher Unterstützung der Amann Girschbach AG

# # NEUERZAHN



# Ein einteiliges Keramikimplantat im digitalen Workflow

**Autoren:** Dr. med. dent. Wolfram Olschowsky, Dipl.-Stom. Thorsten Radam

Der Wunsch vieler Patienten, komplett metallfrei oral rehabilitiert werden zu können, ist seit geraumer Zeit zur Realität geworden. Sowohl auf dem Gebiet der Kronen- und Brückenprothetik als auch in der Implantologie haben sich Vollkeramiksysteme erfolgreich etabliert. Anhand von zwei klinischen Fällen wird das einfache Handling und die Vorteile des einteiligen ZrO<sub>2</sub>-Keramikimplantatsystems „RadixArt“ (ökoDENT Tautenhain) im digital erstellten Workflow dargestellt.

Durch die industrielle Vorbehandlung von ZrO<sub>2</sub>-Implantaten mit einer Oberflächenrauigkeit von Sa 0,5–1 Mikrometer lassen sich hervorragende Osseointegrationseigenschaften erreichen (Akagawa et al. 1993, Sennerby et al. 2005). Dies wurde in aktuellen wissenschaftlichen Studien an Minischweinen durch die Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena bestätigt. Die Biegefestigkeit ist der Widerstand, den ein Material bei Biegung bis zu seinem Bruch entgegenstellt. Bei thermogehipptem ZrO<sub>2</sub> beträgt der Wert ca. 1.200 MPa. Titan erreicht hierbei ca. 400 MPa Biegefestigkeit.

Ermüdungsfestigkeitsuntersuchungen (Fatigue Strength) haben gezeigt, dass die Werte von ZrO<sub>2</sub>-Implantaten bis zu 30 Prozent höher liegen als bei Titanimplantaten gleichen Durchmessers. In-vitro-Alterungsversuche (30 Jahre Alterungstest) von ZrO<sub>2</sub>-Implantaten haben Bruchfestigkeiten gezeigt, die um 30 Prozent über der kritischen Marke von Titanimplantaten lagen. Um eine möglichst hohe klinische Vorhersagbarkeit des Behandlungserfolges mit Vollkeramiksystemen zu erhalten, nimmt die digitale 3-D-Planung und deren intraorale chirurgische Umsetzung mittels Bohr- schablonen eine zentrale Rolle ein. Die conse-

**Abb. 1:** Ausgangssituation Patient 1, drei Monate nach Extraktion von 26.

**Abb. 2:** DVT-Implantatachsbestimmung.

**Abb. 3:** DVT-geplante Bohrschablone.

**Abb. 4:** DVT-geplante Implantatposition.



Abb. 1

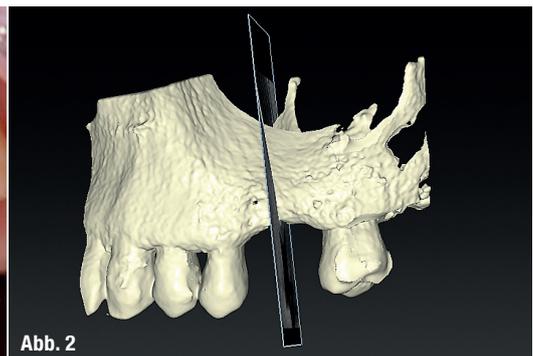


Abb. 2

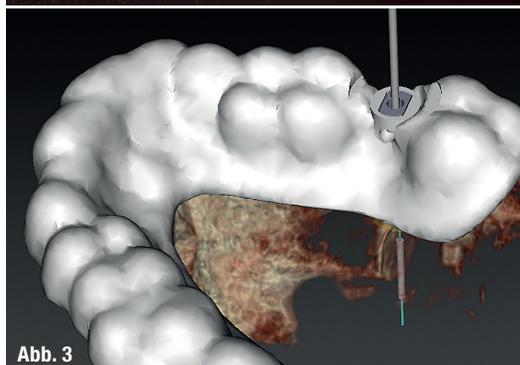


Abb. 3

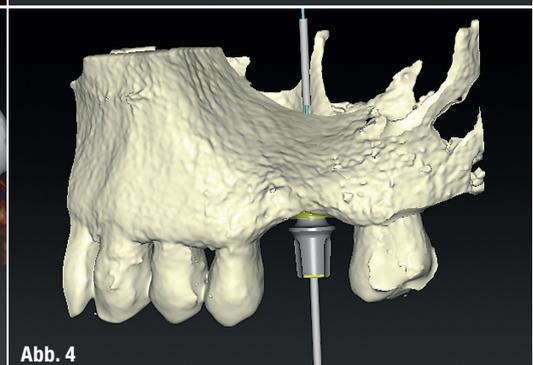


Abb. 4

quente digitale Weiterführung dieses Workflows beinhaltet das intraorale dreidimensionale Scannen der Implantatposition sowie der benachbarten Zahn- und Kieferstrukturen. Mit diesen offenen STL-Datensätzen sind die Zahntechniker in der Lage, anatomisch unterstützte Kronengerüste aus Zirkoniumdioxid herzustellen, welche individuell verblendet werden. Alle abform- und modellbedingten Fehler fallen durch den durchlaufenden digitalen Workflow weg. Im folgenden Artikel wird der digitale Workflow mit dem Keramikimplantatsystem „RadixArt“ anhand zweier Patientenfälle erläutert.

Verlorene Zähne möglichst schonend zu ersetzen, ist ethische Grundlage des zahnärztlichen Handelns. Hierbei stellt uns die Natur vor eine hohe Herausforderung. Um ästhetisch perfekt den Anforderungen unserer Patienten gerecht zu werden, haben sich vollkeramische Materialien in den vergangenen zehn Jahren bei der prothetischen Versorgung weitestgehend durchgesetzt. Insbesondere im marginalen Durchtrittsprofil an der Weichgewebsumschlinge zeigt sich bei Keramikmaterial eine geringere Plaqueakkumulation als an metallischen Werkstoffen (Scarano A. et al. 2004, Sidharta J. Diss. 2007). Dies kann man klinisch im reduzierten BOP-Index an Keramikimplantaten im Vergleich zu natürlichen Zähnen oder Titanabutments nachweisen.

Das Interface von Keramikimplantatoberfläche-Knochen-Weichgewebe zeigt bei einteiligen Implantaten eine ähnliche „biologische Breite“ wie an einem natürlichen Zahn. Der epitheliale und bindegewebige Anteil sind nahezu gleich. Durch den Wegfall der Freilegungsoperation und diverser Manipulationen und im Bereich der Implantatschulter-Abutment-Verbindung durch provisorische Versorgungen, Abformtechniken und Abutmentwechsel laufen Reifungsprozesse der Weichgewebe schneller ab und bleiben in ihrer Struktur stabiler. Der Wegfall eines Mikrospaltes und der damit verbundenen bakteriellen Kontamination am Abutment-Implantat-Interface beeinflusst die biologische Knochen- und Weichgewebsbasis positiv. Gleichfalls kann es zu keiner Schraubenlockerung und möglichem Verlust der prothetischen Versorgung kommen. Die Möglichkeit einer einheitlichen Materialwahl ist weiterhin gegeben. Ähnlich eines natürlichen Zahnes kann jeder Behandler sicher und risikoarm einteilige Keramikimplantate prothetisch versorgen.

Um das operative Risiko zu minimieren, hat sich die 3-D-Planung anhand von DVT- oder CT-DICOM-Datensätzen in der Praxis etabliert. Durch eine transgingivale schablonennavigierte Operation kann eine optimale prothetische Lage der Implantate bestimmt werden und die Patienten haben in der Regel ein wesentlich geringeres

# Neues von SHERAprint:

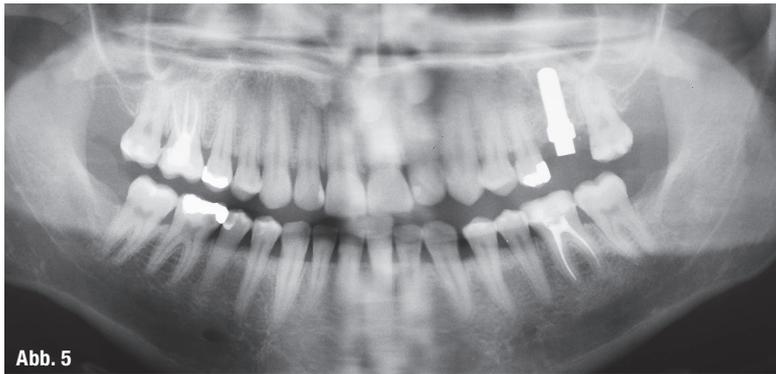


3D-Druck noch schneller,  
mit mehr Materialien und  
einem Plus an Vielfalt.

Besuchen  
Sie uns



Halle 10.2  
O 60 / P 61



**Abb. 5:** Kontroll-OPG nach Implantation.  
**Abb. 6:** Keramikimplantat nach dreimonatiger Einheilzeit, Weichgewebemanagement mit Doppelfadentechnik, Ansicht von okklusal.

postoperatives Trauma als bei einer klassischen Lappenoperation. Nach erfolgreicher Osseointegration werden die intraoralen Strukturen mit dem True Definition Scanner der Fa. 3M ESPE intraoral abgescannt, und mithilfe der offenen STL-Datensätze können von dem zahntechnischen Labor die Kronengerüste in Zirkoniumdioxid hergestellt und individuell verblendet werden. Die für die Verblendung notwendigen Modelle werden stereolithografisch von der Fa. Dreve hergestellt.

### Material und Methode

Ziel der Entwicklung eines einteiligen Keramikimplantates war es, dieses anwenderfreundlich und klinisch universell einsetzbar zu gestalten. Gleichzeitig sollten die Investitionskosten für den Behandler auf ein Minimum reduziert werden. Aufwendige Maßnahmen der Reinigung und Sterilisation chirurgischer Bohrer entfallen, da zu jedem Keramikimplantat die zugehörigen Einmalbohrer mitgeliefert werden.

Hauptaugenmerk wurde bei der Entwicklung auf die „minimal raue“ Oberfläche im Bereich der Knochenkontaktzone gelegt, die in einem patentierten Verfahren generiert wird. Gleichzeitig war es den Entwicklern wichtig, eine sichere Primärstabilität auch im schwachen D4-Knochen zu erreichen. Diese besondere Eigenschaft ist dem einzigartigen Gewinde-

design und Steigungsgrad zu verdanken. Ein weiterer wichtiger Grundgedanke war die einfache und sichere prothetische Versorgung. Hierbei gehen wir den Weg einer Kombination aus parallelen und konischen Wänden des gesamten suprakrestalen Stumpfareales. So können einerseits hohe Retentionen für die Keramiksuprakonstruktion erreicht, andererseits gewisse Divergenzen in der Achsneigung zu den Nachbarzähnen ausgeglichen werden. Das Durchtrittsprofil der Implantate weist eine leichte Gingivafärbung auf, um auch für ästhetisch besonders anspruchsvolle Patienten und Behandler ein natürliches Erscheinungsbild der Gesamtversorgung zu erreichen.

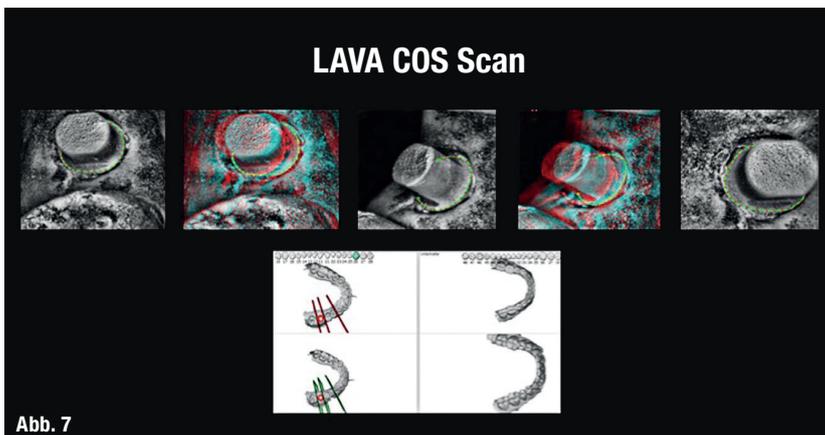
Ein letzter Punkt bei der Entwicklung war die Übersichtlichkeit des Systems. So werden die einteiligen Keramikimplantate nur in den Durchmessern 3,8 mm für den Front-/Prämolarenbereich und 4,3 mm für den Eckzahn-/Molarenbereich angeboten. Die Längen betragen für diese Durchmesser 8, 10 und 12 mm. Durch konsequentes Backward Planning mittels DVT-Datensätzen und einem implantologischen 3-D-Planungsprogramm können die einteiligen Keramikimplantate in die jeweils optimale prothetische Position geplant und schablonennavigiert inseriert werden.

Ziel der klinischen 3-Jahres-Untersuchung in zwei Zahnarztpraxen war, das Operationsprotokoll, die Einheilphase und die prothetische Versorgung möglichst einfach zu validieren, um dem Praktiker ein sicheres Protokoll an die Hand zu geben. Alle im Zeitraum von drei Jahren gesetzten 108 ZrO<sub>2</sub>-Implantate wurden als Spätimplantation inseriert, und es wurde bewusst auf eine simultane Augmentation verzichtet.

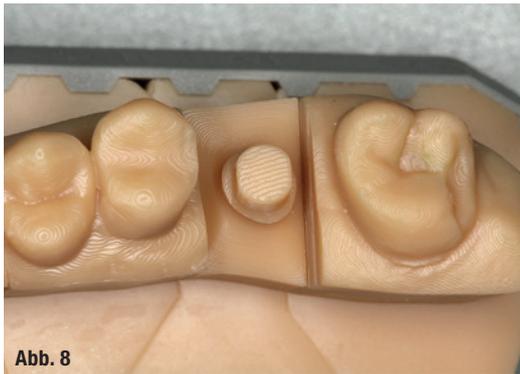
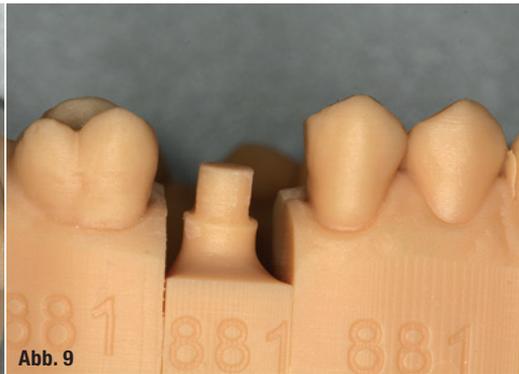
Mehr als die Hälfte der Operationen erfolgte schablonennavigiert. Bei konventioneller Vorgehensweise wurde auf eine minimalinvasive Operationstechnik geachtet.

Die krestale Zugangsinzision erfolgte minimalinvasiv, auch auf eine mesiale und/oder distale Entlastung wurde verzichtet. Die Deperiostierung erfolgte leicht unterminierend, um die krestale Breite des Kieferkammes zu eruieren und das Implantat in die optimale prothetische Position zu

**Abb. 7:** 3M™ True Definition Scan in 3-D-Ansicht.



**Abb. 7**


**Abb. 8**

**Abb. 9**

**Abb. 10**

**Abb. 11**

**Abb. 8 und 9:** SLA-Modell.

**Abb. 10:** SLA-Modell mit individuell verblendeter Krone.

**Abb. 11 :** Endergebnis Lava™ Plus Krone adhäsiv befestigt.

bringen. Als Pilotbohrung wurde ein Bohrer mit einem Durchmesser von 2 mm verwendet und jeweils 1 mm über die gewünschte Implantattiefe präpariert. Die Bohrkavität konnte mit dem entsprechenden Formbohrer vollendet werden.

Besonderes Augenmerk liegt auf einem planen krestalen knöchernen Abschluss der Bohrkavität. Mit dem Eindrehinstrument wurde das  $ZrO_2$ -Implantat mit 15 Umdrehungen pro Minute maschinell und einem Drehmoment von 35 Ncm in den Bohrstollen eingebracht. Die Implantatschulter liegt krestal gleichmäßig auf dem Knochenplateau auf. Wichtig ist hierbei, die abschließende manuelle Ausrichtung des suprakrestalen Stumpfes mit der Ratsche, um eine adäquate Kronenversorgung und einen vorher-sagbaren Weichgewebeabschluss zu erreichen.

Die krestale Inzision kann durch einfaches Rotationslappendesign mit 6/0 monophilem Nahtmaterial spannungsfrei verschlossen werden. Hierdurch wird automatisch genügend befestigte Gingiva im vestibulären Areal erreicht. Bei Verwendung einer DVT-basierten OP-Schablone wird auf eine Naht verzichtet, da der krestale Zugang mit einer Weichgewebsstanze freigelegt wird. Für eine belastungsfreie Einheilphase und einen Schutz des suprakrestalen Implantatanteils sind Miniplastschienen das probate Mittel der Wahl. Im Frontzahnggebiet kann eine provisorische Kompositkrone hergestellt werden. Diese wird komplett außer Okklusion genommen und kann adhäsiv an den Nachbarzähnen befestigt werden. Der Patient erhält postoperativ immer ein Informationsschreiben, um Fehlbelastungen während der Einheilzeit zu vermeiden.

Anhand zweier klinischer Fälle sollen die einzelnen Schritte der Implantation und späteren prothetischen Versorgung erläutert werden.

### Patientenfall 1

Im ersten Fall musste nach endodontischer Behandlung und Versorgung des Zahnes 26 mit einer Goldteilkrone dieser aufgrund einer Wurzellängsfraktur neun Jahre nach Initialtherapie extrahiert werden. Es empfiehlt sich, nach Extraktion von Molaren drei Monate zu warten, um eine vollständig konsolidierte Alveole als Implantatbett und eine geschlossene krestale Weichgewebsdecke vorzufinden (Abb. 1).

Die DVT-Diagnostik zeigte ein ausgezeichnetes knöchernes Fundament, sodass ein  $4,3 \times 12$  mm Keramikimplantat geplant und schablonennavigiert inseriert werden konnte (Abb. 2–4). Das Bohrprotokoll unterscheidet sich nicht wesentlich von anderen navigierten Systemen. Nach der Pilotbohrung von  $2 \times 12$  mm erfolgte die Implantatbettaufbereitung in zwei Schritten und die anschließende Implantatinsertion mit einem Drehmoment von 35–40 Ncm.

Die Ausrichtung des Implantatkopfes erfolgt in der Regel manuell mit der Ratsche. Im Anschluss erfolgte die Röntgenkontrolle mit einem OPG (Abb. 5). Um Fehlbelastungen während der Einheilphase zu vermeiden, empfiehlt es sich, eine Miniplastschiene zu tragen. In Ausnahmefällen kann auch eine provisorische Versorgung erfolgen. Die entsprechende Kunststoffkrone muss aus jeglicher

Okklusion genommen und adhäsiv an den Nachbarzähnen befestigt werden.

Nach einer belastungsfreien Einheilzeit von drei Monaten wurde die Implantatschulter mit einem Laser unter 3,8 Watt freigelegt. Anschließend erfolgte die Stabilitätsmessung mit Periotest®. Interessanterweise fällt dieser Wert stets höher aus als bei Titanimplantaten gleicher Knochenqualität. Die klinische Situation wurde 14 Tage später digital mit dem 3M™ True Definition Scanner dreidimensional abgeformt. Gegenkiefer und Kieferrelation erfolgten gleichfalls digital. Um eine präzise Aufnahme der gesamten Implantatschulter zu erreichen, erfolgt das Weichgewebemanagement analog des natürlichen Zahnes mit atstringierender Retraktionspaste von 3M ESPE und Doppelfadentechnik (Abb. 6).

Anhand der 3-D-Datensätze erfolgte das Festlegen der Implantatschulter und die virtuelle Konstruktion des Kronengerüsts in Zirkoniumdioxid (Abb. 7). Das in der entsprechenden Farbe der Nachbarzähne eingefärbte Kronengerüst wurde auf einem stereolithografisch hergestellten Modell individuell verblendet (Abb. 8–10). Durch die fehlerfreie digitale 3-D-Abformung kommt es zu keinerlei Okklusionshindernissen, und die fertige Krone kann adhäsiv auf dem Keramikimplantat befestigt werden. Es werden in der Literatur immer wieder Zementreste als Ursache für eine Mucositis oder Periimplantitis diskutiert. Diese Problematik kann jedoch einfach und sicher eliminiert werden, wenn man konsequent nach dem Weigl-Protokoll

die Vollkeramikkrone adhäsiv befestigt. Hierfür benötigt man stets einen Duplikatstumpf des Implantates. Die Lava™ Plus Zirkoniumdioxidkrone wird mit Rocatec-Plus mit 2 bar Druck und 2 cm Abstand im Winkel von 90 Grad konditioniert und das Innenvolumen mit transluzentem RelyX™ Unicem befüllt, auf den Duplikatstumpf gedrückt; alle Überschüsse werden mit einem Schaumstoffpelett entfernt. Im Anschluss kann die Krone ohne Überschüsse auf den gereinigten Implantatstumpf gedrückt und für 60 Sekunden polymerisiert werden (Abb. 11). Mit Superfloss-Zahnseide wird der Übergang von der Lavakrone zur Implantatschulter kontrolliert.

Anhand dieses Protokolls können einfach und sicher Keramikimplantate gesetzt und im Anschluss prothetisch mit Kronen aus hochtranslucentem Zirkoniumdioxid (Lava™ Plus) versorgt werden.

## Patientenfall 2

Im zweiten klinischen Fall kam ein 42-jähriger Patient in unsere Praxis mit dem Wunsch der Versorgung des fehlenden Zahnes 46 (Abb. 12). Der Patient hatte sich im Vorfeld über mögliche Versorgungsformen informiert und wollte eine komplett metallfreie Rehabilitation. Diagnostisch erfolgte eine DVT-Aufnahme. Im Anschluss wurde mit dem 3-D-Planungsprogramm NobelClinician die Lage des Keramikimplantates im Knochen geplant und eine Bohrschablone erstellt (Abb. 14 und 15).

**Abb. 12:** Ausgangssituation Patient 2.

**Abb. 13:** Insetiertes Keramikimplantat „RadixArt“.

**Abb. 14:** DVT-geplante Bohrschablone.

**Abb. 15:** DVT-Sagittalschnitt Regio 46.



Abb. 12



Abb. 13

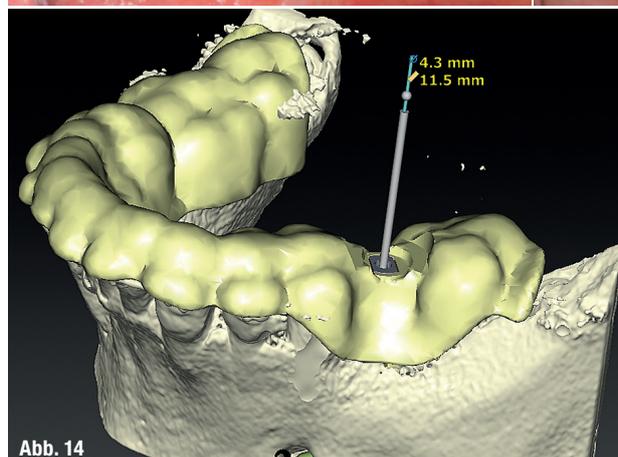


Abb. 14

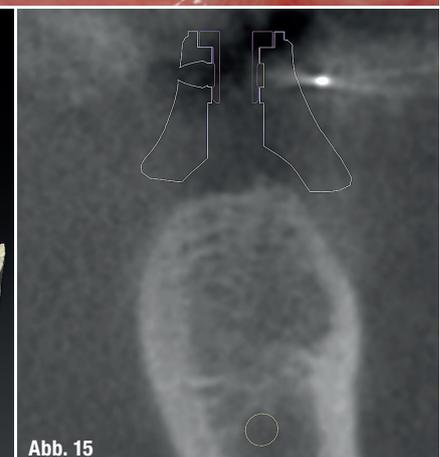


Abb. 15

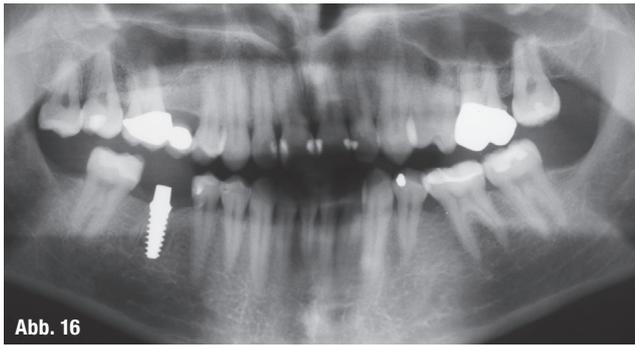


Abb. 16



Abb. 17



Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21

**Abb. 16:** Kontroll-OPG nach Implantation.

**Abb. 17:** Nach den Daten des Intra-oral-scans gefertigtes SLA-Modell.

**Abb. 18:** Individuell verblendete Lava™ Plus Krone auf SLA-Modell, Ansicht von bukkal.

**Abb. 19:** Individuell verblendete Lava™ Plus Krone auf SLA-Modell, Ansicht von okklusal.

**Abb. 20 und 21:** Endergebnis Lava Plus Krone adhäsiv befestigt.

Die OP erfolgte in Lokalanästhesie schablonen-navigiert nach dem entsprechenden Protokoll. Es wurde ein 4,3x12mm-Keramikimplantat inseriert (Abb. 13). Die Primärstabilität betrug 35Ncm. Eine postoperative Röntgenkontrolle erfolgte mittels OPG (Abb. 16).

Der Patient erhielt alle nötigen Informationen des Einheitschutzes und eine Miniplastschiene für drei Monate. Nach der Einheilphase von drei Monaten wurde der Periotest® durchgeführt und die Implantatschulter wie beschrieben freigelegt. Nach 14-tägiger Konsolidierung der Weichgewebe erfolgte gleichfalls die digitale Abformung mit dem True Definition Scanner.

Die fertige LAVA Plus Zirkoniumdioxidkrone wurde auf den SLA-Modellen (Abb. 17–19) individualisiert und nach beschriebenem Protokoll adhäsiv auf dem Implantatkopf befestigt (Abb. 20 und 21). Der Patient erhielt abschließend Informationen zur Pflege und zum Recall.

Zusammenfassend kann man sagen, dass einteilige Keramikimplantate eine sichere und biologisch interessante Alternative zu bestehenden Titanimplantaten sind. Insbesondere die perfekten

Weichgewebsstrukturen im Bereich des Durchtrittsprofils sind auch nach Jahren Anlass zur Freude für Patient und Behandler.

## Kontakt



### Dr. Wolfram Olschowsky

Bahnhofstraße 13  
99820 Hörselberg-Hainich,  
OT Behringen  
Tel.: 036254 71674  
info@zahnengel.de  
www.zahnengel.de

Infos zum Autor



### Dipl.-Stom. Thorsten Radam

Zentrum für Ästhetische  
& Funktionelle Zahnchirurgie  
Ölberg 11, 98617 Meiningen  
Tel.: 03693 471074  
info@zahnarztpraxis-radam.de  
www.zahnarztpraxis-radam.de

Infos zum Autor



# Minimalinvasive Rehabilitation mittels CAD/CAM bei Erosionsgebissen

**Autoren:** Dr. med. dent. Fabian Arnosti, Dr. med. dent. Jakob Koschdon, Dr. med. Leonhard Koschdon,  
Dr. med. dent. Vanessa Werth, Univ.-Prof. Dr. Dr. Rüdiger Junker, M.Sc.

Erosionsbedingter Zahnhartsubstanzenverlust ist ein in der zahnärztlichen Praxis bisher wenig beachtetes Thema. Dabei hat die Verbreitung des pathologischen Verlusts von Zahnhartsubstanz in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Vorliegender Artikel beschäftigt sich daher mit der Rekonstruktion erosionsbedingten Zahnhartsubstanzenverlustes unter Verwendung der 2008 veröffentlichten Three-Step-Technik. Diese Methode bietet eine minimalinvasive Alternative zu herkömmlichen Behandlungen, die oftmals einen größeren Verlust von Zahnstruktur mit sich bringen. Unter Verwendung eines CAD/CAM-Workflows haben die Autoren die Three-Step-Technik modifiziert und ein eigenes Arbeitsmodell entwickelt

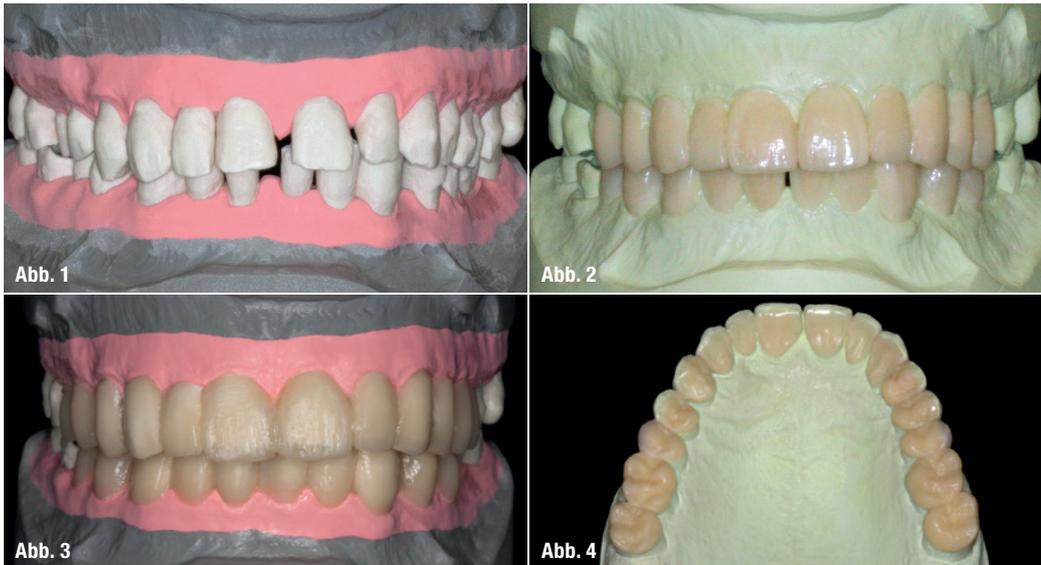
In den vergangenen Jahrzehnten lag der zahnärztliche Fokus hauptsächlich darauf, von Karies befallene Zähne zu erhalten. Laut epidemiologischen Analysen waren diese Bemühungen erfolgreich.<sup>1,2</sup> Allerdings hat sich in den letzten Jahren eine weitere Herausforderung im Bereich dentaler Erkrankungen angebahnt: Erosionsbedingter Verlust von Zahnschmelz oder Dentin durch mechanische und insbesondere auch chemische Einwirkung.<sup>3,4</sup> Als klinisch arbeitender Zahnarzt ist es heutzutage wichtig, erosiv bedingte Zahnschäden zu erkennen, um die langfristige Zahngesundheit des Patienten zu gewährleisten. Allerdings gibt es noch keinen einheitlichen Konsens über eine Behandlungsmethode und Material.<sup>5</sup>

In vielen Fällen schwerwiegender dentaler Erosionen sind die Palatinalflächen der Oberkieferfrontzähne am stärksten betroffen. Die Rehabilitation dieser Zähne mittels Kronen wird häufig von einem großen zusätzlichen Verlust von Zahnhartsubstanz begleitet, in einigen Fällen ist auch eine endodontische Behandlung inklusive Stiftaufbauten zur Stabilisierung notwendig. Bei der Suche nach einer alternativen Behandlungsmethode, die diese Nachteile überwindet, wurde ein minimalinvasiver, nahezu nur additiv arbeitender Ansatz entwickelt<sup>6-8</sup>: die Three-Step-Technik. Um Kronen zu vermeiden, werden zur Restauration der zerstörten Frontzähne zwei Veneers (palatinal und vestibulär) verwendet. Seitenzähne

werden mit keramischen Restaurationen wie Tabletops und Onlays versehen, um die vertikale Dimension der Okklusion (VDO) zu erhöhen.

## Die modifizierte Three-Step-Technik

Die Three-Step-Technik wurde von Francesca Vailati und Urs Christoph Belser entwickelt. Diese beinhaltet einen strukturierten und systematischen Ansatz: Mithilfe eines Schritt-für-Schritt-Behandlungsplans soll ein ästhetisches und funktionelles Ergebnis auf höchstem Niveau erzielt werden. Als wichtigste Eigenschaften dieses Schritt-für-Schritt-Behandlungsplans gelten ein minimaler Grad an Zahnhartsubstanzenverlust sowie eine Restaurierung des zerstörten Gebisses mit neu definierter vertikaler Dimension (VDO) unter Verwendung der Adhäsivtechnik. Nach der Erstellung eines funktionellen und ästhetischen Mock-ups, basierend auf einem Frontzahn-Wax-up, werden die Seitenzähne auf neuer VDO mit direkten Kompositrestaurationen wieder aufgebaut. Nach dieser provisorischen Restauration der Seitenzähne und Stabilisierung der neuen vertikalen Dimension können die Frontzähne unter Verwendung von palatinalen und vestibulären Veneers als minimalinvasive Methode wiederhergestellt werden. Als Zwischenergebnis wird eine situationsangepasste Front-Eckzahn-Führung mit frühzeitiger Disklusion der Seitenzähne angestrebt. Ist dieses Ziel erreicht,



**Abb. 1:** Ausgangszustand, Ansicht frontal.

**Abb. 2:** Wax-up, erhöhte vordere VDO (4 mm), Ansicht frontal.

**Abb. 3:** Mock-up, Ansicht frontal.

**Abb. 4:** Posteriores Wax-up, Ansicht rechts.

können die provisorischen posterioren Kompositaufbauten durch definitive Keramikrestorationen ersetzt werden. In unserer modifizierten Version der Three-Step-Technik werden einige zahntechnisch relevante Schritte durch das CAD/CAM-System CEREC®/inLab® (Dentsply Sirona) ersetzt. Dieses reduziert die zahntechnische Arbeit und ermöglicht neue Aspekte in der Full Mouth Rehabilitation unter Einsatz der CAD/CAM-Technologie.

Verwendet wird eine zirkonverstärkte Lithiumsilikatkeramik, VITA SUPRINITY® (VITA Zahnfabrik) sowie antagonistisch ein polymerinfiltriertes Keramiknetzwerk, ENAMIC® (VITA Zahnfabrik). Ziel ist es, ein Maximum an Ästhetik, Langlebigkeit und Funktionalität zu erreichen und gleichzeitig so viel Zahnstruktur wie möglich zu erhalten. Sämtliche Laborarbeiten und klinischen Prozesse während der Full Mouth Versorgung sind in Tabelle 1 aufgeführt.

### Schritt 1: Vestibuläres Wax-up/Mock-up

Patienten mit erosionsbedingtem Zahnhartsubstanzverlust haben sich häufig jahrelang an ihr verändertes Erscheinungsbild gewöhnt, sind aber wie alle anderen auch von dem durch Mode- und Filmindustrie propagiertem Schönheitsideal der geraden, weißen Zähne beeinflusst. Um ein für sie akzeptables ästhetisches und phonetisches Ergebnis zu finden, ist daher – vor allem bei schweren Zahnschäden und dramatisch zu erwartenden Veränderungen – die Verwendung eines Mock-ups unumgänglich.<sup>9</sup>

Auf Basis zweier Alginatabformungen, die beim ersten Termin genommen werden (Abb. 1), erstellt der Zahntechniker ein Wax-up der Frontzähne (Abb. 2). Dieses sollte am besten auch gleichzeitig die Prämolaren mit abbilden, damit der Patient die finale Wirkung seines Lächelns bereits vorab sehen kann. Da zu diesem Zeitpunkt noch keine Validierung der Ok-

klusalebene stattgefunden hat, ist ein vollständiges Wax-up nicht möglich. Dieses erste Wax-up konzentriert sich lediglich auf das ästhetische Ergebnis.

Unter Verwendung von Duplikaten des maxillaren Wax-ups wird ein Silikonschlüssel (silaplast Futur, DENTAX) angefertigt. Beim zweiten Termin wird der Silikonschlüssel mit zahnfarbenem, provisorischem Kompositarz (Luxatemp Star, DMG) befüllt; idealerweise mit einer Farbe, die der finalen Restauration am nächsten kommt. Nach Positionierung im Mund des Patienten und späterer Entfernung ermöglicht dieses Vorgehen eine reversible Wiederherstellung und Visualisierung, die nun nach den Wünschen sowohl von Patient als auch Behandler ausgearbeitet werden kann (Abb. 3). Ein Mock-up wie dieses – inklusive aller beim Lächeln des Patienten sichtbaren Zähne – bietet nicht nur eine Möglichkeit, das ästhetische Ergebnis zu überprüfen. Der Patient kann auf diese Weise auch seine Aussprache, die zu einem harmonischen Gesamtbild von Aussehen und Funktion beiträgt, kontrollieren. Während der Patient sich auf Aussehen und Funktion des vestibulären Mock-ups konzentriert, ist es das Hauptziel des Behandlers, in Schritt 1 die Position der neu zu definierenden Okklusionsebene zu bestimmen. Ist das Mock-up einmal platziert und fotografisch festgehalten, kann die Position der Okklusionsebene definiert werden. Der Zahntechniker hat damit eine Grundlage, sich auf die Seitenzähne mit der erhöhten VDO zu konzentrieren und anschließend das Wax-up der Seitenzähne fertigzustellen (Abb. 4).

### Schritt 2: Seitenzahn-Wax-up, Erhöhung der VDO mit provisorischen posterioren Kompositrestorationen

Die Erhöhung der VDO ist ein wichtiger Teil der Behandlung von Patienten mit starken dentalen Erosionen (ETW). Neben den Vorteilen, die eine ver-

besserte Ästhetik mit sich bringt, ist die Reduzierung von notwendigen substanziellen Zahnpräparationen und die Vermeidung von eventuell notwendigen endodontischen Behandlungen auch ein wichtiger Grund. Ein hierzu durchgeführtes systematisches Review<sup>10</sup> schlussfolgert, dass eine dauerhafte Erhöhung der vertikalen Okklusionsdimension – wann immer indiziert – auf bis zu 5 mm eine sichere und vom Patienten akzeptierte Behandlung darstellt. Nichtsdestotrotz muss jede Erhöhung der VDO so minimal wie möglich sein. Da die vertikale Bisshöhe am Artikulator nach Ermessen ausgewählt wird, sollte die neue Situation immer klinisch getestet werden, ehe eine irreversible Behandlung beginnt. Alternativ kann eine Schienentherapie ange-

wandt werden, welche jedoch die gewissenhafte Mitarbeit des Patienten erfordert.

Ein anderer Ansatz umfasst die Verwendung von Langzeitprovisorien aus dem zahntechnischen Labor. Diese werden vom Zahntechniker als provisorische Komposit-Onlays erstellt. Nachteil dieser Methode sind zusätzliche Laborkosten und eine möglicherweise notwendige Zahnpräparation, um die Passung der Onlays zu gewährleisten.

Alternativ bietet die Three-Step-Technik die Möglichkeit zur Erstellung transluzenter Silikonschlüssel, die dem Behandler bei der Nachbildung des posterioren Wax-ups helfen. Beim dritten Termin werden alle vier Silikonschlüssel (Elite® Glass; Zhermack) verwendet, um die neue vertikale Bisshöhe direkt im

**Tab. 1: Verfahren in Labor und Klinik während der Full Mouth Rehabilitation**

	Schritt	Labor	Klinik	Workflow	Termin
			x	Anfangszustand, Planung, klassischer Abdruck, Gesichtsbogen	1
Ästhetik	1	x		Wax-up	
	1		x	Mock-up	2
Posteriore Abstützung	2	x		Transluzente Silikonschlüssel	3
	2			Vorläufige posteriore Komposite	
Frontzahnführung	3		x	Chairside palatinale Veneers (CEREC®) Präparation faziale Veneers Vorläufig zementierte Provisorien	4
	3	x		Erstellung der fazialen Veneers	
	3		x	Einsetzen der fazialen Veneers	5
Seitenzahnführung	3+		x	Präparationen im 2. und 3. Quadrant Digitaler Scan (CEREC® Omnicam) Vorläufig zementierte Provisorien	6
	3+	x		Erstellung der Restaurationen (2./3. Quadrant)	
	3+		x	Insertion der Restaurationen (2./3. Quadrant) Präparation des 1. und 4. Quadranten Digitaler Scan (CEREC® Omnicam) Vorläufig zementierte Provisorien	7
	3+	x		Erstellung der Restaurationen (1./4. Quadrant)	
	3+		x	Insertion der Restaurationen (1./4. Quadrant) Finaler Stand Recall	8

# Lassen Sie uns Ihr Labor- Leben vereinfachen.

Bei Solvay sind wir überzeugt, dass wir mit Hochleistungs-Polymeren das Leben verbessern. Wir können es kaum abwarten, Ihnen unsere Innovationen vorzustellen.



*Erfahren Sie mehr.*

**BESUCHEN SIE SOLVAY AUF DER IDS 2017  
HALLE 2.2, STAND A-019**

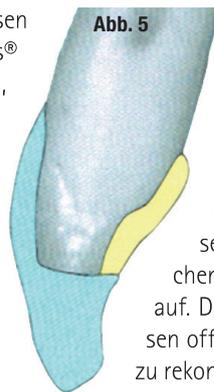


**SOLVAY**

asking more from chemistry®

**Abb. 5:** Der „Sandwich-Ansatz“ mit einem palatinalen und einem fazialen Veneer.

Patientenmund zu erstellen. Zuerst müssen die Interproximalräume mit Wedjets® (Coltène/Whaledent) abgedeckt werden, um überschüssiges Kompositarz in den Approximalräumen zu reduzieren und eine Reinigung mit Superfloss® zu ermöglichen (Oral B). Ein Kofferdamm ist nicht indiziert. Benachbarte Zähne sollten mit Matrizen (Matrix-Strips, Directa) isoliert werden. Nun wird die Total-Etch-Technik mit einem 37%igen Phosphorsäure-Gel (Henry Schein) angewandt. Jeder Schlüssel wird mit einem fließfähigen Komposit (G-ænial Universal Flo, GC Europe) befüllt und an jeweils einem posterioren Quadranten platziert. Dank der Transluzenz der Schlüssel kann der Behandler das Komposit gleich an der dafür vorgesehenen Stelle polymerisieren.



### Schritt 3: Palatinale Veneers, faziale Veneers und posteriore Keramikrestaurationen

Im dritten Schritt will der Behandler eine adäquate Front-Eckzahn-Führung erreichen. Nach Durchführung von Schritt zwei weisen die Oberkieferfrontzähne einen deutlichen Abstand zu den Unterkieferfrontzähnen auf. Die Aufgabe des Behandlers ist es nun, diesen offenen Biss zu schließen und die Frontzähne zu rekonstruieren. Bei ETW-Patienten sind die Palatinalflächen der Oberkieferfrontzähne von meist schwerer Zerstörung und Verlust von Zahnschmelz und Dentin betroffen. Das freiliegende Dentin hat eine konkave Form, und die geschwächte Schneidekante ist in den meisten Fällen von Frakturen und Zerspanung betroffen.

Bei der klassischen Three-Step-Technik wird ein Frontzahn mittels zwei Restaurationen wiederhergestellt: mit einem palatinalen (oralen) Veneer und einem fazialen (vestibulären) Veneer. Die verbleibende Zahnstruktur befindet sich damit zwischen diesen zwei Keramikrestaurationen und macht das Vorgehen so zu einer maximal konservativen Technik (Abb. 5).

Die Autoren setzen die Technik mit der Software CEREC®/inLab® um. Die palatinale Oberfläche wird mit VITA ENAMIC® versorgt. Diese Hybridkeramik mit dualer Netzwerkstruktur – das Keramiknetzwerk wird durch ein Polymernetzwerk verstärkt – kombiniert die Eigenschaften von Keramik und Polymer.

**Abb. 6:** Maxillärer Scan, Okklusalsicht.

**Abb. 7:** Maxillärer Biogeneric Copy-Scan, Okklusalsicht.

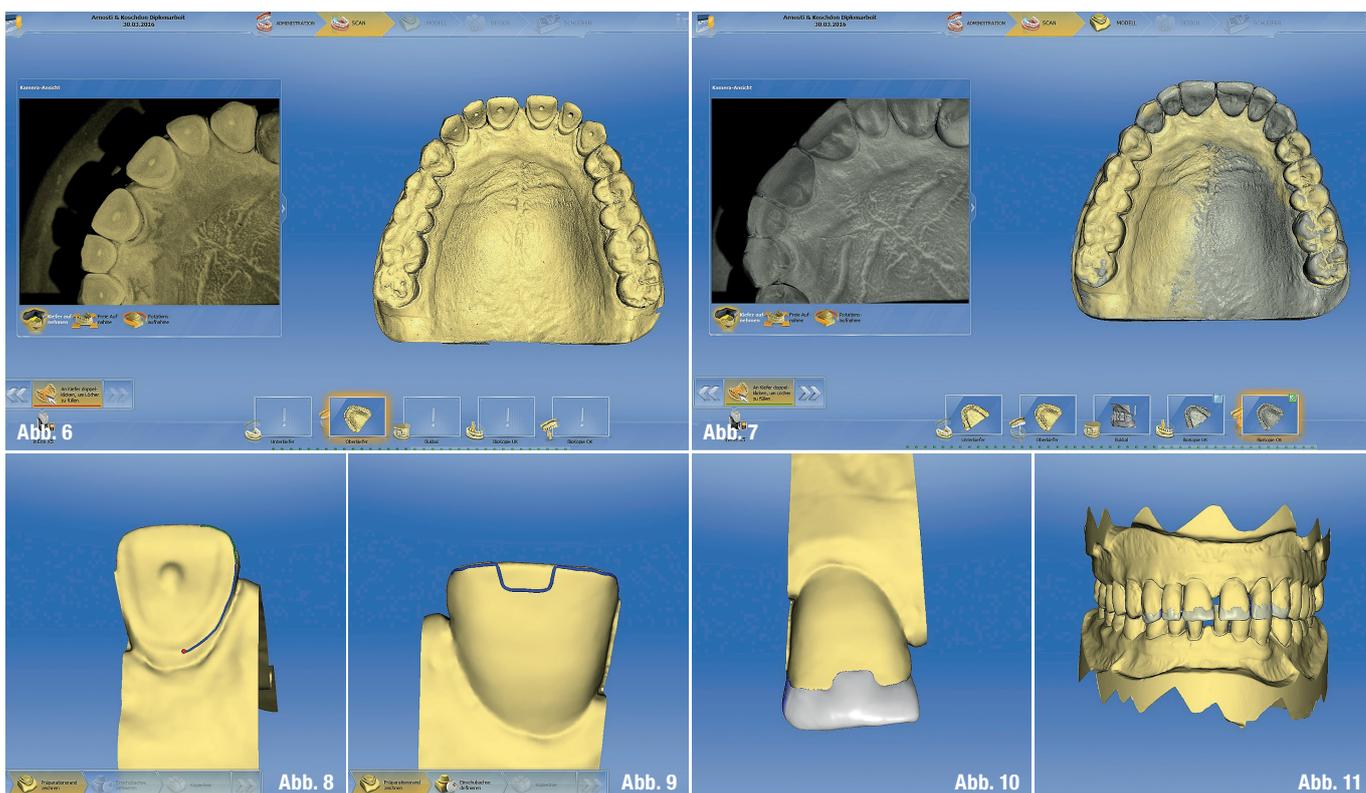
**Abb. 8:** Eingezeichneter Rand an Zahn 11, Ansicht palatinal.

**Abb. 9:** Eingezeichneter Rand an Zahn 11 mit einem inzisalen Stopp, Ansicht fazial.

**Abb. 10:** Definitives palatinales Veneer an Zahn 11, Ansicht fazial.

**Abb. 11:** Definitive orale Veneers, Ansicht frontal.

Eine Mitarbeit des Patienten ist bei dieser Methode nicht nötig; zudem gilt dieses Vorgehen als vollständig reversibel. Eine Literaturrecherche hierzu hat ergeben, dass befestigte, temporäre Restaurationen nach einem Zeitraum von einem Monat<sup>11</sup> einen hohen Anpassungsgrad aufweisen. Herausnehmbare Varianten hielten demgegenüber zwei bis sechs Monate.<sup>10</sup> Das Original-Protokoll der Three-Step-Technik von der Universität Genf empfiehlt eine Wartezeit von einem Monat.<sup>7</sup> Wenn sich der Patient unwohl mit der Frontzahnästhetik fühlt, kann ein leicht herzustellendes Kompositprovisorium unter Anwendung der Spot-Etching-Technik befestigt werden.



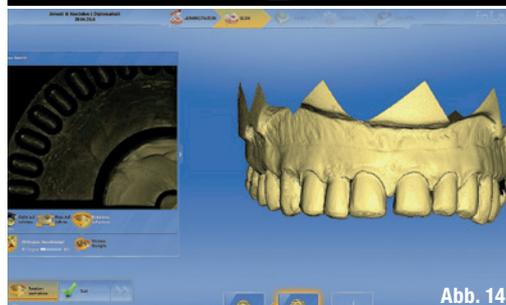
Es weist eine dem Dentin ähnliche Abrasion, hohe Biegebruchfestigkeit (150 MPa) und Elastizität auf. Der anorganische Keramikanteil beträgt 86 Prozent pro Gewichtseinheit (Feinstrukturkeramik aus Feldspat) und der Anteil organischen Polymers liegt bei 14 Prozent pro Gewichtseinheit.<sup>12</sup> Die Vestibulärflächen der Zähne werden mit VITA SUPRINITY® versorgt, einer zirkondioxidverstärkten Lithiumsilikatkeramik (ZLS), deren Eigenschaften sowohl Ästhetik wie auch Stabilität miteinander vereinen. Sie sind vergleichbar mit der klinisch gut erforschten Lithiumdisilikatglaskeramik<sup>13</sup>, zum Beispiel IPS e.max CAD.

### Erstellung der palatinalen Veneers

Nachdem die vorläufigen Kompositharz-Restaurationen im posterior-okklusalen Bereich vier Wochen im Einsatz waren, kommt der Patient zum vierten Termin in die Klinik. Hier wird überprüft, ob sich der Patient mit der neuen Okklusion wohlfühlt. In den meisten Fällen macht die Kombination aus unterschiedlichen Zerstörungsgraden an den Zahnoberflächen die Platzierung eines Kofferdams auf den Palatinalflächen und die Wiederherstellung einer funktionellen Morphologie unter Verwendung der direkten Methode mit Kompositrestaurationen schwierig. Hier können palatinale Veneers zum Einsatz kommen, hergestellt durch das Labor oder unter Verwendung der CAD/CAM-Technologie. In diesem Fall werden die palatinalen Veneers mit dem CEREC®/inLab®-System hergestellt.

Die Präparation erodierter Zähne ist meistens eine minimalinvasive Prozedur, da die Zähne palatinal am stärksten von Erosion betroffen sind. In vielen Fällen weist der zervikale Teil der palatinalen Oberfläche eine hohlkehlförmige Form auf, mit einem schmalen Streifen supragingivalen Zahnschmelzes.<sup>14</sup> Sulkusflüssigkeit und Biofilm schützen diese dünne Zahnschmelzschicht, indem sie ätzende Säureangriffe abfangen. Die interproximalen Kontakte zwischen den Frontzähnen werden mit feinen Polierstreifen bearbeitet. Die oberste Schicht des freiliegenden Dentins kann mit einem 100 Mikrometer-Diamantbohrer (Komet Torpedo, Gebr. Braseler) geglättet werden. Der Zahnschmelz wird ebenfalls geglättet, um eine maximale Mikroretention zu erreichen. Während die palatinalen Veneers hergestellt werden, ist keine provisorische Restauration nötig.

Nachdem Ober- und Unterkiefer, bukkale Bissregistrierung sowie die korrespondierenden Wax-ups mit CEREC® Omnicam (Dentsply Sirona) – einer puderfreien Version der klassischen Bluecam – gescannt worden sind (Abb. 6 und 7), wird eine manuelle Korrelation durchgeführt. Die Modellachse muss gezogen und die Präparationsränder eingezeichnet werden, letztendlich mit einem inzisalen Stopp, um eine spätere präzise Platzierung zu be-



**Abb. 12:** Definitive, adhäsiv fixierte orale Veneers, Ansicht facial.

**Abb. 13:** Inzissaler Reduktionskontrollschlüssel, Ansicht facial.

**Abb. 14:** Maxillärer Scan nach Veneerpräparationen, Ansicht facial.

**Abb. 15:** Bukkale Bissregistrierung.

**Abb. 16:** Maxillär-anteriores Provisorium vor temporärer Zementierung, Ansicht facial.

**Abb. 17:** Maxillärer Biogeneric Copy-Scan, Ansicht facial.

günstigen. Nach Bestätigung der Insertionsachse erstellt die Software eine biogenerische Kopie des Wax-ups und entwirft die definitive palatinale Veneer-Restauration (Abb. 8–10). Mithilfe verschiedener Tools der CEREC®/inLab®-Software kann das definitive Design leicht modifiziert werden, um es an die individuellen Bedürfnisse anzupassen. Nachdem alle Anpassungen durchgeführt worden sind, wird das finale Veneer-Design im transluzenten Keramikwürfel präsentiert und die Position überprüft und korrigiert. Nach Ausfräsung der Restauration muss diese mit dem VITA ENAMIC®-Polieriset (VITA Zahnfabrik) poliert werden. Farbeigenschaften oder Individualisierungen werden durch den Zahntechniker unter Verwendung der Maltechnik, Schichttechnik oder der Cut-back-Technik optimal und einfach bei Beachtung der Herstellerangaben durchgeführt.

Um die finale Passung der palatinalen Veneers zu überprüfen, werden diese mithilfe eines Try-In Produkts (Variolink Esthetic Try-In, Ivoclar Vivadent) eingegliedert. Nach Bestätigung der perfekten Passung wird ein Kofferdam platziert, um eine Trockenlegung sicherzustellen. Um die VITA ENAMIC®-Restaurationen einzugliedern, ist eine adhäsive Befestigung unter Verwendung von licht- oder dualhärtenden Hybrid-Kompositen notwendig; zum Beispiel Variolink® Esthetic (Ivoclar Vivadent). Die Innenflächen von VITA ENAMIC® werden mit einem 5%igem Flusssäure-Gel (VITA Ceramics Etch, VITA Zahnfabrik) behandelt.

Im Anschluss wird Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) auf die innere ENAMIC®-Oberfläche aufgetragen. Zahnschmelz und Dentin werden dann mit einem 37%igen Phosphorsäure-Gel angeätzt und ein Primer (Syntac® Primer, Ivoclar Vivadent), Adhäsiv (Syntac® Adhesive, Ivoclar Vivadent,) und Heliobond (Ivoclar Vivadent) appliziert. Unter Ver-

wendung von Variolink® Esthetic werden die Restaurationen adhäsiv fixiert. Nachdem dieser Schritt abgeschlossen ist – sofern eine vollständig stabile Okklusion sowohl im anterioren als auch posterioren Bereich des Gebisses sichergestellt wurde –, ist der Patient bereit für faciale Veneers (Abb. 12).

### Erstellung der vestibulären Veneers

Vor Präparation der vestibulären Veneers wird die Anfertigung eines zweiten Mock-ups erstellt, um die Länge der Oberkieferzähne zu bestätigen. Ist der Patient mit der finalen Form einverstanden, wird erneut ein Silikonschlüssel zur Verwendung als Kontrollschlüssel angefertigt. Dies kann beim vierten oder fünften Termin erfolgen; im vorliegenden Fall wurde der Schlüssel beim vierten Termin angefertigt.

Ist das Mock-up platziert, erfolgt die Präparation mit einem Tiefenmarkierer, um eine minimale Präparation von maximal 0,4 mm (Komet Tiefenreduktion 0,4 mm; Gebr. Brasseler, Lemgo) sicherzustellen. Die tiefenmarkierten Stellen sind mit einem Stift eingefärbt. Nach Entfernen des Mock-ups werden die verbleibenden Markierungen vorsichtig präpariert und mit einem Finierer geglättet. Eine minimale Präparationsgrenze stellt sicher, dass der Keramikrand in einem glatten Übergang abschließt und eine marginale Abplitterung verhindert wird.

Die Präparation der Veneers kann eine entweder vollständige oder teilweise Reduzierung der Schneidekante der palatinalen Veneers beinhalten (Abb. 13). Nachdem der obere und untere Kiefer, die bukkale Bissregistrierung sowie der korrespondierende Wax-up Scan mit CEREC® Omnicam gescannt wurden, wird eine manuelle Korrelation durchgeführt (Abb. 14 und 15).

**Abb. 18:** Definitive konstruierte faciale Veneers, Ansicht facial.

**Abb. 19:** Maxilläre Veneers vor Kristallisierung, Ansicht facial.

**Abb. 20:** Positionierung von Veneer 11, Ansicht facial.

**Abb. 21:** Entfernte, vorläufige posteriore Komposite, Okklusalan-sicht.

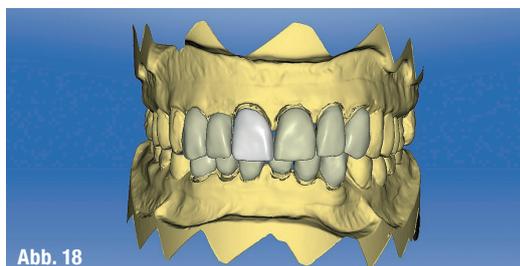


Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21

# DESIGNPREIS 2017

DEUTSCHLANDS SCHÖNSTE  
ZAHNARZTPRAXIS

**ZWP** ZAHNARZT  
WIRTSCHAFT PRAXIS



[www.designpreis.org](http://www.designpreis.org)

Einsendeschluss 1. Juli 2017





**Abb. 22:** Konstruierter zweiter Quadrant posterior, Okklusalsicht.  
**Abb. 23:** Adhäsiv fixierte posteriore Restaurationen, Ansicht links.  
**Abb. 24:** Entfernte vorläufige posteriore Komposite, Okklusalsicht.  
**Abb. 25:** Konstruierter erster Quadrant posterior, Okklusalsicht.  
**Abb. 26:** Adhäsiv fixierte posteriore Restaurationen, Ansicht rechts.  
**Abb. 27:** Maxillär adhäsiv fixierte Restaurationen, Okklusalsicht.

Die Modellachse muss gezogen und die Präparationsgrenzen eingezeichnet werden. Nach Bestätigung der Einschubachse stellt die Software eine biogenerische Kopie vom Wax-up bereit und entwirft die definitive fazialen Veneers. Dieses definitive Design kann durch unterschiedliche in der CEREC®/inLab®-Software enthaltenen Tools einfach bearbeitet werden, um es an die individuellen Bedürfnisse anzupassen (Abb. 17 und 18). Nach Durchführung des digitalen Scans wird ein Silikonschlüssel, befüllt mit zahnfarbenem provisorischem Kompositarz (Luxatemp Star, DMG), verwendet, um ein Provisorium zu erstellen (Abb. 16). Nachdem die Restaurationen ausgefräst wurden (CEREC MC CL, Dentsply Sirona), ist ein Kristallisationsbrand (Programat CS 2, Ivoclar Vivadent) für die zirkoniumverstärkte Lithiumsilikatkeramik Suprinity® notwendig (Abb. 19). Für eine weiterführende Individualisierung sind die Herstellerrichtlinien zu befolgen. Beim fünften Termin werde die vestibulären Veneers adhäsiv fixiert. Zur Befestigung der VITA SUPRINITY®-Restaurationen ist eine adhäsive Befestigung mittels licht- oder dualhärtendem Hybrid-Kompositen notwendig; zum Beispiel mit Variolink® Esthetic. Die innenliegende Oberfläche von VITA SUPRINITY® wird mit einem 5%igen Flusssäure-Gel und Monobond Plus aufbereitet. Zahnschmelz und Dentin werden dann mit einem 37%igen Phosphorsäure-Gel angeätzt und ein Primer, ein Adhäsiv und Heliobond appliziert. An der Verbindungsstelle zu den fazialen Veneers mit einem Keramikprimer (GC Europe) behandelt werden. Variolink® Esthetic wird auf der Restauration appliziert und diese eingegliedert. Nach Entfernung der Überschüsse folgt eine Lichthärtung für circa 60 Sekunden pro Restauration (Abb. 20).

**Einsetzen der posterioren Keramikrestaurationen**  
 Nachdem die anterioren Oberkiefer-Veneers verklebt worden sind, kann das Ersetzen der posterioren, provisorischen Kompositaufbauten erfolgen. Für die Restauration im posterioren Oberkiefer wird VITA SUPRINITY® verwendet, die Restauration für den posterioren Unterkiefer erfolgt mit VITA ENAMIC®.  
 Dank der rekonstruierten Frontzahnführung und der provisorischen posterioren Abstützung kann die vollständige Rehabilitation abgeschlossen werden – auf Wunsch des Behandlers auch quadrantenweise –, was eine sichere und leichte Rehabilitation ermöglicht.  
 Beim sechsten Termin wird entweder der erste und vierte oder der zweite und dritte Quadrant vorsichtig von den provisorischen posterioren Kompositrestaurationen befreit (Abb. 21). Um die Stützzone zu erhalten, darf die provisorische Kompositrestauration auf den zweiten Molaren nicht entfernt werden. Nach minimalinvasiver Präparation werden digitale Abdrücke genommen, Provisorien hergestellt und provisorisch befestigt.  
 Beim siebten Termin wird die definitive Restauration adhäsiv befestigt (Abb. 22 und 23) und die gegenüberliegenden Quadranten präpariert und gescannt (Abb. 24). Im letzten, achten Termin werden die definitiven Restaurationen adhäsiv fixiert. Die vollständige Rehabilitation ist abgeschlossen, wenn die zweiten Molaren (Erhaltung Stützzone) ihre definitive Restaurationen erhalten (Abb. 25–27).

**Fazit**

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, eine CAD/CAM-unterstützte Variante der Three-Step-Technik, kombiniert mit zwei funktional komplementären Keramiken, aufzuzeigen. Diese wurde mit ei-

nem selbst entwickelten Arbeitsmodell umgesetzt und systematisch in einer Fotodokumentation festgehalten.

Die originale Three-Step-Technik konnte unter Verwendung der CAD/CAM-Technologie und speziellen Hybridkeramiken modifiziert werden, welche sich hinsichtlich ihrer funktionalen Merkmale ergänzen. Es konnte gezeigt werden, dass dentale, mit CAD/CAM hergestellte Veneers – sowohl palatal wie auch fazial – eine minimalinvasive Option für komplexe Rehabilitationen sein können. Die Verwendung von CEREC® und inLab® sind dabei Optionen für die Erstellung vollständiger Rehabilitationen. Im vorliegenden Fall war für ein befriedigendes ästhetisches Ergebnis eine individuelle manuelle Umgestaltung der finalen Restaurationen notwendig. Die Verwendung neuartiger komplementärer Materialien

ermöglichen es, sowohl Langlebigkeit als auch das kosmetische Resultat zu verbessern.

In einem nächsten Schritt wird der hier vorgestellte Workflow am Patienten angewandt. Die Ergebnisse werden in einem Fallbericht unter Verwendung der vorgestellten und modifizierten Three-Step-Technik präsentiert.

### Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Dr. h.c. Peter Grönebaum, ZTM Martha Seif und ZTM Philipp Artner für ihre exzellente Laborarbeit. Weiterhin möchten sich die Autoren bei Prof. h.c. Marga B. Wagner-Pischel, Jürgen Pischel, Robert Wagner M.A. sowie Stefanie Arco-Zinneberg M.A. für ihre materielle Unterstützung bedanken.

### Kontakt



**Dr. med. dent. Jakob Koschdon**

Infos zum Autor



**Dr. med. dent. Fabian Arnosti**



**Univ.-Prof. Dr. Dr. Rüdiger Junker, M.Sc.**

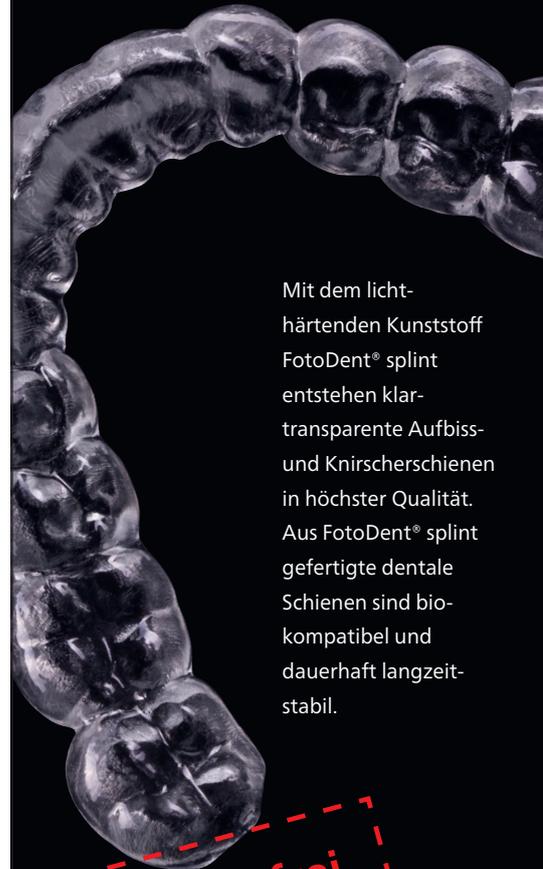
Zentrum für zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien  
Danube Private University  
Fakultät Medizin/Zahnmedizin  
Steiner Landstraße 124  
3500 Krems-Stein, Österreich  
Tel.: +43 676 842 419-348

Literatur



## FotoDent® splint.

**Glasklar. Bruchfest. Höchstpräzise.**



Mit dem licht-härtenden Kunststoff FotoDent® splint entstehen klar-transparente Aufbiss- und Knirscherschienen in höchster Qualität. Aus FotoDent® splint gefertigte dentale Schienen sind biokompatibel und dauerhaft langzeitstabil.

**MMA-frei**

**Überzeugen Sie sich selbst!**



[www.dreve.com/dentamid](http://www.dreve.com/dentamid)

# 3-D-Druck in der Dentaltechnologie: Anforderungen an die Werkstoffe und Prozesse

**Autoren:** ZTM Christoph Glodecki, ZT Mario Jannaschk, ZT Bartholomäus Krupa, Dr.-Ing. André Neumeister

3-D-Druck ist populär – und das zu Recht. Die Umstellung auf digitale Prozesse erlaubt ein Monitoring der Prozessabläufe und stellt damit eine hohe Produktsicherheit dar. Für die Herstellung von Medizinprodukten ist dies unerlässlich. In zahntechnischen Laboren entstehen täglich viele solcher Produkte: von Bohrschablonen über Totalprothesen bis hin zur Michiganschiene.

**Spezielle biokompatible Werkstoffe** erlauben nun die Anfertigung verschiedener Indikationen mittels 3-D-Druck im Dentallabor, bald vielleicht sogar chairside. Doch worauf kommt es eigentlich beim Werkstoff an? Wie genau ist dieser zu verarbeiten? Welche Anforderungen gibt es, vor allem: Wie wird die Biokompatibilität sichergestellt? Bei der Vielfalt der zur Verfügung stehenden „Printer“ ist dies eine höchst relevante Fragestellung, die in diesem Artikel diskutiert werden soll. Bekannt ist bereits, dass vieles technisch möglich ist, für medizintechnische Produkte empfehlen die Autoren aber immer den Dialog mit dem Materiallieferanten. Der Markt für

3-D-Drucker ist schnelllebig, eine gezielte Abstimmung aber sichert auch den langfristigen Erfolg der Technologie.

## Stand der Technik medizinischer 3-D-Drucker

Er ist in Mode gekommen, der dentale 3-D-Druck. Dabei ist das Fertigungsprinzip, welches in vielen Branchen bereits seit langer Zeit erfolgreich als Schichtbauverfahren oder Additive Fertigungstechnik bekannt und umgesetzt ist, gar nicht neu. Insbesondere durch den enormen Preissprung bei der Gerätetechnik ist die Verfahrenstechnik eine

**Abb. 1:** Modellgussobjekte gefertigt aus FotoDent® cast auf SolFlex 350 (W2P Engineering GmbH).

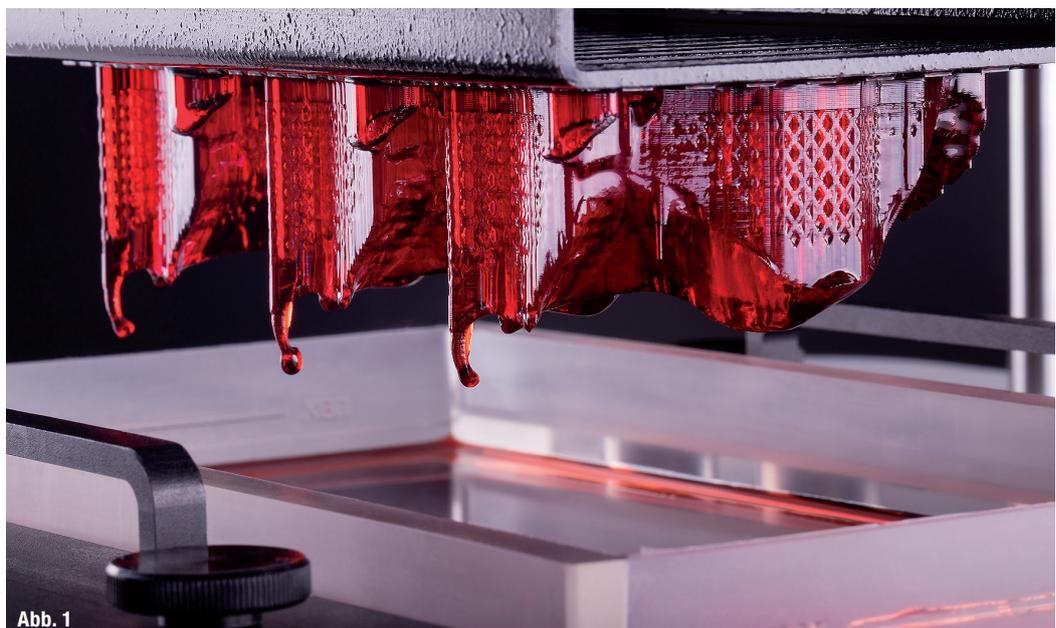


Abb. 1



Abb. 2

**Abb. 2:** Bohrschablonenrohlinge gefertigt aus FotoDent® guide auf D30 (Rapid Shape GmbH).

sinnvolle Alternative zu anderen CAD/CAM-Technologien und hält neben der Frästechnik Einzug in die Dentallabore. Im medizinischen Bereich gibt es eine Vielzahl an verschiedenen additiven Verfahren, wie z.B. Fused Deposition Modeling (FDM)<sup>1</sup> oder Laserschmelz-<sup>2</sup> und Lasersinterverfahren<sup>3</sup> auf Basis von Metall-<sup>4</sup> oder Kunststoffpulvern<sup>5</sup>. Bei der Lichtpolymerisation werden lichtreaktive, flüssige Kunststoffe genutzt,<sup>6</sup> im allgemeinen Sprachgebrauch auch als Harze bekannt. Für die Dentaltechnik populär sind vor allem die sogenannten Desktop-Drucker, die auf dem Prinzip der Lichtpolymerisation arbeiten, also Tischgeräte in der Größe eines Keramikofens oder einer kleinen Tischfräseinheit. In den einschlägigen Medien der verschiedenen Werkstoffanbieter werden Harze für unterschiedliche Indikationen beworben (Abb. 1 und 2), sowohl für die Anfertigung von Laborprodukten (z.B. Modelle, Ausbrennprofile) sowie Medizinprodukten (z.B. Schienen, Bohrschablonen).

Für den Endanwender ist die Vielfalt der am Markt verfügbaren Produkte für den 3-D-Druck schon fast unüberschaubar geworden. Primär stellt sich nun die Frage der Kompatibilität der Werkstoffe mit dem Drucker. Wer unterrichtet einen fragenden Kunden, wenn es um die Anfertigung eines bestimmten Produkttyps geht? Der 3-D-Druckerhersteller, der optimal zur Gerätetechnik beraten kann? Oder doch der Werkstoffhersteller, der vor allem im Bereich Medizinprodukte Fachwissen aufweisen kann? In diesem Zusammenhang muss unbedingt erwähnt werden, dass ein durch Lichtpolymerisation gedrucktes Objekt zunächst im „Grünzustand“ vorliegt, also nicht vollständig ausgehärtet ist und zudem mit Harzrückständen benetzt ist. Eine Reinigung und Endhärtung ist zwingend erforderlich, um dem Objekt die gewünschten Eigenschaften zuzuweisen.<sup>7</sup> Anders formuliert: Der 3-D-Drucker übernimmt in Anlehnung an die DIN 8580 nur die Urformung<sup>8</sup> des Objektes; die übrigen, finalen Eigenschaften

werden erst nach Reinigung und Härtung erreicht. Dabei ist bei der Urformung der dreidimensionalen Objekte eine hohe Anforderung an verschiedene Gerätekomponenten des Druckers gestellt, die ein Werkstoff oder Prozess allein nicht bedienen könnte. Die „Zeichnung“ der Einzelschichten muss beispielsweise mit einem hochwertigen optischen System sichergestellt sein. Abbildungsfehler (z.B. Bildfeldwölbungen, Verzeichnungen u.a.)<sup>9</sup> lassen sich hinterher direkt am Bauteil messen. Ferner spielen auch die eingesetzten Positionierer (z.B. z-Achse) eine maßgebliche Rolle. Ein Positionsfehler (z.B. durch das Umkehrspiel einer Spindel) ist bei einem Prozess über mehrere 100 Schichten durchaus messbar, falls parameterseitig nicht eingegriffen wird. Auf eine mögliche Restschrumpfung und daher auch Deformation bei der Endhärtung ist dringend zu achten, um die notwendige Genauigkeit der gefertigten Objekte nicht negativ zu beeinflussen. Die Verifizierung bzw. prozesstechnische Absicherung sollte im Idealfall der Materialhersteller übernehmen, der auch für die Zulassung des Produktes verantwortlich ist. Insofern ist der Materiallieferant die perfekte Anlaufstelle, wenn es um die Darstellung der Kompatibilität zwischen Werkstoff und Systemtechnik geht, also um einen abgestimmten Prozess, der ein sicheres Produkt gewährleistet (Abb. 3–6), wie beispielsweise bei der Anfertigung von Bohrschablonen.<sup>10</sup>

### **Einflussgrößen eines 3-D-Druckers an Werkstoff und Prozess**

Prinzipiell existiert eine Vielzahl verschiedener Anforderungen an die Entwicklung eines 3-D-Druck-Materials und den zugehörigen Verarbeitungsprozess. Primär stehen natürlich die Anforderungen für die jeweiligen Indikationen, also die Produkte, im Vordergrund.<sup>11</sup> Während bei einem individuellen Abformlöffel neben der Biokompatibilität vor allem die mechanischen Eigenschaften eine relevante Rolle

**Abb. 3:** Prothesenbasis gefertigt aus FotoDent® denture auf PRO2 75 385 nm (Asiga).

**Abb. 4:** Ausgearbeitete Bohrschablone auf Referenzmodell, gefertigt aus FotoDent® guide auf D30 (Rapid Shape GmbH).

**Abb. 5:** Gedruckte und gereinigte Gingivamasken an Bauplattform, gefertigt aus FotoDent® gingiva auf D30 (Rapid Shape GmbH).

**Abb. 6:** Tiefziehmodelle, gefertigt aus FotoDent® setup auf PRO2 75 385 nm (Asiga).



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

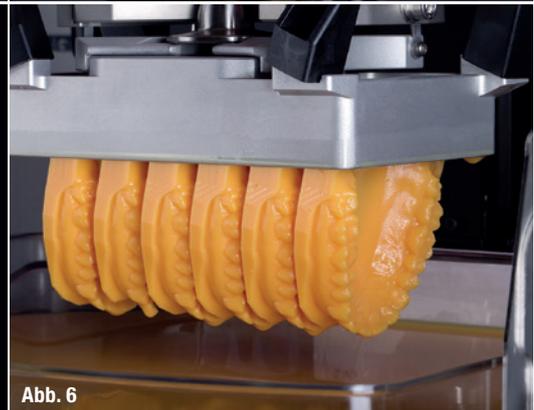


Abb. 6

spielen, verlangt eine Schiene oder Bohrschablone gleich eine ganze Reihe verschiedener Kriterien. Hier sind Brillanz, eine hohe Formtreue und Formstabilität sowie eine der Anwendung entsprechende Mechanik erforderlich. Identisch zum Abformlöffel ist auch hier die Biokompatibilität unverzichtbar, da es sich um ein Medizinprodukt handelt. Bei manchen Medizinprodukten ist sogar eine Kompatibilität mit anderen Werkstoffen notwendig, wie beispielsweise bei einer gedruckten Prothesenbasis. Zähne müssen gefügt werden und die Prothese sollte zur Anwendung mit einem weichelastischen Material unterfüttert werden können. Eventuell ist sogar eine Korrektur mit einem Reparaturmaterial notwendig, falls es zu einem Bruch der Totalprothese kommen sollte. Neben den bisher genannten Aspekten spielen vor allem auch betriebswirtschaftliche Gründe eine Rolle. Generell ist eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit für alle Werkstoffe von Vorteil, um einen möglichst hohen Durchsatz zu gewährleisten. Während beispielsweise bei einem genau auflösen-

den Modellkunststoff geringere Baugeschwindigkeiten während der Anfertigung eines hochaufgelösten Implantatarbeitsmodelles, vielleicht sogar mit Gingivamaske, akzeptabel sind, muss ein Kunststoff für die Anfertigung von Tiefziehmodellen einen robusten und vor allem sehr schnellen Fertigungsprozess gewährleisten. Eine hohe Genauigkeit spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.

Nicht zuletzt stellt das für die Verarbeitung gewählte Drucksystem eine nicht zu verachtende Liste an Anforderungen für das Material dar. Während bei den Eigenschaften und wirtschaftlichen Szenarien gezielt auf ein Anforderungsprofil hingearbeitet werden kann, stellt die mittlerweile hohe Vielzahl an unterschiedlichen Drucksystemen ganz klar die Frage zur Werkstoffphilosophie: „one fits all“, „one fits many“ oder sollte eine Individuallösung für jeden Druckertyp angestrebt werden? Dieser Frage soll in diesem Artikel nachgegangen werden. Die Vielfältigkeit der verschiedenen am Markt verfügbaren 3-D-Drucker bringt auch verschiedene technische Lösungen mit sich, auch wenn das grundsätzliche Maschinenprinzip grundlegend ähnlich ist (Abb. 7). Diese Merkmale stellen somit im Umkehrschluss direkte Anforderungen an den Werkstoff und verarbeitenden Prozess.

**Abb. 7:** Prinzipbild eines 3-D-Druckers auf Lichtpolymerisationsbasis.

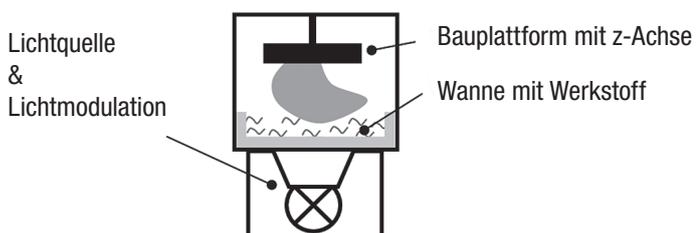


Abb. 7

#### Lichtquelle und Lichtmodulation

Die am Markt erhältlichen 3-D-Drucker sind mit Leuchtdioden (LED) und DLP®-Chip (Digital Light Processing) oder einer Laserstrahlquelle ausgestattet.

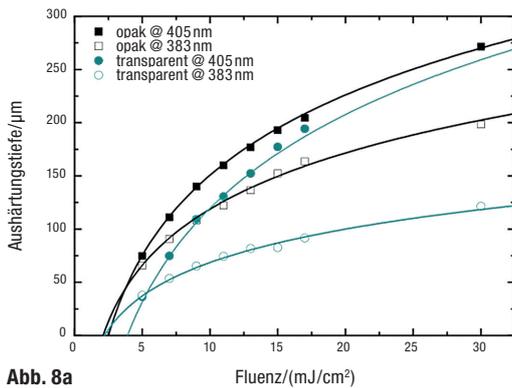


Abb. 8a

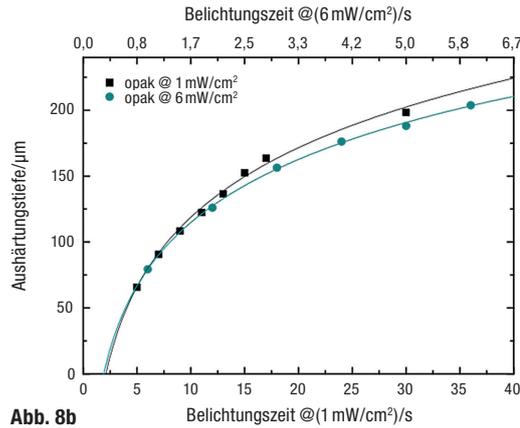


Abb. 8b

**Abb. 8a und b:** Beispielhafte Darstellung der Reaktivität eines transparenten und eines opaken Werkstoffs bei 383 und 405 nm LED sowie **b)** eines opaken Kunststoffes für zwei Drucker unterschiedlicher Ausgangsleistungen.

tet. DLP®; ein von Texas Instruments entwickeltes und registriertes Maskenprojektionsverfahren bezeichnet die identische Technik, die bereits im konventionellen „Beamer“ eingesetzt ist. Durch Einsatz geeigneter Leuchtdioden wird das Bild der zu fertigenden Bauteilschicht vollständig auf die Oberfläche des Harzes projiziert. Die räumliche Modulation wird über Mikrospiegel gewährleistet, die die Pixel des projizierten Bildes darstellen. Ein belichteter Bildpunkt wird durch das gezielte Zuschalten des Spiegels erreicht. Gängige 3-D-Drucker nutzen Chipsätze mit einer Auflösung von bis zu 1.920 x 1.080 Bildpunkten. Durch die Abbildungsoptik wird das Baufeld in lateraler Ausdehnung definiert, sodass über die Anzahl der Bildpunkte die Größe des einzelnen Pixels errechnet werden kann. Allgemein gilt die Regel, dass mit erhöhter Pixelauflösung das Baufeld kleiner wird. 3-D-Drucker starten heutzutage mit einer Pixelgröße von ca. 30 µm bis hin zu 100 µm. Bei Einsatz einer Laserstrahlquelle wird das Licht nicht projiziert (= abgebildet), sondern fokussiert, das heißt, auf zunächst einen Punkt eingestrahlt. Klassisch ist hier auch oft von der „Stereolithografie“ die Rede, dem Urvater aller generativen Fertigungsverfahren. Am Einstrahlort des Laserstrahls auf dem reaktiven Werkstoff wird ein sogenanntes Volumenpixel, auch bekannt als Voxel, erzeugt, welches eine definierte Abmessung lateral und vertikal aufweist. Der fokussierte Laserstrahl wird durch hochreflektierende Spiegel lateral auf dem Baufeld positioniert, sodass als Resultat eine Aneinanderreihung der einzelnen Voxel zum Schichtverbund erreicht wird. Eine Bauteileinzelschicht wird also erst durch Abrasterung („hatching“) des Bildes erreicht. Die unterschiedlichen Spezifikationen der Lichtquellen stellen die eigentlichen Anforderungen dar.

### Spektralbereich und Intensität der Lichtquelle

Zwei wesentliche Faktoren, die die Einsatzmöglichkeit eines Harzes auf einem 3-D-Drucker bestimmen, sind Spektralbereich sowie Intensität des Druckers bzw. der eingebauten Strahlquelle. Im Bereich der Lichtpolymerisation liegen die spektralen Berei-

che aktuell zwischen 355 nm (Festkörperlaser) über 365/383/385 nm (LED) bis hin zu 405 nm (Diodenlaser und LED).

Mit unterschiedlichen Fotoinitiatoren, geeigneten Absorbieren sowie unterschiedlichen Anteilen beider Stoffe kann man das Harz optimal an die Wechselwirkung mit den entsprechenden Lichtquellen anpassen. Ferner lässt sich aber auch über die Anpassung des Prozesses, z.B. eine Anpassung der Belichtungszeit pro Schicht, eine tiefere Durchdringung in den Werkstoff erreichen. Abbildung 8a stellt die Aushärtungstiefe für einen transparenten sowie einen opaken Werkstoff beispielhaft als Funktion der über das Licht eingetragenen Energiedichte (Fluenz) dar, jeweils einmal für 405 nm und einmal für 383 nm. Ein opaker Werkstoff eignet sich z.B. für die Anfertigung von Dentalmodellen, während transparente Werkstoffe für die Anfertigung von Schienen oder Bohrschablonen nutzbar sind. Es ist zu erkennen, dass sich bei Reduzierung der Wellenlänge von 405 zu 383 nm eine Reduzierung der erreichbaren Schichtstärke bei gleicher Energiedichte einstellt. Für den transparenten Werkstoff ist dies deutlicher erkennbar als für den opaken Werkstoff, die Reaktionskurve des transparenten Werkstoffs verläuft bei 383 nm deutlich flacher im Vergleich zu 405 nm, eine für Kunststoffe bekannte Tatsache. Für einen Fertigungsprozess, der bei einer Schichtstärke von 50 µm durchgeführt wird, ergeben sich für den opaken Werkstoff sehr ähnliche erforderliche Energiedichten und demnach auch vergleichbare Belichtungszeiten. Dies gilt natürlich nur für den Fall, dass das 405 nm- und 383 nm-System mit Belichtungseinheiten identischer Intensität ausgestattet ist. Dies ist z.B. für die PRO2 von der Firma Asiga (Abb. 9a) ein denkbares Szenario, da die Maschinen in beiden Wellenlängen erhältlich sind. Eine andere Situation ergibt sich für die transparente Kunststoffvariante, insbesondere bei Fertigungsprozessen, die bei 100 µm aufgesetzt und für die Fertigung von Schienen in Vertikalaufstellung geeignet sind: Während auf der mit 405 nm ausgestatteten Systemtechnik ein Arbeitspunkt um

**Abb. 9a–d:** 3-D-Drucker verschiedener Hersteller auf Basis unterschiedlicher Technologien:  
**a)** Freeform PRO2 (Asiga): DLP-Drucker mit ca.  $7 \text{ mW/cm}^2$  (385 nm), elastische Wanne aus Folie; **b)** D40 (Rapid Shape GmbH): DLP-Drucker mit ca.  $1 \text{ mW/cm}^2$  (405 nm), starre Wanne mit elastischer Beschichtung; **c)** Form 2 (Formlabs): Laserdrucker (405 nm), starre Wanne mit Beschichtung; **d)** SoliFlex 350 (W2P): DLP-Drucker (385 nm) mit ca.  $8 \text{ mW/cm}^2$ , elastische Wanne aus Silikon.



Abb. 9a

© Asiga



Abb. 9b

© Rapid Shape GmbH



Abb. 9c

© Formlabs



Abb. 9d

© W2P Engineering GmbH

10 mJ/cm<sup>2</sup> definierbar ist, ist auf einer 385-nm-Maschine ein um Faktor 3 langsamerer Prozess zu erwarten. Hier ist vor allem die Wirtschaftlichkeit eines solchen Prozesses zu bewerten. Der Einfluss der Intensität eines Druckers auf das Aushärteverhalten eines opaken Werkstoffes ist in Abbildung 9b dargestellt. Die Wellenlänge war für beide Reaktivitätstests identisch. Für die beiden getesteten Intensitäten ist kein Einfluss auf das Durchhärteverhalten festgestellt. Die notwendigen Belichtungszeiten sind entsprechend über das Verhältnis der beiden Maschinenleistungen im ersten Schritt skalierbar. Für die Anfertigung von Medizinprodukten ist aber in jedem Falle eine Verifizierung der Produktanforderungen erforderlich.

**Art der Schichtengenerierung/  
Wannentechnologie**

Die ersten industriellen eingesetzten Maschinen im Bereich der Lichtpolymerisation arbeiten seither mit sogenannten Beschichtern („Recoater“), die das flüssige Harz von oben auf die bereits polymerisierten Bauteilbereiche auftragen. Das Harz muss entsprechend gute Fließigenschaften aufweisen, da-

mit es beim aktiven Schichtauftrag eine planebene Schicht ausbildet. Materialanhäufungen beim Schichtauftrag stellen ein hohes Risiko dar, da der Beschichter mit diesen kollidieren kann. Durch spezielle Parametereinstellungen an der Maschine kann hier prozesstechnisch gegengesteuert werden. Der Großteil der 3-D-Drucker auf Desktopbasis arbeitet heutzutage im „auf-dem-Kopf“-Prinzip, sodass kein aktiver Beschichter notwendig ist. Das Harz fließt durch die Schwerkraft immer wieder in die Reaktionszone zurück, die durch die Reaktionskammer oder „Wanne“ definiert ist. Die Wechselwirkungszone zwischen Licht und Werkstoff beginnt unmittelbar oberhalb des Wannenbodens, sodass die Startreaktion immer direkt am Boden der Wanne stattfindet und so die Bauteilschichten über Adhäsion mit der Wanne verbunden sind. Zur Fertigung der nächsten Bauteilschicht hat zunächst die Trennung zu erfolgen, die über eine teils kraftge-regelte z-Achse erfolgt. So lassen sich die Abzüge optimiert durchführen, um die Prozesssicherheit zu erhöhen. Es gibt mittlerweile vielfältige Ansätze, um die Zugkräfte zu reduzieren, teils über eine sauerstoffreiche Zwischenzone (z.B. CLIP-Verfahren von

Carbon3D) oder verschiedenartige Beschichtungen auf den starren Wannböden (z.B. Silikon oder Teflon). Es gibt auch Maschinen, die auf starre Wannensysteme verzichten. Die Böden bestehen dann aus Silikon (SolFlex-Serie von W2P Engineering GmbH) oder einer Kunststofffolie (PRO2-Serie von Asiga). Während sich Werkstoffreaktivitäten als Resultat der Wechselwirkung zwischen dem Licht unterschiedlicher Drucker und entsprechendem Werkstoff sehr gut quantifizieren und optimieren lassen, ist das Abzugsverhalten bei manchen Systemen nur unter höherem Aufwand prüfbar. Etwas komfortabler funktioniert es bei D30/D40-Systemen (Rapid Shape GmbH), da deren „Force-Feedback-System“ kraftgeregelt arbeitet. Die entstehenden Kräfte beim Abzug lassen sich zumindest am Maschinenmonitor „online“ abschätzen. Ideal jedoch wäre eine Exportfunktion der Prozessparameter zur weiteren Datenanalyse am Computer, um Materialien noch gezielter an die Technologie anzupassen.

### Indikationen für den dentalen 3-D-Druck: „Technische Machbarkeit“ vs. „abgesicherter, validierungsbereiter Prozess“

Die Indikationen für den dentalen 3-D-Druck sind vielfältig, dementsprechend existiert eine Vielzahl an verschiedenen Materialien. Differenzieren kann man beispielsweise für Laborprodukte (Modell, Gingivamaske, Ausbrennprofil, Tiefziehmodell) sowie für Medizinprodukte (Schiene, Bohrschablone, Abformlöffel). Die Dreve Firmengruppe stellt mit den FotoDent®- und FotoDent® LED.A-Serien maßgeschneiderte Materialien zur Verfügung, um präzise Objekte auf wirtschaftliche Art und Weise, beim Medizinprodukt auch prozesstechnisch abgesichert zu produzieren. Grundgedanke bei der Entwicklung

sind dabei immer die oben diskutierten produktrelevanten, wirtschaftlichen und systemtechnischen Anforderungen. Unter Berücksichtigung der Schnelllebigkeit des Gerätemarktes für 3-D-Drucker haben auch material- und prozesseitig stets neue Prüfungen zur Kompatibilität mit neuen Druckern zu erfolgen, sofern die Kompatibilität auch nachgewiesen werden soll. Ist beispielsweise ein Drucker werksseitig „geschlossen“, muss erst eine Abstimmung zur möglichen Kooperation stattfinden.

Wie bereits in anderen Beiträgen dargestellt,<sup>7</sup> ist die vollständige Eigenschaft eines 3-D-gedruckten Produktes erst nach entsprechenden, nachgeschalteten Prozessen erreicht. Dies können Reinigungs- und Endhärtungs- oder auch Tempervorgänge sein. Der Werkstoff muss daher in der vollständigen Prozesskette seine Kompatibilität darstellen. Für einen interessierten Anwender, der im Besitz eines 3-D-Druckers ist, ist zunächst von Priorität, ob ein Werkstoff überhaupt auf seinem Gerät nutzbar ist. Dies ist unter Berücksichtigung der im Vorfeld diskutierten Einflussgrößen und der Produktvielfalt am Markt ein berechtigter Anspruch. Aus diesem Grund wird z.B. bei der Dreve Firmengruppe für die dentalen Werkstoffserien zunächst immer die „technische Machbarkeit“ auf den verfügbaren offenen 3-D-Druckern geprüft, entweder durch die verfügbaren Systeme in der hauseigenen Abteilung für Forschung & Entwicklung oder über Kooperationen mit den Geräteherstellern. Die Erkenntnisse sollten immer auch betriebswirtschaftlich bewertet werden, wenn beispielsweise eine Dienstleistung aufgebaut werden soll. Spätestens dann ist auch die konsequente Weiterentwicklung der „technischen Machbarkeit“ zu einem qualifizierten, validierbaren Fertigungsprozess erforderlich, speziell für die Anfertigung von Medizinprodukten. Eine Bedingung dafür ist dann die Nutzung eines qualifizierten Druckers mit entspre-

ANZEIGE

#### (R)Evolution für Implantologen

### Das »(R)Evolution White« Implantat

... das elastisch-zähe Zirkon-Implantat aus dem patentierten pZircono

Das Champions (R)Evolution® White Implantat unterscheidet sich von anderen Zirkon-Implantaten durch:

- ★ keine Frakturgefahr
- ★ hohe Osseointegrationsfähigkeit
- ★ raue und hydrophile Oberfläche
- ★ marktgerechter Preis

Der Shuttle vereint vier Funktionen in Einem:

- ★ Insertions-Tool
- ★ Verschluss-Schraube
- ★ Gingiva-Former
- ★ Abformungs-Tool



#### (R)Evolution für jede Praxis

### Der Champions Smart Grinder

Vermeiden Sie 50 Vol. %-Alveolenfach-Resorption nach Extraktion durch Socket Preservation mit chair-side erzeugtem autologen Knochenaugmentat – in weniger als 15 Minuten!



Einbringen des gewonnenen Augmentats



Das eingebrachte Knochenersatzmaterial

Besuchen Sie uns auf der  
**IDS KÖLN**  
HALLE 4.1 | B071  
21. bis 25. März

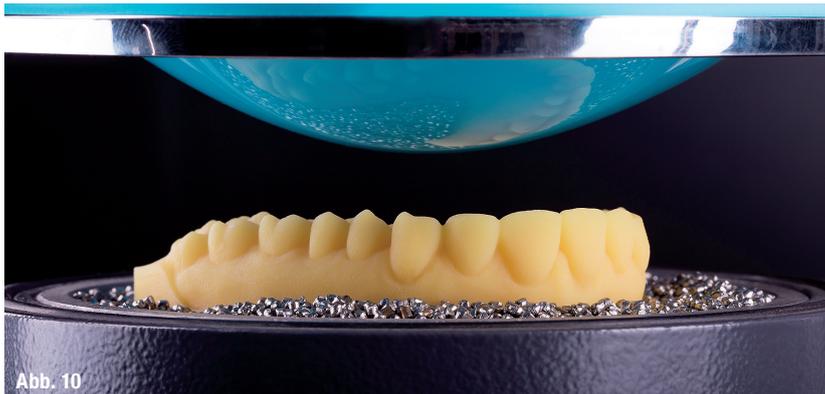


Abb. 10



Abb. 11

**Abb. 10:** 3-D-gedrucktes und im Tiefziehprozess befindliches Modell, gefertigt aus FotoDent® setup auf PRO2 75 385 nm (Asiga).

**Abb. 11:** Schiene gefertigt aus FotoDent® splint auf D30 (Rapid Shape GmbH).

chender Güte (z.B. optisches System). Im Idealfall entwickelt der Materiallieferant die notwendige Dokumentation, auf der der Dienstleister dann aufsetzen kann. Prinzipiell können hier definierte Übergabepunkte entwickelt werden: Vom Materiallieferant spezifizierte Fertigungsprozesse können in Anlehnung an die normativen Empfehlungen der benannten Stellen aufseiten des Dienstleisters qualifiziert und so über eine Prozessrisikoanalyse und Validierungsmaßnahmen im Sinne des Medizinproduktegesetzes sauber dokumentiert und abgesichert werden.

Eine andere Situation ergibt sich beim Zukauf 3-D-gedruckter Medizinprodukte von einem zentralen Fertiger (wie z.B. print@Dreve). Hier liegen bei der Fertigung bereits validierte Prozesse zugrunde, sodass das Labor, oder in Zukunft vielleicht auch der Zahnarzt, anwendungsbereite und abgesicherte Medizinprodukte zukaufen kann.

### Zusammenfassung & Fazit

Der Grundgedanke des „one fits all“-Werkstoffs, also ein indikationsspezifisches Material für die Nutzung auf den am Markt verfügbaren Druckern, ist eine charmante Vorstellung. In Zeiten der Schnelllebigkeit des Gerätemarktes ist dies aber nahezu unmöglich, vor allem wenn die vollständige Dokumentation vom Materialhersteller abverlangt wird,

insbesondere für Medizinprodukte. Als etabliertes Unternehmen und einer der Weltmarktführer für biokompatible Harze für den 3-D-Druck stellt die Dreve Firmengruppe für den Endkunden Lösungen für unterschiedliche Produktszenarien bereit. Dabei basiert die Entwicklung der Produkte und zugehöriger Fertigungsprozesse immer im Abgleich mit dem Stand des Gerätemarktes und der daraus abgeleiteten Anforderungen, um maßgeschneiderte funktionierende Lösungen zu präsentieren.

Über print@Dreve können beispielsweise Medizinprodukte für die Dentaltechnik bezogen werden, die über einen validierten digitalen Workflow abgesichert gefertigt werden. Das Thema Kompatibilität zwischen Werkstoff und 3-D-Drucker ist für den Endkunden hier kein Thema, er kauft das fertige Objekt. Viele Labore oder Fertigungszentren besitzen aber „digitale Kompetenzen“ im Haus, sind also der eigenen Produktion, eventuell auch Belieferung von Filialen, zugeneigt. Mit entsprechend geeigneter Geräte- und Prozesstechnik kann eine validierungsbereite Eigenproduktion aufgebaut werden. Die dazu notwendige Dokumentation kann z.B. über eine Prozessspezifikation vom Werkstofflieferanten erbracht werden. Im Falle einer bisher ungeprüften System- oder Prozesstechnik (z.B. Beschaffung eines neuen 3-D-Druckers) kann als erstes Szenario immer die technische Machbarkeit geprüft werden, die als Basis der dann durchzuführenden Absicherung gegeben sein muss.

### Danksagung

Die Autoren danken den Kollegen Herrn ZTM Marco Heimann, Herrn René Heberling und Frau Leonie Borghardt für die Unterstützung bei der Anfertigung des Bildmaterials sowie Herrn Dr. Altmann für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

### Kontakt



**Dr.-Ing. André Neumeister**  
 Dreve Firmengruppe  
 Leitung F&E-Prozesstechnik  
 Max-Planck-Straße 31  
 59423 Unna  
 Tel.: 02303 88070  
[www.print.dreve.de](http://www.print.dreve.de)  
[www.dreve.de](http://www.dreve.de)

Infos zum Autor



Infos zum Unternehmen



Literatur



# BESTELLSERVICE

## Jahrbuch Digitale Dentale Technologien 2017

BESTELLUNG AUCH  
ONLINE MÖGLICH



[www.oemus.com/abo](http://www.oemus.com/abo)

Interdisziplinär und nah am Markt



Lesen Sie im aktuellen  
Jahrbuch folgende Themen:

Grundlagenartikel

Fallbeispiele

Marktübersichten

Produktinformationen

49 €\*

Fax an **0341 48474-290**

Senden Sie mir folgende Jahrbücher zum angegebenen Preis zu:

Bitte Jahrbücher auswählen und Anzahl eintragen.

_____	Digitale Dentale Technologien 2017	49,- Euro*
_____	Laserzahnmedizin 2017	49,- Euro*
_____	Endodontie 2016	49,- Euro*
_____	Prävention & Mundhygiene 2016	49,- Euro*
_____	Implantologie 2016	69,- Euro*

\*Preise verstehen sich zzgl. MwSt. und Versandkosten. Entsiegelte Ware ist vom Umtausch ausgeschlossen.

\_\_\_\_\_  
Name/Vorname

\_\_\_\_\_  
Telefon / E-Mail

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

Praxisstempel

DD 1/17

## Abrasionsstabilität

### Signifikanter wissenschaftlicher Nachweis

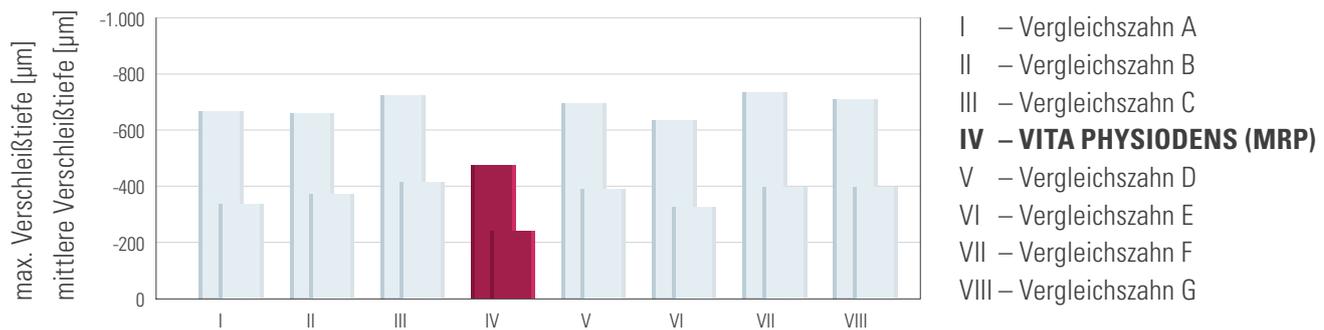
Die Abrasionsbeständigkeit von Kunststoffzähnen ist maßgeblich am funktionellen und ästhetischen Langzeiterfolg von herausnehmbaren Rehabilitationen beteiligt. Dabei macht die chemische Zusammensetzung den Unterschied. Die Materialwissenschaft sorgt bei der Auswahl des richtigen Zahnsortiments jetzt für Klarheit: VITA Zähne mit der MRP-Technologie (Microfiller Reinforced Polyacrylic) zeigen die geringste Abrasion. Bei einem Pin-on-block-Verschleißtest an der Universität Regensburg (Report Number: 280\_2/Project Number: 280. 09.11.2015) wurde am Beispiel von VITA PHYSIODENS® gezeigt, dass bei den VITA Zahnsortimenten buchstäblich die Chemie stimmt. Denn unter den acht verglichenen Zahnlinien zeigte VITA PHYSIODENS® mit der MRP-Technologie einen signifikant niedrigeren maximalen Verschleiß. Auf VITA Zähne made in Germany können sich Prak-

tiker und Patienten also verlassen. Alle anderen VITA Zahnlinien basieren auf der erfolgreichen MRP-Technologie und ermöglichen nachhaltige Rehabilitationen. Das spezielle einzeitige Pressverfahren von Dentin-, Hals- und Schmelzmasse führt bei allen VITA Zähnen zu einer kompakten und langlebigen Ästhetik aus einem Guss. Sie wollen mehr wissen über das Geheimnis der VITA MRP-Rezeptur? Dann lesen Sie jetzt das Whitepaper zum Thema online unter [www.vita-zahnfabrik.com/zaehne](http://www.vita-zahnfabrik.com/zaehne)

**VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG**  
Tel.: 07761 562-0  
[www.vita-zahnfabrik.com](http://www.vita-zahnfabrik.com)  
IDS-Stand: 10.1, D010-E009



Niedrigste Abrasionswerte bei VITA PHYSIODENS® aus MRP-Material



Quelle: Pin-on-Block-(POB-)Verschleißtest, Universität Regensburg, Deutschland, 2015.

## News zur IDS

### Tägliches Update

Während der 37. Internationalen Dental-Schau in Köln erhalten alle Empfänger der bekannten ZWP online-Newsletter täglich einen Newsletter, der aktuell über das Messegeschehen, Messehighlights und Neuigkeiten informiert. Bestandteil des

Newsletters sind neben Text- und Videobeiträgen sowie Bildergalerien und Events in Köln auch die aktuellen Tagesausgaben der internationalen Messezeitung „today“ in der E-Paper-Version bequem zum Online-Lesen. Ob PC, Tablet oder

Smartphone – die wichtigsten News des Tages zur IDS und das, was morgen passiert – mit [www.zwp-online.info](http://www.zwp-online.info) ist man up to date.

**OEMUS MEDIA AG**  
Tel.: 0341 48474-0  
[www.oemus.com](http://www.oemus.com)  
IDS-Stand: 4.1, D060-F069



## Neue Fortbildung

# Wenn jede Minute zählt: Notfall in der Zahnarztpraxis

Bei einem Herz-Kreislauf-Versagen spielt die Zeit eine entscheidende Rolle: Werden rechtzeitig die richtigen Maßnahmen ergriffen, hat der Patient eine Überlebenschance von etwa 50 bis 70 Prozent. Doch diese sinkt rapide – um etwa zehn Prozent pro Minute. Es geht also tatsächlich um Minuten: Drei, vier, fünf Minuten – mehr sind es nicht. Doch wenn es um das praxisinterne Notfallmanagement geht, herrscht vielerorts eine gefährliche Sorglosigkeit.

In seinen Seminaren bekommt Tobias Wilkomsfeld, Dozent für Notfallmedizin, einen Satz besonders häufig zu hören: „Eigentlich brauchen wir keine Auffrischung, bisher ist ja nie etwas passiert.“ Dabei ist es gar nicht so unwahrscheinlich, dass in einer Zahnarztpraxis plötzlich ein Patient mit akuten Herz-Kreislauf-Problemen zu kämpfen hat. Statistiken zufolge kommt es in einer Zahnarztpraxis durchschnittlich zu 1,15 medizinischen Notfällen pro Jahr. Wenn unten auf der Straße ein Unfall geschieht, kann es gut sein, dass als erstes der Zahnarzt zu Hilfe gerufen wird. Für einen Laien ist ein Arzt eben ein Arzt. In Kooperation mit Tobias

Wilkomsfeld bietet die OEMUS MEDIA AG das Seminar „Notfallmanagement in der Zahnarztpraxis“ 2017 an sieben deutschen Standorten (Unna, Trier, Leipzig, Berlin, Essen, Wiesbaden und Baden-Baden) an. Neben den allgemeinen notfallmedizinischen Grundlagen, der Klärung des internen Ablaufmanagements und der Vertiefung der häufigsten Notfall-Krankheitsbilder stehen vor allem praktische Übungen im Mittelpunkt des Seminars. So werden unter anderem typische Notfallsituationen in der Zahnarztpraxis realitätsnah simuliert und notfallmedizinische Techniken, wie Reanima-

tion und stabile Seitenlage, angewendet. Auch auf den Umgang mit einem Automatisierten Externen Defibrillator (AED) wird besonderer Wert gelegt.

### Kommende Termine 2017:

19. Mai in **Trier**, 15. September in **Leipzig** und 29. September in **Berlin**

**OEMUS MEDIA AG**  
[www.oemus.com](http://www.oemus.com)



## Neufirmierung

# Einen verlässlichen Partner neu entdecken

Der Dentalhersteller Heraeus Kulzer firmiert ab Juli unter dem Namen Kulzer. Die japanische Mitsui Chemicals Group hatte die Dentalsparte von Heraeus vor dreieinhalb Jahren übernommen. Die starke Mutter eröffnet Heraeus Kulzer neue Marktchancen sowie geografische und technologische Synergien. Mit der Namensänderung positionieren sich die Hanauer künftig unabhängig vom früheren Eigner und richten sich auf Wachstum aus. Mitsui Chemicals unterstützt den neuen Kurs und den Ausbau von Service und Entwicklung. Basis für den Erfolg bleiben die Stärken, die Heraeus Kulzer groß gemacht haben: Zuverlässige Partnerschaften mit Anwendern, Händlern und Universitäten sowie effiziente Systemlösungen für Praxis und Labor.

„Wir bleiben der verlässliche Partner, den Zahntechniker, Zahnärzte und Fachhandel schätzen“, betont Novica Savic, Chief Marketing Officer bei Heraeus Kulzer. „Unser Ziel: Anwendern die besten Lösungen an die Hand geben, um Mundgesundheit und Patientenwohl auf sichere, einfache und effiziente Weise wiederherzustellen. Dazu entwickeln wir unser Portfolio laufend weiter. Daneben liegt unser Augenmerk künftig auf neuen Ser-

vices für unsere Kunden, auch im Hinblick auf die digitalen Chancen für Praxis und Labor. Nur so können wir gemeinsam wachsen.“



### Neuer Auftritt auf der IDS

Auf der IDS stellt Heraeus Kulzer neue Materialien, Technologien und Serviceleistungen für effiziente Arbeitsabläufe vor und präsentiert den neuen Unternehmensauftritt. Ein Detail zeigen die Hanauer schon jetzt: Das runde Zahnsymbol wird Teil des Firmenlogos sein. Für die Kunden ändert sich durch die Umfirmierung nichts in der Zusammenarbeit. Sie erhalten weiter das gesamte Portfolio der bewährten Dentalprodukte und erreichen ihre Ansprechpartner wie gewohnt.

**Heraeus Kulzer GmbH**  
**Tel.: 0800 4372-522**  
**[www.heraeus-kulzer.de](http://www.heraeus-kulzer.de)**  
**IDS-Stand: 10.1, A008-C019**





# Keine Angst vor schlechten Bewertungen

**Autor:** Prof. Dr. Thomas Sander

Empfehlungsmarketing und Webmarketing bringen die meisten Neupatienten. Vor wenigen Jahren ist die Kombination von beiden an den Start gegangen und wird immer bedeutsamer: Arztbewertungsportale. Wie soll sich der Praxisinhaber dazu stellen?

Bei **marketingaktiven Praxen** werden 45 Prozent der Neupatienten zuerst aufgrund einer persönlichen Empfehlung auf die neue Praxis aufmerksam, 39 Prozent aufgrund einer Google-Suche (Studie 2012). Nach wie vor spielt also das Empfehlungsmarketing, das auch die angenehmsten Patienten mit sich bringt, die größte Rolle, dicht gefolgt vom Webmarketing. Mit Arztbewertungsportalen wurde eine Kombination geschaffen, die einen immer größer werdenden Einfluss gewinnt.

## Entwicklung von Arztbewertungsportalen

Jeder Zahnarzt kann aufgrund der aktuellen Rechtsprechung in Bewertungsportalen gelistet sein und

ist es in der Regel auch. Hiergegen kann sich kein Arzt wehren, genauso wenig wie gegen erfolgte Bewertungen.

Im Jahr 2013 hatten lediglich ein Prozent der Zahnärzte mehr als zehn Bewertungen (Studie 2013 am Beispiel des Portals jameda). Beachtet man das Verbraucherverhalten, bei dem sich ein aussagekräftiges Bild des jeweiligen Anbieters erst ab einer Bewertungsanzahl von zehn bis zwölf entwickelt, konnte die Bedeutung der Portale für die Arztwahl damals also getrost vernachlässigt werden. Es waren nur wenige Ärzte überhaupt bewertet.

Bereits 2014 war die Anzahl der Zahnärzte mit mehr als zehn Bewertungen auf neun Prozent ge-

stiegen, also eine Verneinung innerhalb eines Jahres. Die Anzahl der nicht bewerteten Zahnärzte betrug nur noch 50 Prozent. Eine rasante Entwicklung. In der Praxis können wir feststellen, dass die Premiueinträge (Erläuterungen siehe im weiteren Text), die Zahl der bewerteten Zahnärzte sowie die Anzahl der Bewertungen stetig wächst – und immer mehr Bedeutung für die Entscheidung eines Patienten für oder gegen eine Praxis gewinnt.

## „Geschäftsmodell zulasten der Ärzte“

Viele Ärzte und Zahnärzte tragen durchaus nachvollziehbare Argumente gegen Arztbewertungsportale vor. Im Hinblick auf ein strategisches Marketing führt das aber zu nichts: Die Portale sowie die darauf erscheinenden Bewertungen sind zulässig und existent. Die Patienten beachten sie und treffen auch ihre Entscheidungen zumindest teilweise auf dieser Basis.

Schauen Sie bitte auf den relevanten Bewertungsportalen nach, wie Sie dort bewertet werden. Wenn Sie vielfach gut bewertet werden, ist das erfreulich. Wenn Sie dann bei der Zahnarztsuche in Ihrer Stadt auch noch relativ weit oben zu finden sind, bekommen Sie neue Patienten, die sonst nicht zu Ihnen gefunden hätten. Ganz oben stehen Sie dann, wenn Sie viele und gute Bewertungen haben. Wenn Sie viele negative Bewertungen haben, hilft Ihnen nur eine Strategie: Sie müssen Ihr Kommunikationsverhalten gegenüber den Patienten grundlegend verändern. Diese Thematik ist sehr komplex und daher nicht Gegenstand dieses Beitrages. Ich empfehle die kritische und konstruktive Auseinandersetzung mit den Bewertungen, die über Sie veröffentlicht wurden, um daraus eine geeignete Strategie zu entwickeln. Wenn Sie nicht wissen, wie über Sie „geredet“ wird, können Sie nicht wirksam agieren.

## Das Jameda-Urteil

Bis zum Frühjahr 2016 verfuhr die Portale bei der Beschwerde eines Arztes über eine vermeintlich falsche negative oder unzulässige Bewertung vereinfacht beschrieben so, dass diese aus dem Netz genommen und der Verfasser gefragt wurde, ob er die Bewertung aufrechterhalten wolle. Wenn dies der Fall war, wurde die Bewertung wieder online gestellt, und der Arzt hatte es sehr schwer, gegen eine solche Bewertung anzugehen. Der BGH hat im Februar 2016 entschieden, dass die bewertenden Patienten den Portalbetreibern bei Bedarf Belege zu der tatsächlich erfolgten Behandlung vorlegen müssen. Erst dann kann die Onlinestellung fortgesetzt werden. Die Anonymität der Bewertenden muss dabei allerdings auch weiterhin gewährleistet bleiben.

Note **6,0** Bewertung vom 05.10.2014  
**„Nicht empfehlenswert**  
 ist unfreundlich und arrogant. Über meine Beschwerden wurde ich nicht beraten, mir wurden einfach Tabletten verschrieben, von denen ich Bauchschmerzen bekam und sie nicht mehr zu mir... [Mehr](#) v

Note **5,2** Bewertung vom 15.07.2014  
**„Nie wieder**  
 nimmt sich keine Zeit für die Patienten. Hat mich mit akuten HWS Beschwerden u tauben Arm, wieder arbeiten geschickt u nicht einmal geröntgt! habe mir dann eine Zweitmeinung eingeholt u... [Mehr](#) v

Note **5,0** Bewertung vom 14.01.2014  
**„Auf keinen Fall**  
 Erhofft man sich ein gewinnbringendes Gespräch, mit Diagnose, Behandlungsplan, Verordnungen, erneutes Gespräch mit Überprüfung der Maßnahmen, dann ist man hier falsch. Er wimmelt alles ab, weigert... [Mehr](#) v

Note **5,2** Bewertung vom 10.01.2014, Kassenpatient, Alter: 30 bis 50, (zu 100 % hilfreich bei 1 Stimme)  
**„Nicht zu Empfehlen... Keine Zeit für den Patienten**  
 nimmt sich leider nicht wirklich Zeit und erklärt auch nichts zum Krankheitsbild. Informationen muss ihm schon aus der "Nase ziehen" und selbst das passiert recht widerwillig. Ich habe... [Mehr](#) v

Note **6,0** Bewertung vom 22.10.2013, Kassenpatient, Alter: 30 bis 50, (zu 100 % hilfreich bei 1 Stimme)  
**„An Inkompetenz aus meiner Sicht kaum zu unterbieten. Ein Halbgott in weiß eben!**  
 Ich würde jedem raten zum Uniklinikum (UKM) in Münster zu gehen. In gibt es meiner Meinung nach keine guten Orthopäden. Dieser Ortho in PB hat zwar mal irgendwann seinen Abschluss... [Mehr](#) v

Note **5,8** Bewertung vom 21.10.2013, Kassenpatient, Alter: 30 bis 50  
**„hoffentlich nie wieder**  
 zeigt keinerlei Anstrengungen das Problem zu verstehen, keinerlei Therapien empfohlen, sowas tue ich mir nicht noch mal an." [Mehr](#) v

Schmähschriften bzw. Meinungsäußerungen, die nur der Diffamierung der betroffenen Ärzte dienen, sowie unwahre Behauptungen sind ohnehin unzulässig. Der Arzt kann hier wirksam veranlassen, diese „Bewertungen“, wenn sie denn überhaupt erscheinen, zu löschen.

## Was tun mit schlechten Bewertungen?

Wenn die schlechte Bewertung wie oben beschrieben gelöscht werden kann, sollten Sie das veranlassen.

Wenn das nicht der Fall ist, sollten Sie sich kritisch fragen, ob der Patient vielleicht – wenn auch nur ein bisschen – Recht hatte. Dann sollten Sie darüber nachdenken, ob in Ihrer Praxis systematisches Optimierungspotenzial besteht, und Veränderungen einleiten. In jedem Fall – ob berechnete oder unberechtigte Kritik – sollten Sie die Bewertung kurz kommentieren. Der Tenor dabei sollte sein, dass Sie die Beschwerde ernst nehmen, sie sach-

Seltenes Beispiel (Auszug) für ausgesprochen viele Negativbewertungen eines Orthopäden.



## Dr. med. dent. Patrick Prinz

Zahnarzt, Ästhetische Zahnmedizin, Endodontologie, Implantologie

[torhaus - Ihre Zahnärzte](#)

Robert-Koch-Platz 11  
10115 Berlin

Telefon: 030/2790749-0

Homepage: [www.zahnarzt-torhaus.de](http://www.zahnarzt-torhaus.de)



Gesamtnote  
**1,0**

125 Bewertungen  
[Alle anzeigen](#)

Weiterempfehlung: 100 %  
Profilaufrufe: 47.855



[Diesen Arzt bewerten](#)



lich, aber nicht rechtfertigend, beantworten und dabei niemals angreifend oder polemisch schreiben. Laden Sie den Patienten am Schluss zu einem erneuten Praxisbesuch ein.

Bedenken Sie bitte, dass Sie bei dem betroffenen Patienten mit einem freundlichen Kommentar eine positive Wirkung erzielen können, und bei den vielen anderen Lesern, die den Beschwerdeführer und die Vorkommnisse ja nicht kennen, das Bild eines souveränen, freundlichen Arztes erzeugen. Wenn Sie negativ kommentieren, verspielen Sie Ihre Chancen auf allen Seiten.

Insgesamt aber sollten Sie sich über die eine oder andere Kritik freuen: Sie dient als Anregung für Verbesserungen in der Praxis und steigert Ihre Glaubwürdigkeit bei den Patienten. Denn wer einen gesunden Mix aus vielen guten und wenigen kritischen Bewertungen hat, wird als Mensch authentisch wahrgenommen, und darum geht es beim zahnärztlichen Marketing.

### Sind Premiueinträge sinnvoll?

Bei Premiueinträgen (hier am Beispiel von jameda) wird ein Foto des Behandlers sowie ein Link auf dessen Website veröffentlicht.

Bitte stellen Sie sich jetzt vor: Ein suchender Patient findet auf dem Portal zwei Zahnarzteinträge in seiner Nähe mit jeweils passendem Leistungsangebot. Bei dem einem ist ein Foto des Behandlers zu sehen, bei dem anderen nicht. Wie würden Sie sich als Patient verhalten? Das Foto des Behandlers sollte sympathisch und vertrauenerweckend wirken, dann werden die meisten Patienten den abgebildeten Zahnarzt anrufen, eben weil sie bereits „ein Bild von ihm haben“. Der andere Zahnarzt bleibt anonym: „Wer verbirgt sich dahinter? Ist der nett? Ist die Praxis modern? Werde ich mich

dort wohl- und gut behandelt fühlen?“ Um dies zu entscheiden, ist es außerdem für den Patienten vorteilhaft, sich die Website der Praxis über den vorhandenen Link barrierefrei anzuschauen. Und schließlich führt der Link auf die Website auch noch zu einer Verbesserung des Google-Rankings (Suchmaschinenoptimierung).

### Fazit

Verschaffen Sie sich Klarheit über Ihre Bewertungen, nehmen Sie sie ernst, bauen Sie Ihre Strategie darauf auf, begrüßen Sie wenige kritische Beiträge und kommentieren Sie diese, und nutzen Sie gegebenenfalls Angebote zur strategischen Nutzung der Portale.

### Kontakt

#### Prof. Dr.-Ing. Thomas Sander

Lehrgebiet Praxisökonomie  
Medizinische Hochschule Hannover  
Carl-Neuberg-Straße 1  
30625 Hannover  
Tel.: 0171 3271140  
[sander.thomas@mh-hannover.de](mailto:sander.thomas@mh-hannover.de)  
[www.prof-sander.de](http://www.prof-sander.de)

Infos zum Autor



Infos zum Unternehmen



# IT-Sicherheitsmanagement nach ISO 27001 Grundschatz

**Autor:** Dipl.-Ing. (FH) Thomas Burgard

Der Wunsch nach umfangreicher Sicherheit eigener IT-Infrastrukturen wächst bei Organisationen und Unternehmen. Eine Zertifizierung nach ISO 27001 Grundschatz hilft dabei, die erforderlichen Maßnahmen umzusetzen und Vertrauen bei den Kunden zu stärken. Dieser Artikel gibt einen Einstieg in die komplexe Materie.

Die **Sicherheitsanforderungen** an informationsverarbeitenden IT-Systemen sind in den letzten Jahren extrem angestiegen. Nicht zuletzt durch raffinierte und hochkomplexe Cyberangriffe müssen Organisationen und Unternehmen ihre Computersysteme, die immer mehr mit dem Internet verbunden sind, dagegen absichern. Da auch der Trend sehr stark zu cloudbasierten Anwendungen geht, geraten die Geschäftswerte (alles, was für die Geschäftstätigkeit relevant ist) und Prozesse, die in den informationsverarbeitenden IT-Systemen verarbeitet werden, in den Fokus von professionellen Hackern. Ziele der Hackerangriffe sind:

- Beschädigung oder Zerstörung von IT-Infrastrukturen oder Server-Systemen
- Spionage (Industrie und Militär)
- Beschädigung oder Zerstörung von Infrastrukturen von Ländern/Kommunen durch gezielte Angriffe auf deren IT-Infrastrukturen von Terroristen.

Da die Cyberangriffe immer bedrohlicher und umfangreicher werden, müssen Organisationen und Unternehmen durch Schutzmaßnahmen das Vertrauen in sich und ihre IT-Infrastrukturen weiterhin sichern. Durch eine ISO 27001-Zertifizierung auf Basis von Grundschatz des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) werden die IT-Infrastrukturen mithilfe von Anforderungskatalogen auf Sicherheit analysiert, geprüft und die Maßnahmen beschrieben. Die Organisationen und Unternehmen können dann mittels IT-Grundschatz der BSI die vorgegebenen Vorgehensweisen und Einzelmaßnahmen konkret umsetzen.

Ich möchte an der Stelle klar betonen, dass auch kleine Unternehmen ihre Unternehmensstruktur und informationsverarbeitenden IT-Systeme auf Sicherheit überprüfen sollten. Gerade der Mittel-

stand hat eine potenziell hohe Gefährdungslage und sollte entsprechende Maßnahmen ergreifen. Das BSI mit ihren Grundschatzkatalogen ist hierbei eine sehr gute Anlaufstelle.

## Was ist eine Bedrohung?

Eine Begriffserklärung des BSI: „Eine Bedrohung ist ganz allgemein ein Umstand oder Ereignis, durch den oder das ein Schaden entstehen kann. Der Schaden bezieht sich dabei auf einen konkreten Wert wie Vermögen, Wissen, Gegenstände oder



© Sergey Nivens/Shutterstock.com



© Charcompix/Shutterstock.com

Gesundheit. Übertragen in die Welt der Informationstechnik ist eine Bedrohung ein Umstand oder Ereignis, der oder das die Verfügbarkeit, Integrität oder Vertraulichkeit von Informationen beeinträchtigen kann, wodurch dem Besitzer bzw. Benutzer der Informationen ein Schaden entstehen kann.“ (Quelle: BSI)

### Was bedeutet BSI-Grundschatz?

Das Ziel des BSI ist die präventive Förderung der Informations- und Cybersicherheit, um den sicheren Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft zu ermöglichen und voranzutreiben. Die sogenannten BSI-Standards sind im Prinzip Empfehlungen des BSI zu Prozessen und Verfahren sowie Vorgehensweisen und Maßnahmen bezüglich der Informationssicherheit. Organisationen und Unternehmen können diese Empfehlungen dann nach ihren eigenen und speziellen Bedürfnissen anpassen.

Das BSI gibt die IT-Grundschatz-Kataloge heraus, die Empfehlungen für Standardschutzmaßnahmen für typische IT-Systeme enthalten. In diesen Katalogen werden nicht nur technische, sondern auch organisatorische, personelle und infrastrukturelle Maßnahmen erörtert. Das BSI ist die zentrale Zertifizierungsstelle für die Sicherheit von IT-Systemen in Deutschland (Computer- und Datensicherheit, Datenschutz). Prüfung und Zertifizierung ist möglich in Bezug auf die Standards des IT-Grundschatzhandbuchs. Der IT-Grund-

schutz wurde von der BSI in einem Grundschatzhandbuch beschrieben und schildert die IT-Sicherheit einschließlich Datenschutz. Mittlerweile hat sich der IT-Grundschatz insofern weiterentwickelt, als sich das Sicherheitsmanagement an der ISO 27001 ausrichtet. Für die Maßnahmenauswahl sind weiterhin die Maßnahmenkataloge des IT-Grundschatzes und für die Gefährdungsanalysen ebenfalls die sogenannten Gefährdungskataloge zu verwenden.

Der IT-Grundschatz geht von einer für das IT-System üblichen Gefährdungslage aus und hat hierfür passende Gegenmaßnahmen parat. So kann ein Sicherheitsniveau erreicht werden, das in den allermeisten Fällen ausreicht und damit die viel teurere Risikoanalyse vollständig ersetzt. Sollte der Sicherheitsbedarf größer sein, kann der IT-Grundschatz als Grundlage für weitere Maßnahmen genutzt werden.

### Vorbereitung auf die Zertifizierung

Sollte sich ein Unternehmen für eine ISO 27001 Grundschatz-Zertifizierung entschieden bzw. für die Zukunft geplant haben, sollten unbedingt folgende wichtige Forderungen vorab schon mal geprüft werden:

- Eine gelenkte Dokumentation (ist bewertet, genehmigt, lesbar, ...)
- Sicherung von beweisereheblichen Aufzeichnungen
- Die Organisation von internen Audits
- Verbesserung von eingeführten Prozessen

Wie im IT-Grundschutzhandbuch beschrieben, werden zuerst alle zu prüfenden „Gegenstände“ in einem Datenschutz-/Datensicherheitskonzept vorgestellt. Ein Sicherheitscheck vervollständigt dann die erstellten Konzepte. Folgende entscheidende Themen sollten hierbei berücksichtigt werden:

#### Datensicherheitskonzept

- Organisation und Regelungen
- Gebäude und Räume
- Architektur der IT-Infrastruktur bzw. Systeme
- Anwendungen
- Personal sowie Datenschutz- und Sicherheitsmanagement

#### Istzustand Analyse und Verbesserung

- Ist der Umgang mit personenbezogenen Daten gesetzeskonform?
- Sind die Ziele der Sicherheit angemessen bzw. adäquat?
- Sind die im Datensicherheitskonzept beschriebenen Maßnahmen zur Sicherheit der IT-Infrastruktur ausreichend?
- Sind Internetzugang und Server der IT-Infrastruktur sicher?

Zur Durchführung einer Analyse werden Standard-Informationen aus dem IT-Grundschutzhandbuch verwendet. Das Ergebnis der Analyse sind Verbesserungsvorschläge, die mit den Auftraggebern zusammen diskutiert werden, sodass dann die erstellten Datenschutz- und/oder Datensicherheitskonzepte geändert bzw. angepasst werden können.

#### Ablauf der Zertifizierung

Eine Zertifizierung nach ISO 27001 auf Basis des IT-Grundschutzes durch das BSI liefert den Nachweis, dass die Organisation oder das Unternehmen organisatorischen, infrastrukturellen und technischen Maßnahmen der Informationssicherheit für einen definierten Geltungsbereich oder für ihr gesamtes Unternehmen getroffen hat. Ein sogenannter „BSI lizenzierter IT-Grundschutz bzw. ISO 27001 Auditor“ führt die Umsetzung der in den Standards beschriebenen Maßnahmen durch. Das Ergebnis des Auditors ist ein Prüfbericht. Sind alle Maßnahmen umgesetzt, kann der Bericht an das BSI gesendet und eine Zertifizierung beantragt

werden. Das BSI erteilt dann ein „ISO 27001 Zertifikat auf Basis von IT-Grundschutz“. Dieses Zertifikat ist international anerkannt und aussagekräftiger als ein reines ISO 27001 Zertifikat, da in diesem Fall – zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen der ISO/IEC 27001 auch – die konkreten Anforderungen des Grundschutzes eingehalten werden müssen.

#### Fazit und Ausblick

Die Gefährdungslage für informationsverarbeitende Systeme und somit auch für ganze Organisationen und Unternehmen wird auch in Zukunft weiter ansteigen. Es sei den Organisationen und Unternehmen angeraten, sich für die Sicherheit ihrer IT-Systeme zu interessieren. Ob eine Sicherheitszertifizierung notwendig ist, muss individuell entschieden werden. Auch die vorgeschlagenen Maßnahmen dienen nur als Orientierung und sind ebenfalls individuell an die Gegebenheiten anzupassen. Auch jede einzelne Person in einer Organisation/Unternehmen, ja, sogar in der Gesellschaft, hat die Pflicht, sich mit der Sicherheit für informationsverarbeitende Systeme auseinanderzusetzen. Ebenfalls ist das Verhalten jeder einzelnen Person im Hinblick auf Datensicherheit sehr wichtig. Man denke nur an den Umgang mit Passwörtern und vertraulichen Dokumenten. \_

Infos zum Autor



#### Kontakt

**Thomas Burgard Dipl.-Ing. (FH)**  
Softwareentwicklung & Webdesign  
Bavariastraße 18b  
80336 München  
Tel.: 089 540707-10  
info@burgardsoft.de  
www.burgardsoft.de

# I AM DEMANDING

## X MIND trium



### Eine Bildpräzision, die alle Anforderungen erfüllt

- Exzellente Bildqualität
- Erstklassiges und intuitives 3-D-Programm
- Bildschärfe von 75 µm
- Vier wählbare Field-of-View-Größen (von 40 x 40 mm bis 110 x 80 mm)
- Filter zur Artefakt-Reduktion
- Exklusive und komplette Serviceleistungen bei ACTEON: Hotline, Schulungen vor Ort, Fernwartung über Remote Zugang ...

DDI 2/17

**ACTEON**



Abb. 1

# Digitale Dentale Technologien 2017 in Hagen

**Autorin:** Carolin Gersin

Am 17. und 18. Februar 2017 lud das Dentale Fortbildungszentrum Hagen (DFH) in Kooperation mit der OEMUS MEDIA AG, Leipzig, Zahnärzte und Zahntechniker zur neunten Auflage des Kongresses „Digitale Dentale Technologien“ (DDT) nach Hagen ein. „Zirkon – Ein Werkstoff für alle Fälle“ war das Leitthema der diesjährigen DDT in Hagen.

Den Startschuss zur Veranstaltung lieferten am Freitag, dem 17. Februar, vier anwendungsorientierte Workshops. Sven Kirch beschäftigte sich anhand klinischer Fälle mit dem Thema „Neue Materialklasse Zirkoniumdioxid – Was ist machbar und wie?“. Im Workshop der Firma Amann Girrbach stellte ZTM Martin Liebel das Ceramill CAD/CAM-Material näher vor. Parallel dazu fand weiterhin das Seminar „Best Practice für monolithische Zirkonoxid-Konstruktionen unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten“ mit Dr. Peter Neumeier statt. In einem vierten Kurs zeigten Sascha Holstein, Martin Withake und Thomas Gausmann, wie sich mit dem „One Touch Concept“ mehr Farbsicherheit und Ästhetik erzielen lassen. In der zweiten Staffel der Workshops referierten Tagungsleiter ZTM Jürgen Sieger, Dr. Christoph Blum

und Rüdiger Meyer zum digitalen Workflow in der Implantologie sowie Jan Hollander zum Thema „Vollzirkon in perfekter Okklusion“. Im Workshop des Hauptsponsors Heraeus Kulzer mit Referent ZTM Björn Meier standen neue effiziente Verarbeitungsmöglichkeiten dank Multilayer-Zirkoniumdioxid im Mittelpunkt. ZTM Ralf Kräher-Grube zeigte in der Live-Demo die Konstruktion einer laborgefertigten Krone mit Roland DWX-4W auf Basis digitaler intraoraler Abformdaten.

## Vortragsprogramm am Samstag

Traditionell eröffnete Tagungsleiter ZTM Jürgen Sieger den Kongresstag und führte durch das Programm am Samstag. „Zirkonoxid – Was kann das Material leisten?“ war Thema des Auftaktvortrages

Bildergalerie





Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

zur Veranstaltung von Prof. Dr. Dr. Andree Piwoarczyk. Er stellte u.a. klinische Erfahrungen mit dem Material dar. Zahntechnikermeister ZTM Björn Maier widmete sich der Fragestellung „Zirkoniumdioxid, ein Alleskönner?“ und legte in seinem Vortrag besonderes Augenmerk auf Multilayer-Zirkoniumdioxid.

Einen Überblick über Fortschritte, ausgehend von der Entwicklung neuer Zirkonoxid-Werkstoffe für monolithische Versorgungen auch im anterioren Bereich, gab der Vortrag von Dr. Josef Rothaut. Über die aktuelle Anwendung und das weitere Potenzial referierte Dipl.-Ing. Holger Hauptmann. Er ging im Besonderen auf die werkstoffkundlichen Besonderheiten von Zirkoniumoxid-Keramiken ein. Dies sind neben der Festigkeit insbesondere Transluzenz, Einfärbefähigkeit und Abrasion sowie die Wirtschaftlichkeit bei der digital unterstützten Fertigung von Restaurationen.

Zirkonzahn-Gründer und Zahntechniker aus Leidenschaft, Enrico Steger, zeigte mit praktischen Beispielen noch einmal die Vielfalt von Zirkon auf und motivierte die Zuhörer zu mehr Selbstbewusstsein im Laboralltag.

## Potenziale und Widrigkeiten digitaler Lösungen

Neben dem Schwerpunktthema „Zirkon“ beschäftigten sich die Referenten auch mit digitalen Technologien im Allgemeinen. Alexander Fischer widmete sich der Präzision im digitalen Workflow und schilderte seine Philosophie in der Erschließung der virtuellen Ressourcen. Auf „Unwegsamkeiten der digitalen Fertigung“ inklusive Irrwegen und Stolpersteinen ging Zahntechnikermeister Christian

Hannker näher ein, während ZTM Peter Kappert das virtuelle Diagnose-Tool DFC (Dynamic Function Control) zur präzisen und zuverlässigen Diagnose zur Erstellung von interferenzfreiem Zahnersatz vorstellte. Berthold Reusch widmete sich dem Thema „Künstlerisches Verschmelzen von digitalen Prozessen und Handwerk“.

Auf einen Exkurs in die Kieferorthopädie entführte ZTM Udo Höhn im Abschlussvortrag des Samstages. Im Einzelnen ging er auf das Ortho System von 3Shape als digitale Komplettlösung ein.

Die Tagung wurde auch in diesem Jahr wieder von einer umfangreichen Industrierausstellung begleitet. Pünktlich zur Veranstaltung ist das umfassend aktualisierte Jahrbuch Digitale Dentale Technologien in seiner nunmehr achten Auflage erschienen.

## Ausblick 2018

Auch der Termin für 2018 steht bereits fest: Die zehnte DDT wird am 23. und 24. Februar 2018 im Dentalen Fortbildungszentrum in Hagen stattfinden.

**Abb. 1:** Volle Zuschauerreihen bei den Vorträgen.

**Abb. 2:** ZTM Jürgen Sieger mit dem Jahrbuch Digitale Dentale Technologien der OEMUS MEDIA AG.

**Abb. 3:** „3-D-Prothetik beginnt mit chirurgischer 3-D-Planung“ war Thema des Vortrags von Alexander Fischer.

**Abb. 4:** Reger Austausch und volle Stände in der Industrierausstellung.

**Abb. 5:** ZTM Björn Maier im Workshop von Hauptsponsor Heraeus Kulzer.

**Abb. 6:** HeraCeram Zirkonia von Heraeus Kulzer ist optimal auf den Gerüstwerkstoff Zirkonoxid abgestimmt.

## Kontakt

**OEMUS MEDIA AG**  
 Holbeinstraße 29  
 04229 Leipzig  
 Tel.: 0341 48474-308  
 event@oemus-media.de  
 www.oemus.com  
 www.ddt-info.de

# Willkommen zum kostenfreien Symposium

Gemeinsam mit einem Expertenteam, bestehend aus dem Entwickler des Smart Grinder-Verfahrens Prof. Itzhak Binderman aus Tel Aviv, Amit Binderman, CEO von KometaBio aus den USA, Dr. Manuel Waldmeyer, Oralchirurg und erster Anwender des Smart Grinders in Deutschland, Implantologe Dr. Gerhard Quasigroch sowie einem der Zirkon-Entwickler, Dr. Wolfgang Burger, führt Priv.-Doz. Dr. Armin Nedjat durch das Programm. Das zweitägige Symposium findet in der „Pyramide“ in Mainz-Hechtsheim statt.

© Paradise entertainment GmbH



Infos zum Symposium



**Der erste Themenkomplex** mit anschließender Podiumsdiskussion beschäftigt sich mit dem Goldstandard von Knochenersatzmaterial: autologem KEM, gewonnen aus den patienteneigenen extrahierten Zähnen. Chairside kann in ca. 15 Minuten mit dem Champions Smart Grinder (CSG) autologes Augmentat, z. B. für eine „Socket Preservation“, gewonnen und so der ca. 50-prozentige Volumenverlust von Weich- und Hartgewebe nach einer Exzision vermieden werden.

Im nächsten Themenkomplex stellt Champions Implants sein neues Premium-Implantatsystem „Champions (R)Evolution White“ vor, ein Keramikimplantat aus dem patentierten pZircono. In Vorträgen mit anschließender Diskussion wird geklärt, welche Vorteile Keramikimplantate gegenüber Titanimplantaten haben und wo der spezielle Vorteil des Materials pZircono gegenüber yttriumstabilisierten Keramiken, wie sie für die meisten anderen Keramikimplantate verwendet werden, liegen.

In Live-OPs bzw. OP-Filmen demonstrieren Prof. Binderman und Priv.-Doz. Dr. Nedjat Sofortimplantationen unter Anwendung der minimalinvasiven

OP-Methode MIMI®-Flapless und des Smart Grinders. Dieser „recycelt“ extrahierte Zähne, indem er sie in autologes Knochenersatzmaterial umwandelt. Dabei bleiben die in den Zähnen vorhandenen Wachstumsfaktoren und Stammzellen erhalten. Die Herstellung des Materials mittels Smart Grinder nimmt lediglich 15 Minuten in Anspruch und geschieht direkt am Behandlungsstuhl. Zur Sofortimplantation wird das (R)Evolution White-Implantat verwendet. Gefertigt aus patentiertem pZircono weist das neue Keramikimplantat verglichen mit Implantaten aus yttriumstabilisiertem Zirkonoxid eine höhere Elastizität auf und sorgt für eine verbesserte Osseointegration.

Neben einer geballten Ladung zahnmedizinischer Praxis und Innovation kommt die Unterhaltung nicht zu kurz: Die „Champions Party 2017“ am Freitagabend lädt alle Teilnehmer zu einem genussvollen Miteinander in zwangloser Champions-Atmosphäre ein. Die Champions Band sorgt dabei für rockige musikalische Unterhaltung. Auch Büffets in der „Pyramide“ ermöglichen einen intensiven kollegialen Austausch.

Alle Interessenten können sich ab sofort zum kostenfreien Champions® Symposium 2017 anmelden. Jeder Teilnehmer erhält 20 Fortbildungspunkte. Weitere Informationen gibt es im Internet unter [www.symposium.championsimplants.com](http://www.symposium.championsimplants.com)

## Kontakt

### Champions-Implants GmbH

Champions Platz 1  
55237 Flonheim  
Tel.: 06734 914080  
[info@champions-implants.com](mailto:info@champions-implants.com)  
[www.championsimplants.com](http://www.championsimplants.com)  
**IDS-Stand: 4.1, B071**

Infos zum Unternehmen



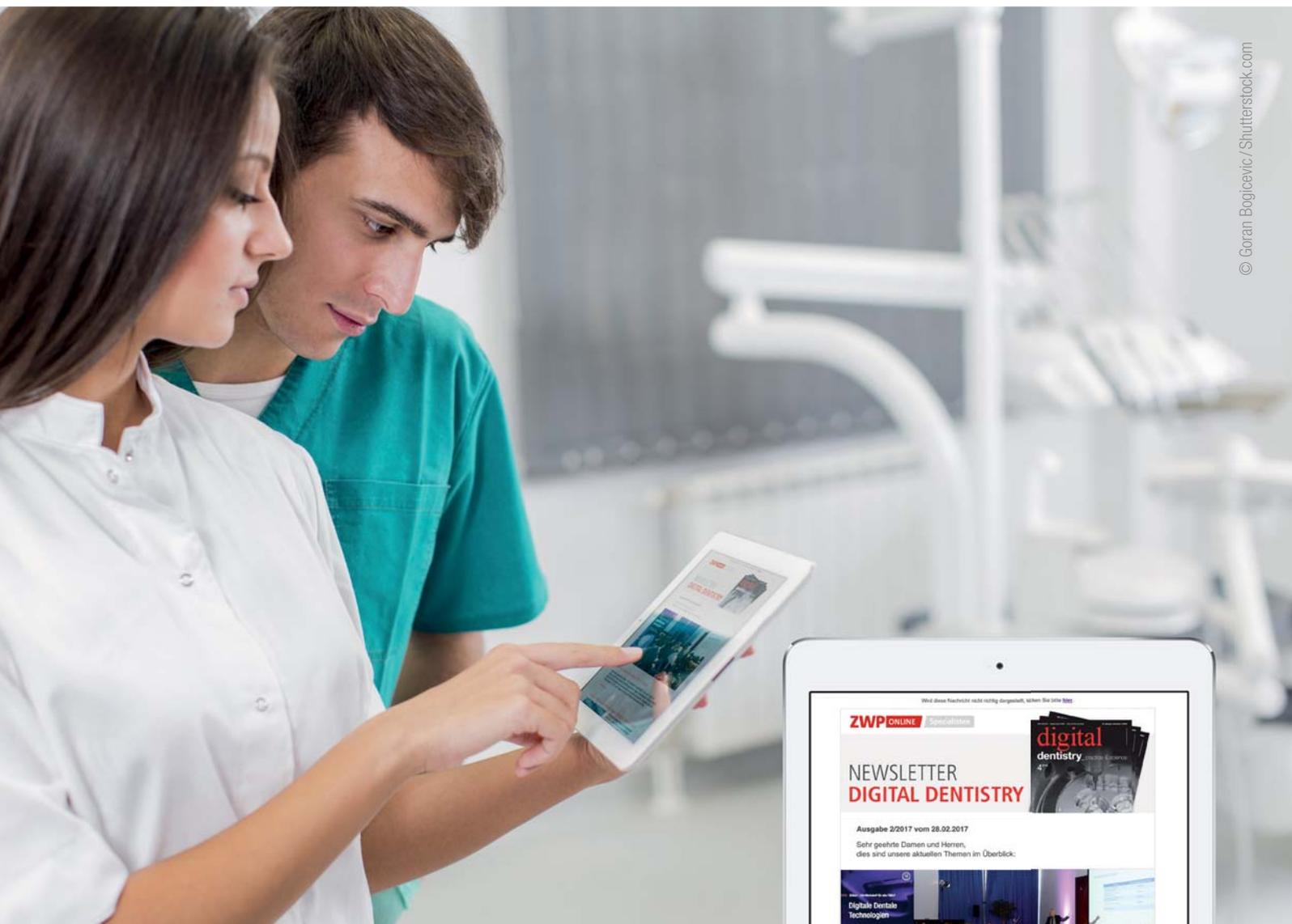
# SPEZIALISTEN-NEWSLETTER

Fachwissen auf den Punkt gebracht

JETZT NEWSLETTER  
ABONNIEREN!



www.zwp-online.info



© Goran Bogicevic / Shutterstock.com

**ZWP** ONLINE

Das führende Newsportal der Dentalbranche

- Fachartikel
- News
- Veranstaltungen
- Produkte
- Unternehmen
- E-Paper
- CME-Fortbildungen
- Videos und Bilder





# Zehn gute Gründe, die **IDS 2017** zu besuchen

139.000 Fachbesucher aus 152 Ländern, 2.199 Unternehmen aus 59 Ländern auf insgesamt 157.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche – angesichts dieser Zahlen aus dem Jahr 2015 ist jedem sofort klar: Es gibt eine Vielzahl von Gründen, um die Internationale Dental-Schau (IDS) vom 21. bis zum 25. März 2017 in Köln zu besuchen. Beispielhaft dafür stehen die folgenden zehn.

1. Die IDS ist unter allen Informationsmöglichkeiten zu dentalen Themen das zentrale Forum und ein unvergleichlicher Marktplatz – groß, mit hohem Komfortfaktor und mit Liebe zum Detail gestaltet.
2. Die IDS hat sich über viele Jahrzehnte als die weltweite Leitmesse für Zahnmedizin und Zahntechnik fest etabliert. So bietet sie den umfassendsten Überblick über den Stand der Technik und aktuelle Innovationen, über interessante Produktweiterentwicklungen und neue Services.
3. Die IDS liegt aus aller Welt gut erreichbar im Herzen Europas: Alle zwei Jahre ist Köln die Welthauptstadt der Zahnheilkunde.
4. Es ist kinderleicht, dorthin zu kommen, denn die Website [ids-cologne.de](http://ids-cologne.de) bietet eine wirksame Unterstützung bei der Anreise mit Auto, Bahn oder Flugzeug und beim Auffinden und der Buchung des Hotels.
5. Die IDS wird veranstaltet von der GFDI Gesellschaft zur Förderung der Dental-Industrie mbH, dem Wirtschaftsunternehmen des Verbandes der Deutschen Dental-Industrie e.V.





© Nattee Chalermtiragool/Shutterstock.com

(VDDI). Er ist selbst eine Industrievereinigung mit langer Tradition und entsprechend großer Erfahrung im Ausstellungs- und Messewesen. In diesem Jahr feiert der VDDI sein 100-jähriges Bestehen. Er wurde am 24. Juni 1916 als Verband der Deutschen Dental-Fabrikanten gegründet und veranstaltete 1923 die erste Dental-Schau.

**6.** Die IDS ist ein idealer Ort für ein erlebnisreiches Event mit dem ganzen Team. Beim gemeinsamen Rundgang durch die Hallen wird Ihnen der Gesprächsstoff nie ausgehen, und auch jeder Einzelne wird sein ganz persönliches Messeerlebnis haben.

**7.** Die Besuchsvorbereitungen und die Organisation im Vorfeld fallen leicht. Denn auch dabei hilft die Website [www.ids-cologne.de](http://www.ids-cologne.de). Hier finden sich Ausstellerfirmen und Themenfelder, nach denen sich der Besuch der Messe von vornherein sinnvoll gestalten lässt. Die neue IDS-App mit vielen Funktionen und das Matchmaking-Tool nützen bei der Vorbereitung und beim Messerundgang in Köln.

**8.** Den Rundgang durch die Messehallen gestalten die Fachbesucher je nach Praxis- bzw. Laborschwerpunkt und dem aktuellen Investitionsbedarf. So finden zum Beispiel Endodontologen, Kieferorthopäden oder auf Implantatprothetik spezialisierte Zahntechniker schnell diejenigen Anbieter der Dentalindustrie, die ihnen als Partner weiterhelfen können.

**9.** Über die Industrieausstellung hinaus bietet die IDS ein reichhaltiges Begleitprogramm, etwa mit der traditionellen Speakers Corner, der

Generation Lounge oder mit spannenden Preisverleihungen (z. B. dem Gysi-Preis für den zahntechnischen Nachwuchs). Weitere Demonstrationen und Kurzvorträge finden an den Messeständen statt.

**10.** Die IDS ist spannend und verlangt ein hohes Maß an Aufmerksamkeit, wenn man das Maximum aus ihr herausholen will. Da empfiehlt es sich, mit dem Team nach einem langen Messetag noch eine Runde durch die Domstadt zu machen. Sehenswürdigkeiten und Gelegenheiten zum gemütlichen Beisammensein finden sich in Köln wie kaum an einem anderen Ort.

Die IDS findet alle zwei Jahre in Köln statt und wird veranstaltet von der GFDI Gesellschaft zur Förderung der Dental-Industrie mbH, dem Wirtschaftsunternehmen des Verbandes der Deutschen Dental-Industrie e.V. (VDDI), durchgeführt von der Koelnmesse GmbH.

## Kontakt

### Koelnmesse GmbH

Messeplatz 1  
50679 Köln  
Tel.: 0221 821-0  
[info@koelnmesse.de](mailto:info@koelnmesse.de)  
[www.koelnmesse.de](http://www.koelnmesse.de)

# Produkte

Dentsply Sirona CAD/CAM

## Individuelle Titanabutments im eigenen Labor fertigen

Mit dem aktuellen inLab Software-Update 16.0 von Dentsply Sirona können inLab-Anwender jetzt die Konstruktion und Ausarbeitung von einteiligen individuellen Titanabutments im eigenen Labor vornehmen. Mit der

5-Achs-Fräseinheit inLab MC X5 ist erstmalig sowohl die Herstellung aus inLab-eigenen Konstruktionsdaten als auch von Designdaten anderer CAD-Software über die offene inLab CAM-Schnittstelle möglich. Gefräst werden die einteiligen Abutments aus den PreFace®-Abutmentrohlingen von Medentika mit vorgefertigter Anschlussgeometrie.

Das individuelle einteilige Titanabutment liefert dafür die perfekte Lösung, ohne zusätzlichen Füge-schritt. Zudem kann der inLab-Anwender nahtlos im Workflow weiterarbeiten und das konstruierte Abutment parallel zum Fräsprozess mit der inLab CAD-Software virtuell einsetzen, um die weitere prothetische Versorgung zu planen. Fertigungs-kontrolle und Wertschöpfung verbleiben im Labor.



### Vorteile für das Labor

Ein wesentlicher Vorteil für das zahn-technische Labor liegt in der Charakteristik der einteiligen Lösung: Während teilkera-mische Hybridabutments auf TiBases optimale Ästhetik garantieren, sind in bestimmten klinischen Fällen zum Beispiel aus Platzgründen nur einteilige Lösungen möglich.

### Preform-Starterkit für inLab MC X5

Voraussetzung für das Fräsen von Titan-Preforms ist das neue inLab MC X5 Starterkit PreFace-Abutments Medentika von Dentsply Sirona CAD/CAM. Das umfangreiche Set ist im Fachhandel in den dafür zugelassenen Ländern bestellbar. Es enthält unter anderem einen eigens für inLab MC X5 entwickelten Preform-Halter, neue inLab MC X5 Fräser für Titan, einen speziellen Kühlschmierstoffzusatz (DentaLub), separate Tankbehälter und weiteres Zubehör. Die PreFace® Titanabutment-Rohlinge können ausschließlich über Medentika bezogen werden.

### Dentsply Sirona CAD/CAM

Tel.: 0662 2450-0

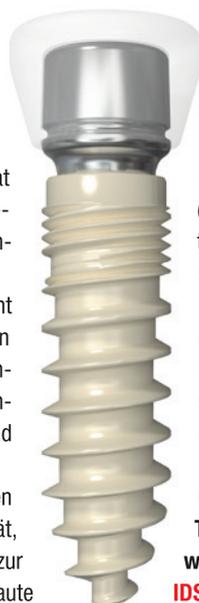
[www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

IDS-Stand: 11.2, M049

Champions-Implants

## Zirkoniumdioxid neu definiert

Kurz bevor die weltgrößte Dentalmesse in Köln ihre Tore öffnet, präsentiert das Unternehmen Champions-Implants eine Weltneuheit: Champions (R)Evolution® White, ein zäh-elastisches Keramikimplantat aus patentiertem pZircono. Damit bringt das Unternehmen eine neue Generation der Keramikimplantate als langlebige, metallfreie und biokompatible Alternative zu den gängigen Implantatsystemen auf den Markt. Im Gegensatz zu den bisherigen yttriumstabilisierten Keramiken besteht das (R)Evolution® White-Implantat aus mit Plättchen aus seltenen Erden angereicherter pZircono-Material. Dieses weist gegenüber den yttriumstabilisierten Keramiken eine sehr hohe Bruch-zähigkeit auf, für ein widerstandsfähiges und langlebiges Resultat. Kennzeichen vieler Zirkon-Implantate waren bisher vor allem ihre hydrothermale Instabilität, erhöhte Frakturgefahr, mangelnde Fähigkeit zur Osseointegration durch nicht optimal angeraute



und kaum hydrophile Oberflächen sowie ihr hoher Preis. Nach intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit überwindet Champions-Implants diese Nachteile mit dem (R)Evolution® White-Implantat. Aufgrund der erhöhten Elastizität hält das Implantat einer starken Wechselbelastung stand und ermöglicht damit eine verbesserte Osseointegration – das Ganze zu einem erschwinglichen Preis. Da das (R)Evolution® White-Implantat in seinem Aufbau dem bewährten Champions (R)Evolution® Titan-Implantat entspricht, kann der Anwender auch weiterhin das umfassende (R)Evolution®-Zubehör in der täglichen Praxis nutzen.

### Champions-Implants GmbH

Tel.: 06734 914080

[www.championsimplants.com](http://www.championsimplants.com)

IDS-Stand: 4.1, B071

Infos zum Unternehmen



Amann Girrbach

## Symbiose aus Ästhetik und Festigkeit

Die Anforderungen an vollkeramische Werkstoffe steigen stetig. Neben tadellosen Verarbeitungseigenschaften rücken vor allem ästhetische wie funktionelle Parameter in den Fokus. Insbesondere, wenn auf eine klassische Verblendung verzichtet und nur noch partiell geschichtet oder gar monolithisch gearbeitet wird, muss bereits das Gerüstmaterial einen erheblichen Anteil zur finalen Ästhetik beitragen. Diesem Trend wird Amann Girrbach mit dem neuen Ceramill Zolid HT+ gerecht. Das hochtransluzente Zirkonoxid vereint hohe mechanische Kennwerte mit einer ausgezeichneten Ästhetik. Die Festigkeit liegt mit über 1.000MPa im Bereich des bewährten HT-Zirkonoxids Ceramill Zolid, die lichtoptischen Eigenschaften hingegen übertreffen die des Vorgängers bei Weitem. Selbst massive Strukturen, wie beispielsweise große, implantatgetragene Strukturen mit Gingivaanteil, strahlen durch ihre



hohe Lichtdurchlässigkeit die Vitalität einer natürlichen Zahnschubstanz aus. Darüber hinaus konnte durch einen optimierten Herstellungsprozess die frästechnische Bearbeitung der Rohlinge positiv beeinflusst werden. Sie bildet sich vor allem in einer noch feineren Randgestaltung bei gleichzeitig hervorragender Kantenstabilität ab. Eine perfekte Ergänzung findet Ceramill Zolid HT+ in den Einfärbelösungen Ceramill Liquid „new

formula“. Das Zusammenspiel beider Komponenten findet unter Anwendung der Tauch- oder Pinseltechnik in hochästhetischen Farbergebnissen nach dem VITA classical-Farbschlüssel Ausdruck.

Vervollständigt wird das Portfolio an weißem Ceramill Zolid HT+ zukünftig durch voreingefärbte Preshade-Rohlinge in den 16 VITA-Zahnfarben. Sie bieten Laboren ein Höchstmaß an Farbsicherheit, Effizienz, Reproduzierbarkeit. Über eine raffinierte Maltechnik mit den Ceramill Stain & Glaze Malfarben lassen sich aber auch mit einer kleineren Auswahl an Rohlingen alle Zahnfarben erzielen. Auf diese Weise entstehen maßgeschneiderte Lösungen, je nach individuellem Anspruch und Bedarf.

**Amann Girrbach AG**  
**Tel.: 07231 957-100**  
**www.amanngirrbach.com**  
**IDS-Stand: 11.1, G030-H041**

SHERA Werkstoff-Technologie

## Bits, Bytes und heiße Ware

Zum internationalen Stelldichein der Dentalszene zeigt Shera die nächste Generation der 3-D-Drucker Sheraprint und Neues für die analoge Fertigung in der Zahntechnik. Die Sheraprint-Geräte zählen zu den derzeit schnellsten und präziseisten Druckern mit Digital Light Processing für die Dentaltechnologie. Zur IDS gibt es dafür ein spannendes Update von Shera. Sie werden noch schneller, mit größerem Bauraum und in mehr Varianten erhältlich sein. Das Sheradigital-Team hat den Intraoralscanner Sherascan io in den digitalen Workflow integriert. Messebesucher können den Scanner bei Shera ausprobieren und sehen, wie einfach das Handling ist. Außer Bits und Bytes hat Shera den klassischen Bereich der Dentaltechnik im Fokus. Sinnbildlich heiße Ware ist die neue feuerfeste Stumpfmasse Sherarefract, eine gemeinsame Produktentwicklung von Zahntechniker Andreas Nolte und Shera. Bei den Einbettmassen gibt es mit Sherauder-pressure ebenfalls Neues. Die Einbettmasse für Presskeramik hält extremem Druck stand, ist hart und lässt sich trotzdem einfach abstrahlen. Tatsächlich Hot Stuff ist Sheraheavy-metal, eine Universallegierung für Kombiarbeiten und Klammerprothesen. Sie bietet mehr Festigkeit bei erhöhter Elastizität in einer Kobalt-Chrom-Legierung vereint.

**SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG**  
**Tel.: 05443 9933-0**  
**www.shera.de**  
**IDS-Stand: 10.2, 0060-P061**



# Produkte

Zfx

## Computergestützte Fertigung von Totalprothesen

Hochwertige Totalprothesen zeiteffizient und wirtschaftlich fertigen? Das innovative Baltic Denture System von Merz Dental macht's möglich. Nun präsentiert Zfx ein Update zur Integration des aus einem Übertragungs-Set für die Praxis, Software-Modulen und Adaptern für Scanner und Fräsmaschine bestehenden Systems in die unternehmenseigene Fertigungslösung. Verfügbar ist das Update für Anwender der Desktop-Scanner Zfx™ Evolution und Zfx™ Evolution plus+ sowie der Fräsmaschine Zfx™ Inhouse5x zur IDS 2017.

Für die Herstellung der Baltic Dentures erhält der Anwender eine Funktionsabformung sowie die verschlüsselten Upper- und LowerKEYs aus dem <sup>BD</sup>Key® Set von Merz Dental. Die Verschlüsselung der Keys dient der Übertragung von Informationen zur Okklusionsebene, der Gesichtsmitte und der Kieferrelation.

Im Labor wird auf Grundlage der Funktionsabformung ein Gipsmodell hergestellt und mit dem Desktop-Scanner Zfx™ Evolution bzw. Zfx™ Evolution plus+ digitalisiert. Zusätzlich werden die verschlüsselten Keys in den Zfx™ Baltic Den-



ture Holder eingesetzt und ebenfalls gescannt. Es folgt der Import der erzeugten digitalen Datensätze in das neue CAD-Software-Modul <sup>BD</sup>Creator®, das automatisch eine Modellanalyse zur Wahl des geeigneten, in drei unterschiedlichen Größen sowie Kieferweiten verfügbaren Rohlings mit integrierter Zahnaufstellung durchführt. Anschließend werden die Zahnreihen mithilfe der aus den verschlüsselten Keys gewonnenen Informationen virtuell im interalveolären Raum positioniert und die Basis wird generiert. Die Konstruktionsdaten können nun an ein Zfx™ Fräszentrum gesendet oder mit der eigenen Fräsmaschine Zfx™ Inhouse5x gefertigt werden. Für die Inhouse-Fertigung sind ein CAM-Software-Update und ein spezieller Rohlingsadapter erhältlich. Deren Einsatz ist Vorausset-

zung für die optimale Fräsbahnberechnung und die korrekte Positionierung sowie Verarbeitung der Blanks in der Fräsmaschine. Dieser Workflow ermöglicht die Einsparung zahlreicher Arbeitsschritte in Praxis und Labor und bietet so den Vorteil einer zeit- und kosteneffizienten Herstellung von Totalprothesen.

Informationen zu dem Update, den Systemkomponenten sowie der Vorgehensweise bei der Konstruktion und Fertigung erhalten Interessenten am IDS-Messestand von Zfx. Hier wird der gesamte Workflow live demonstriert.

**Zfx GmbH**

**Tel.: 08131 33244-0**

**www.zfx-dental.com**

**IDS-Stand: 3.1, H040-J049**

Dentsply Sirona Implants

## Treue Kunden lieben Qualität

„Schätzen Sie Qualität? Dann werden Sie unser Treueangebot lieben“, so heißt es auf den Anzeigen, die derzeit in den dentalen Fachmedien geschaltet werden. Gute Qualität erkennt man nicht nur an effizienten

und sicheren Produkten, man erkennt sie auch an der Treue der Kunden. Als Dankeschön für das Vertrauen in Dentsply Sirona-Produkte gibt es für die Zahnmediziner bis zum 30. April 2017 ein besonderes Angebot für ein Implantatsystem ihrer Wahl: Ankylos, Xive, Astra Tech Implant System EV oder OsseoSpeed Profile EV. Das Treuepaket enthält fünf Implantate, eine dazu passende Chirurgie-Kassette sowie einen mySimplant-Gutschein für die komplette Planung eines beliebigen Falls, inklusive dazugehöriger Pilotbohrschablone und Pilotbohrer. Das Angebot mit dem Treuevorteil kann über die Website [www.dentsplysirona.com/implants/treuevorteil](http://www.dentsplysirona.com/implants/treuevorteil) online bestellt werden.



Infos zum Unternehmen

**Dentsply Sirona Implants**

**Tel.: 0621 4302-006**

**www.dentsplysirona.com**

**IDS-Stand: 11.2, K030**

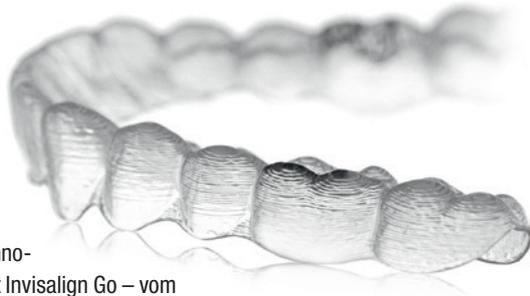
Align Technology

## Live zur IDS in Köln

Auf der diesjährigen IDS in Köln erwartet Sie Align Technology mit innovativen Standkonzept: Besucher können den Behandlungsverlauf mit Invisalign Go live erleben. Ein vielfältiges Angebot an Vorträgen und die direkt vor Ort mögliche Zertifizierung für Invisalign Go runden das Angebot ab.

Begeben Sie sich am IDS-Stand von Align Technology auf eine virtuelle Reise der Behandlung mit Invisalign Go – vom ersten Kontakt mit den Patienten bis hin zum erfolgreichen Ergebnis. Testen Sie den smarten Intraoralscanner iTero und erleben Sie die Innovationen der fast unsichtbaren Schiene, die hinter vier Millionen Invisalign Lächeln steckt. Allen Interessierten bietet Align Technology zudem die Möglichkeit der Teilnahme an einem Zertifizierungskurs für Invisalign Go, der am 23. März auf Englisch und am 24. März auf Deutsch direkt auf der Messe durch renommierte Experten und klinische Berater abgehalten wird. So können Sie gleich nach der IDS mit der ersten Invisalign Go Behandlung starten und Ihr Praxisangebot erweitern.

Im Speakers Corner werden ganztägig Vorlesungen international bekannter Key-Opinionleader, mit Schwerpunkten wie Digital Smile Design oder



Peer-To-Peer Erfahrungen, abgehalten. Besuchen Sie uns am IDS-Stand.

**Align Technology GmbH**

**Tel.: 0800 2524990**

**www.invisalign-go.de**

**IDS-Stand: 2.2, E010-F029**



dentona

## Prozesssicherheit ohne Kompromisse

Zum 40-jährigen Bestehen des Unternehmens hat dentona sein materialtechnisches Kompetenzfeld um die Entwicklung und Herstellung von Kunststoffen und Harzen für manuelle und digitale Anwendungen erweitert. Dazu hat sich

dentona als Anbieter von digitalen Komplettlösungen für das Dentallabor etabliert.

Die Gesellschaft besetzt durch die jahrelange Entwicklungs- und Markterfahrung die Rolle des Technologieführers bei den 3-D-Drucksystemen für das Dentallabor. Diese werden eingebunden in ganzheitliche CAD/CAM-Technologiepakete aus Modell- und Abformscannern, CAD-Softwarelösungen, Fräsmaschinen, CAM-Softwaresystemen und Verbrauchsmaterialien von generativen Harzen bis zu den Fräsrohlingen in 14 VITA-Farben.

Auch bei den 3-D-Drucksystemen setzt dentona auf die Qualitätsführung ohne Kompromisse an das Ergebnis und die Prozesssicherheit. Die komfortable Handhabung der Geräte sowie deren 100%ige Verfügbarkeit im Laboralltag haben höchste Priorität für die Spezialisten aus Dortmund. Die richtige Beratung bei der Systemauswahl, die Einweisung und Schulung vor Ort sowie der enge Kontakt zum Anwender in der Einführungsphase im Labor waren die wesentlichen Garantien für erfolgreiche Implementationen.

dentona erweitert sein Angebot um die DLP-basierten Premiumdrucker der Marke Asiga®. Das Highlight am Messestand zur IDS in Köln ist die Asiga® pro2. Das mit einem HD-Beamer der Wellenlänge 385nm sowie vielen weiteren technischen Features ausgestattete Gerät ist ausgereift und in Verbindung mit dem Applikations-Know-how der Dortmunder ein perfekter Alleskönner für das professionelle Dentallabor. Am Messestand kann sich der interessierte Besucher im Rahmen von Live-Vorführungen und im Gespräch mit druckerfahrenen Laborinhabern von dieser Effizienzmaschine überzeugen. Dazu bietet dentona ein abgestimmtes Sortiment seiner Premiumharze an. „Wir zeigen, was aktuell geht und welche laufenden Entwicklungen wir in der Pipeline haben“, so das Messemotto der Druckprofis.

**dentona AG**

**Tel.: 0231 5556-0**

**www.dentona.de**

**IDS-Stand: 11.1, H010-J011**



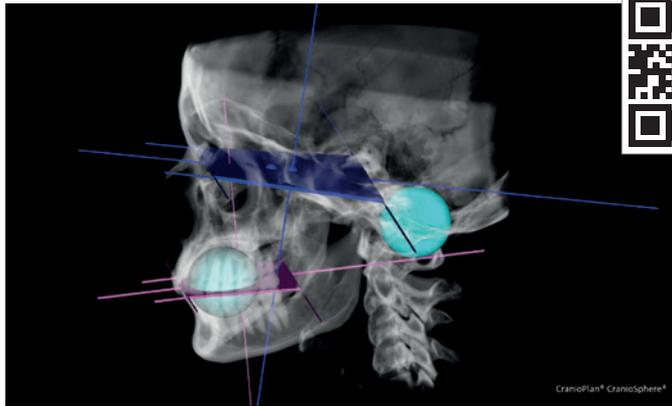
# Produkte

DORNMEDICAL

## Verfahren zur Bestimmung der kranialen Symmetrieebenen

Die Evolution hat dazu geführt, dass der Mensch mit seinen primären Sinnesorganen, Auge, Gleichgewichtssinn und Gehör, zur Orientierung im Raum eine maximale Kalibrierung erfahren hat. Die Idee des Verfahrens

ist es, aus eindeutigen Referenzpunkten im Schädel des Menschen eine Bezugsebene abzuleiten. Diese Ebene dient zur Kalibrierung und Referenzierung aller medizinischen Therapieverfahren, sowohl zahnheilkundlich als auch humanmedizinisch. Als Referenzpunkte werden in diesem Verfahren erstmalig die Lage der Sinnesorgane am Ort ihrer sensorischen Aufnahme, also die Eintrittspunkte in das Humansystem, verwendet und miteinander verbunden – der Sehsinn, Gehörsinn und Gleichgewichtssinn. Das CranioPlan®-Verfahren gibt dem Mediziner sowie dem Wissenschaftler und Techniker die Möglichkeit, von definierten Referenzpunkten und Referenzebenen genaue Messungen durchzuführen, um Therapieverfahren abzuleiten bzw. Therapiehilfsmittel wie z. B. temporären Zahnersatz oder Prothesen zu produzieren.



Infos zum Unternehmen



**DORNMEDICAL GmbH**  
Tel.: 0371 5176-36  
[www.dornmedical.de](http://www.dornmedical.de)

3M Oral Care

## Die digitale Abformung macht mobil

Mit dem 3M Mobile True Definition Scanner führt 3M den weltweit ersten Tablet-basierten Intraoralscanner ein. Er ist ab sofort erhältlich und lässt sich im Handumdrehen in Betrieb nehmen. Der Cart-Version des 3M True Definition Scanners steht er trotz der geringeren Größe in nichts nach. In erster Linie ermöglicht das kompakte Design der Tablet-Version einen flexiblen Einsatz des Intraoralscanners an unterschiedlichen Orten: Er lässt sich bei einem Wechsel der Behandlungsräume problemlos mitführen oder auch in verschiedenen Praxen einsetzen. Selbst für Anbieter mobiler zahnärztlicher Dienstleistungen eignet er sich gut, da er auf Knopfdruck und ohne Stromanschluss funktioniert.

Eine weitere Stärke des Tablet-basierten Scanners liegt im Bereich der Patientenkommunikation und -aufklärung. Diese wird für den Patienten zu einem interaktiven Erlebnis, da er das Gerät selbst in die Hand nehmen und bedienen kann. Dadurch wird es für ihn einfacher, die geplanten Behandlungsschritte nachzuvollziehen. Das Resultat: Mehr Patienten sind auf Anhieb mit dem Behandlungsvorschlag einverstanden.

Die weiteren Komponenten des Systems, Handstück und Software, entsprechen denen der Cart-Version des 3M True Definition Scanners. Dadurch profitieren auch die Anwender der Tablet-Version von den Vorteilen einer extrem hohen (Wiederhol-)Genauigkeit und dem kleinsten am Markt verfügbaren Handstück. Außerdem haben sie ebenfalls die Wahl zwischen einer stetig steigenden Anzahl

an Trusted Connections (Prozessen mit validierten Schnittstellen für reibungslose Abläufe) und unverschlüsselten STL-Daten für die flexible Weiterverarbeitung.

Der 3M Mobile True Definition Scanner wird mit einer VESA-Halterung geliefert, die einfach zu montieren ist, Schutz bietet und als Träger beim mobilen Einsatz dient. Weitere Informationen zur Neuheit erhalten Interessenten telefonisch unter 0800 2753773 oder am IDS-Messestand von 3M, wo gleich mehrere Tablet-basierte Scanner zum Testen bereitstehen.



Infos zum Unternehmen



**3M Deutschland GmbH**  
Tel.: 0800 2753773  
[www.3mespe.de](http://www.3mespe.de)  
**IDS-Stand: 4.2, G090-G091**

PERMADENTAL

## Digitale Kür für die Praxis

Wie kann eine Praxis heute noch relative Alleinstellungsmerkmale herausarbeiten? Welche Behandlungsschwerpunkte sind überhaupt noch differenzierend zum Mitbewerber?

Junge Praxen platzieren sich vielfach als digitale Praxen – auch in Abgrenzung zu Praxen, die den analogen Weg weiterverfolgen. Die Differenz zwischen beiden Praxistypen ist dabei keine Unterscheidung hinsichtlich der Fertigkeiten oder Kompetenzen, sondern ein Wechsel der Hintergrundlogistik: Aus der Papierdokumentation wird die elektronische Patientenakte, der klassische Abdruck wird vom Intraoralscanner verdrängt, die Kommunikation zwischen Labor und Praxis findet nicht mehr nur neben dem Stuhl oder telefonisch, sondern mithilfe digitaler Medien statt. ZE-Planung ist häufig keine Wax-up-Diskussion mehr, sondern eine Softwaresimulation mit der Möglichkeit der Interaktion. PERMADENTAL unterstützt junge Praxen, die ihre Digitalisierung ausbauen wollen. Mit seiner langjährigen digitalen Expertise kennt das



© permadental

Unternehmen die Herausforderungen moderner Behandlungskonzepte, Strategien und Bedingungen, auch für den digitalen dentalen Erfolg.

**PERMADENTAL GmbH**  
**Tel.: 02822 10065**  
**www.permadental.de**

Dreve Dentamid

## Aufbiss- und Knirscherschienen auf Knopfdruck

Print@Dreve ist das derzeit einzige Dienstleistungsangebot für generativ gefertigte Dentalmodelle „made in Germany“. Absolut detailpräzise in der Fertigung und dabei hochflexibel: Hochleistungs-Druckanlagen ermöglichen den höchsten Industriestandard in Bezug auf Präzision, Bauvolumen, Mate-

rial und Prozessflexibilität. Neu ab April 2017 in der Print@Dreve-Produktwelt: klar-transparente Aufbiss- und Knirscherschienen in hoher Qualität.

Dabei ist alles aus einer Hand: Der gesamte Workflow von der Datenprüfung über die Fertigung bis zu Reinigung und Endhärtung der Modelle wird konsequent weiterentwickelt. In der firmeneigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung wird laufend an Innovationen gearbeitet, sodass Print@Dreve durchgehend die geforderte Detailpräzision der Dentalmodelle zu einem akzeptablen Stückmengenpreis anbieten kann. Der reibungslose Ablauf wird vom hoch qualifizierten technischen Support der Dreve Dentamid GmbH garantiert. Das offene System bietet Flexibilität bei der Auswahl des Intraoralscanners und der dazugehörigen Software. Durch die komplette Abwicklung des Prozesses im Werk Unna werden die Modelle innerhalb von 48 Stunden versandt.

Infos zum Unternehmen



**Dreve Dentamid GmbH**  
**Tel.: 02303 8807-716**  
**www.print.dreve.de**  
**IDS-Stand: 10.2, T030-U031**

# Kongresse, Kurse und Symposien



## 18. EXPERTENSYMPOSIUM „Innovationen Implantologie“/ IMPLANTOLOGY START UP 2017

12./13. Mai 2017

Veranstaltungsort: Berlin  
Tel.: 0341 48474-308  
Fax: 0341 48474-290  
www.innovationen-implantologie.de



## 3. Giornate Romane – Implantologie ohne Grenzen

19./20. Mai 2017

Veranstaltungsort: Rom/Italien  
Tel.: 0341 48474-308  
Fax: 0341 48474-290  
www.giornate-romane.info



## 1. Trierer Forum für Innovative Implantologie

19./20. Mai 2017

Veranstaltungsort: Trier  
Tel.: 0341 48474-308  
Fax: 0341 48474-290  
www.trierer-forum.de



Faxantwort an **0341 48474-290**

Bitte senden Sie mir die angekreuzten Veranstaltungsprogramme zu.

Titel, Name, Vorname

E-Mail-Adresse (Für die digitale Zusendung des Programms.)

Praxisstempel/Laborstempel

# digital

dentistry \_practice & science



### Impressum

**Verleger:**  
Torsten R. Oemus

**Verlag:**  
OEMUS MEDIA AG  
Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig  
Tel.: 0341 48474-0  
Fax: 0341 48474-290  
kontakt@oemus-media.de

**Vertrieb/Abonnement:**  
Andreas Grasse  
Tel.: 0341 48474-201  
grasse@oemus-media.de

**Layout:**  
Sandra Ehnert  
Stephan Krause  
Tel.: 0341 48474-119

IBAN DE20 8607 0000 0150 1501 00  
BIC DEUTDE8LXXX  
Deutsche Bank AG, Leipzig

**Redaktionsleitung:**  
Georg Isbaner  
Tel.: 0341 48474-123  
g.isbaner@oemus-media.de

**Verlagsleitung:**  
Ingolf Döbbbecke  
Dipl.-Päd. Jürgen Isbaner  
Dipl.-Betriebsw. Lutz V. Hiller

**Redaktion:**  
Carolin Gersin  
Tel.: 0341 48474-129  
c.gersin@oemus-media.de

**Business Unit Manager:**  
Stefan Reichardt  
Tel.: 0341 48474-222  
reichardt@oemus-media.de

**Korrektorat:**  
Frank Sperling  
Tel.: 0341 48474-125  
Marion Herner  
Tel.: 0341 48474-126  
Sophia Pohle  
Tel.: 0341 48474-125

**Produktionsleitung:**  
Gernot Meyer  
Tel.: 0341 48474-520  
meyer@oemus-media.de

**Druck:**  
Löhnert Druck  
Handelsstraße 12  
04420 Markranstädt

**Anzeigen disposition:**  
Marius Mezger  
Tel.: 0341 48474-127  
m.mezger@oemus-media.de

### Erscheinungsweise/Bezugspreis

digital dentistry erscheint 4x jährlich. Der Bezugspreis beträgt für ein Einzelheft 10€ ab Verlag zzgl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten. Jahresabonnement im Inland 44€ ab Verlag inkl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten. Kündigung des Abonnements ist schriftlich 6 Wochen vor Ende des Bezugszeitraumes möglich. Abonnementgelder werden jährlich im Voraus in Rechnung gestellt. Der Abonnent kann seine Abonnementbestellung innerhalb von 14 Tagen nach Absenden der Bestellung schriftlich bei der Abonnementverwaltung widerrufen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs (Datum des Poststempels). Das Abonnement verlängert sich zu den jeweils gültigen Bestimmungen um ein Jahr, wenn es nicht 6 Wochen vor Ende des Bezugszeitraumes gekündigt wurde.

### Verlags- und Urheberrecht:

Die Zeitschrift und die enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlegers und Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Bei Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern nichts anderes vermerkt ist. Mit Einsendung des Manuskriptes gehen das Recht zur Veröffentlichung als auch die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten in deutscher oder fremder Sprache, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken und Fotokopien an den Verlag über. Für unverlangt eingesandte Bücher und Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Mit anderen als den redaktionseigenen Signa oder mit Verfasseramen gekennzeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Der Verfasser dieses Beitrages trägt die Verantwortung. Gekennzeichnete Sonderteile und Anzeigen befinden sich außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Für Verbands-, Unternehmens- und Marktinformationen kann keine Gewähr übernommen werden. Eine Haftung für Folgen aus unrichtigen oder fehlerhaften Darstellungen wird in jedem Falle ausgeschlossen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Firmennamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen und Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Warenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten seien und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Gerichtsstand ist Leipzig.

# ABOSERVICE

## Zahntechnische Medien

Inspiration und Know-how für das zahntechnische Handwerk

BESTELLUNG AUCH  
ONLINE MÖGLICH



www.oemus.com/abo

ISSN 2192-9718 Entgelt bezahlt: 23833 Preis: € 10,00 zzgl. MwSt. 11. Jahrgang • März • 1/2017

# digital

## dentistry

\_practice & science

1 2017

**ceramill**  
DNA GENERATION

**Fachbeitrag**  
Ein einteiliges Keramikimplantat  
im digitalen Workflow

**Spezial**  
Keine Angst vor schlechten Bewertungen

**Event**  
Digitale Dentale Technologien 2017 in Hagen

0377113

ISSN 1617-0265 14 03/17 www.oemus.com Preis 5,- € inkl. MwSt. 12. Jahrgang Februar 2017 1/17

# ZWL

## ZAHNTECHNIK WIRTSCHAFT LABOR

Prothetik / Vorschau zur IDS

AB SEITE 14

WIRTSCHAFTSRECHT FÜR DIE  
ZAHNTECHNIK

TRIBUNAL: WIE SICH  
DIE SACHVERHÄLTNISSE ÄNDERN

RECHTSANWÄLTEN FÜR DIE  
ZAHNTECHNIK

ISSN 1617-0265 14 03/17 www.oemus.com Preis 5,- € inkl. MwSt. 12. Jahrgang Februar 2017 1/17

# ZT

## ZAHNTECHNIK ZEITUNG

Die Monatszeitung für das zahntechnische Labor | www.zt-aktuell.de

No. 2 | Februar 2017 | 16. Jahrgang | ISSN: 1610-482X | PPS: F 93001 | Eigenes Konzept | Druckvermerk: 2/2017

**9. DDT in Hagen**  
Wettbewerb für das zahntechnische Handwerk beginnt am 07. und 08. Februar 2017.

**Bereit für Sie!**  
Die Zahntechnik Zeitung ist für Sie da. Wir sind Ihre Informationsquelle für alles, was Sie in Ihrer Branche bewegt.

**Der Wettbewerb beginnt**  
Am 07. und 08. Februar 2017 findet in Hagen der 9. DDT (Deutscher Dental Wettbewerb) statt. In diesem Wettbewerb geht es um die besten Zahntechnikerinnen und Zahntechniker Deutschlands.

**20 Jahre digitale  
Innovationen**  
Die Zahntechnik Zeitung feiert ihr 20-jähriges Bestehen. In dieser Zeit haben wir viele spannende Artikel und Berichte veröffentlicht.

**Bessere Zuschüsse ja – bestehende  
Instrumente aktivieren**  
Die DDT 2017 ist ein Wettbewerb für das zahntechnische Handwerk. In diesem Wettbewerb geht es um die besten Zahntechnikerinnen und Zahntechniker Deutschlands.

Stark & Schön  
ZrO<sub>2</sub> in der Dental-Generation  
DDeubeXHS

COMING SOON

Fax an **+49 341 48474-290**

Ja, ich möchte die Informationsvorteile nutzen und sichere mir folgende  
Publikationen bequem im günstigen Abonnement:

- digital dentistry 4 x jährlich 44,- Euro\*
- ZWL Zahntechnik Wirtschaft Labor 6 x jährlich 36,- Euro\*
- ZT Zahntechnik Zeitung 12x jährlich 55,- Euro\*

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt. Das Abonnement verlängert sich automatisch um 1 Jahr, wenn es nicht fristgemäß spätestens 6 Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird.

\* Preise verstehen sich zzgl. MwSt. und Versandkosten. Entsigelte Ware ist vom Umtausch ausgeschlossen.

Name/Vorname

Telefon / E-Mail

Unterschrift

Praxisstempel / Laborstempel

DD 1/17

## CAD/CAM DENKT JETZT SCHNELLER.

Kraft, und die Fähigkeit diese auszuspielen. Antrieb, Spindel, Steuerung und Werkzeuge in perfekter Balance. Massive Zeitersparnis, keine Kompromisse.

SPEED PROCESSING



### ceramill® mikro

Geballte 5-Achstechnologie auf kleinstem Raum.

- FRÄSEN

### ceramill® mikro ic

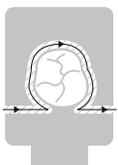
Das Kraftpaket für hocheffiziente Nassbearbeitung.

- FRÄSEN (coming soon)  
- SCHLEIFEN  
- CARVING\*

### ceramill® motion 2

Eine für alles - alles in Einer.

- FRÄSEN  
- SCHLEIFEN  
- CARVING\*



Bis zu 60%  
Zeitersparnis

#### \* Fräsen, Schleifen, Carving?

Der neue Bearbeitungsmodus für bis zu 60% Zeitersparnis. Exklusiv für Ceramill CAD/CAM.

Mehr unter: [www.inhouse-movement.com](http://www.inhouse-movement.com)