

# reflect

01 / 2019

## 04

### Gelungener Wechsel

Gegenüberstellung der Keramiksysteme

IPS d.SIGN und IPS Style

### 10 Goldstandard: IPS e.max Press – ein Material für fast alle Indikationen?!

Okklusale Veneers im Seitenzahnbereich in der zahnärztlichen Praxis

### 20 Präoperative digitale Planung

RAW-Workflow monolithischer Restaurationen für Einzelzahnimplantate



## Editorial

## Liebe Leserinnen und Leser

Die Digitalisierung verändert unser Leben – beruflich und privat. Grosse Veränderungen bringen grosse Chancen und Herausforderungen: für Regierungen, Unternehmen und jeden einzelnen von uns. Aus unserer Sicht überwiegen die Chancen, denn wir sind für eine spannende Zukunft bestens gerüstet. Wir nutzen die neuen Möglichkeiten zur Vereinfachung von Systemen und Abläufen. Speziell spannend ist die Dentalbranche: Kunst und Handwerk verbinden sich mit neuen Technologien. Doch ein Lächeln bleibt analog, und Kunst und Handwerk bleiben Kunsthandwerk.

Um den Menschen rund um die Welt noch bessere, ästhetische Versorgungen zu bieten, forschen wir konstant nach neuen, noch intelligenteren Lösungen. Denn die grosse Kunst liegt in der Einfachheit. In schlanken Arbeitsabläufen, die zur Produktivitätssteigerung bei konstant hoher Qualität führen. Neben Spitzenprodukten setzen wir auf hochstehende Kurse sowie einen ausgezeichneten Kundenservice. Aufbauend auf diesen Stärken, streben wir stetig danach, uns zu verbessern. Im Zentrum stehen dabei Ihre Freude am täglichen Schaffen sowie das bestmögliche Ergebnis für Ihre Kunden und Patienten.

Ästhetik und Effizienz schliessen einander nicht aus. Wir nennen das die «Kunst der Effizienz». Beste Mundgesundheit und ein strahlendes, selbstbewusstes Lächeln sind Medizin und Lifestyle zugleich. Ein Lächeln bringt Freude und Lebensqualität. Es ist die kürzeste Verbindung zwischen zwei Menschen.

Ich hoffe, Sie werden in dieser Lektüre einige Anregungen finden.

Diego Gabathuler  
designierter CEO der Ivoclar Vivadent AG





18



23



13

# 04

## Gelungener Wechsel

Gegenüberstellung der Keramiksysteme  
IPS d.SIGN und IPS Style



## Inhalt

- Zahntechnik 04** **Gelungener Wechsel**  
Gegenüberstellung der Keramiksysteme IPS d.SIGN und IPS Style  
Velimir Žujic
- Interview 08** **„Ich blicke dankbar und stolz zurück“**  
Ein Rückblick auf die erfolgreiche Historie von Ivoclar Vivadent  
Robert Ganley
- Zahnmedizin 10** **Goldstandard: IPS e.max Press – ein Material für fast alle Indikationen?!**  
Okklusale Veneers im Seitenzahnbereich in der zahnärztlichen Praxis  
Dr. Diether Reusch und Jan Strüder
- Zahnmedizin 16** **Einfach und effizient: Composite-Blöcke für die CAD/CAM-Technik**  
Schnell umgesetzte Einzelzahnversorgung mit Tetric CAD  
Dr. Hidetaka Sasaki
- Teamwork 20** **Präoperative digitale Planung**  
RAW-Workflow monolithischer Restaurationen für Einzelzahnimplantate  
Florin Cofar und Dr. Eric van Dooren

## Impressum

Herausgeber: Ivoclar Vivadent AG, Bendorerstr. 2, 9494 Schaan/Liechtenstein, Tel. +423 / 2353535, Fax +423 / 2353360

Erscheinungsweise: 2-mal jährlich / Gesamtauflage: 33.443 (Sprachversionen: deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, russisch, griechisch)

Redaktion: A. Nöstler-Büchel, Dr. M. Dieter, Dr. R. May, T. Schaffner / Leserservice: redaktion@ivoclarvivadent.com

Produktion: teamwork media GmbH, Fuchstal, Deutschland

# Gelungener Wechsel



Gegenüberstellung der Keramiksysteme IPS d.SIGN und IPS Style  
Ein Beitrag von Velimir Žujić, Rijeka, Kroatien

Veränderungen bereichern das Leben – auch im zahntechnischen Alltag. Der Autor arbeitet seit einiger Zeit mit der Verblendkeramik IPS Style. Vor dem Umstieg hat er das Keramiksystem umfassend getestet und mit seinem vorhandenen Keramiksystem verglichen.

Ziel beim Wechsel auf ein neues Keramiksystem ist eine Qualitätsverbesserung. Bislang verwendeten wir im Labor die Fluor-Apatit-Leuzit-Glaskeramik IPS d.SIGN®. Nun stellte sich die Frage: Ist IPS Style®, die erste patentierte Metallkeramik mit Oxyapatit, ein guter Ersatz? Testbrände mit flachen Metallplättchen aus einer Kobalt-Chrom-Legierung sind eine gute Möglichkeit, eine Verblendkeramik genauer unter die Lupe zu nehmen. Wir haben anhand der edelmetallfreien Metallplättchen (Colado CC) einige Eigenschaften von IPS d.SIGN und IPS Style miteinander verglichen, z. B. Farbe, Helligkeit, Schrumpfung, Fluoreszenz und Formstabilität.

## Konditionierung und Opaker

Zunächst wurde ein Plättchen bei 950°C mit einer Haltezeit von einer Minute oxidiert. Das andere Plättchen wurde mit Bonder behandelt. Somit lagen zwei Metallplättchen mit unterschiedlicher Konditionierung zum Verblenden vor. Danach wurden die Plättchen mit IPS d.SIGN Paste Opaquer und IPS Style Ceram Powder Opaquer bedeckt. Die Opakermaterialien beider Systeme haben eine angenehme Konsistenz. Die Verwendung eines Pulveropakers wie bei IPS Style war uns neu. Dennoch beeindruckten die Einfachheit der Anwendung sowie das Ergebnis.

## Schrumpfungsverhalten und Farbwirkung

Im nächsten Schritt erfolgte ein Vergleich der Dentin- und Transpa-T-Neutral-Massen sowie der Opal Effect-Massen OE1. Jeweils eine der Massen wurde auf einem Metallplättchen appliziert und mit einem Spatel eine Separierung in der Mitte vorgenommen, um einen Vergleich der Schrumpfung zu ermöglichen. Die gebrannten Massen beider Keramiken wiesen nach dem Brand die gleiche Farbe auf. Es war jedoch auffällig, dass IPS Style eine geringere horizontale Schrumpfung zeigte als IPS d.SIGN (**Abb. 1**). Die

vertikale Schrumpfung beider Keramiken war nahezu identisch. Hält man beide Keramiken nebeneinander, lässt sich feststellen, dass IPS Style unter polarisierendem Licht noch eine etwas höhere Helligkeit aufweist als IPS d.SIGN. Im Hinblick auf die Fluoreszenz waren beide Keramiken nahezu identisch. Dennoch war IPS Style nach diesem Vergleich leicht im Vorteil, da die Transpa-T-Neutral- und Incisal-Massen eine ausdrucksvollere Fluoreszenz aufweisen.

## Formstabilität und Testauswertung

Die Formstabilität der Keramik wurde nach einem ersten Brennvorgang ersichtlich. IPS Style zeigte im Vergleich zur geschichteten Form keinerlei Veränderung. Die geschichtete Form von IPS d.SIGN hingegen war nach dem ersten Brand nicht mehr gänzlich erhalten. Nach eigenem Ermessen lagen uns nach dieser Testreihe alle wichtigen Informationen vor. Wenngleich die Tests relativ einfach aufgestellt waren, erhielten wir wertvolle Erkenntnisse über beide Keramiksysteme. Nun konnte der Vergleich anhand eines Patientenfalls vorgenommen werden.



**01** — Einblick in die Testreihe:  
Schrumpfungsverhalten  
Links: Auftragen der Keramik  
auf das Metallplättchen  
Mitte: IPS d.SIGN  
Rechts: IPS Style



02



03



04

02 — Ausgangssituation. Die Patientin wünschte eine Verbesserung der Ästhetik im Oberkiefer.

03 — Die Zähne 15 bis 25 wurden präpariert.

04 — Gedrucktes Modell mit SLM-gefertigten Metallgerüsten

## Patientenfall

Die Patientin war unzufrieden mit dem ästhetischen Aussehen der Zähne im Oberkiefer (Abb. 2). Sie wünschte eine Veränderung der Farbe, während sie Zahnform und -stellung möglichst beibehalten wollte. Dies vereinfachte die Farbwahl, da wir „nur“ einen etwas helleren Farbton bestimmen mussten. Im Anschluss an die Präparation der Zähne 15 bis 25 (Abb. 3) wurde die Situation mit dem Intraoralscanner erfasst. Auf kurzem Weg konnten beim Fertigungszentrum sowohl gedruckte Modelle als auch metallische Gerüstkapfen (SLM) geordert werden. Beides wurde zeitgleich erstellt, sodass wir im Anschluss direkt mit der keramischen Verblendung beginnen konnten (Abb. 4). Die Gerüste wurden mit beiden Keramiksystemen verblendet, denn wir wollten herausfinden, wie sich IPS Style und IPS d.SIGN im Patientenmund darstellen. Um dem Leser das Vorgehen besser verständlich zu machen, werden die einzelnen Schritte für beide Keramiken erklärt.

## Vorbereiten der Gerüstkapfen

Vorab erfolgten die Oxidation der Metallgerüste gemäss Herstellerangabe und dann der Auftrag des Opakers. IPS d.SIGN Paste Opaquer und IPS Style Ceram Powder Opaquer haben eine ausgezeichnete Fließfähigkeit und Deckkraft (Abb. 5). Für eine optimale Abdeckung der Gerüste reichten zwei Brennzyklen. Die Applikation des Pastenopakers ist einfach, da das Material gebrauchsfertig aus der Spritze kommt. Allerdings kann je nach Verarbeitung ein Verdünnen der dickflüssigen Paste mit dem Pastenopaker-Liquid notwendig sein. Hingegen wird der IPS Style Ceram Powder Opaquer mit dem entsprechenden Liquid zur gewünschten Konsistenz angemischt. Ein Pinsel – oder ein Glas- bzw. Keramikinstrument – eignet sich ideal für eine effiziente und effektive Applikation. Um eine bessere Ästhetik und einen guten Randschluss zur Gingiva zu erreichen, wurde ein Margin-Material als Schultermasse angewandt. Sowohl die Margin-Masse von IPS Style als auch die von IPS d.SIGN sorgen für einen schönen Randabschluss (Abb. 6 und 7).



05

05 — Gegenüberstellung des Opaker-Auftrags (links: IPS d.SIGN; rechts: IPS Style)



06

06 und 07 — Applikation der keramischen Schulter mit den Margin-Massen des jeweiligen Keramiksystems (links: IPS d.SIGN; rechts: IPS Style)



07



**08 und 09** — Um bereits während der Schichtung optische Vergleiche zu ermöglichen, wurde den Keramikmassen das Liquid Visual Eyes beigemischt (links: IPS d.SIGN; rechts: IPS Style).

**10** — Gegenüberstellung der Kronen nach dem ersten Brand (links: IPS d.SIGN; rechts: IPS Style)



**11** — Korrektur der Schneidezähne mit Transpa- und Mamelonmassen (links: IPS d.SIGN; rechts: IPS Style)



**12** — Applikation von Transpa Dentin-, Transpa Incisal- und Transpa-Impulsmassen für den Korrekturbrand



**13** — Die beiden Frontzahnkronen nach dem Korrekturbrand (links: IPS d.SIGN; rechts: IPS Style)

## Erster Brand

Um im ersten Fixierbrand der Schichtung einen optischen Vergleich zwischen den Keramiken zu ermöglichen, wurden sie mit dem Liquid Visual Eyes (Harvest Dental) gemischt. Das Liquid Visual Eyes macht die Farbe der gebrannten Keramik bereits im angemischten (ungebrannten) Zustand sichtbar (**Abb. 8 und 9**). Für die Dentin-Schichtung wurden bei beiden Keramiken 25 % Cervical Transpa orange-pink und 25 % Cervical Transpa khaki mit 50 % Dentin B2 gemischt. Im Körperbereich verwendeten wir das unvermischte Dentin. Für die inzisalen Mamelons kam ein Gemisch aus 80 % Dentin B2 und 20 % Special Incisal grey zum Einsatz. Nach einem Cut-back wurden die Effektmassen Inter Incisal white-blue appliziert und die Schneidekante wurde mit Opal Effect OE 1 sowie Transpamassen (neutral, orange grey) komplettiert. Zur Gestaltung der Mamelons und der internen Charakteristika diente ein dünnes Separierinstrument. Nach dem ersten Brand kamen die Farben von IPS Style und IPS d.SIGN schön zum Ausdruck und zeigten sich fast identisch (**Abb. 10**). Wo nötig, wurden

die Frontzahnformen mit IPS Style Ceram- bzw. IPS d.SIGN Transpa- und Mamelon-Keramikmassen korrigiert. Wenige distale Bereiche der Inzisalkante, die mit IPS d.SIGN geschichtet wurden, erschienen im Vergleich etwas transparenter.

## Individualisierung der Schichtung und zweiter Brand

Nach dem ersten Korrekturbrand konnten mit entsprechenden IPS Ivocolor®-Malfarben Individualisierungen vorgenommen werden. Mithilfe der Malfarben sind Charakterisierungen wie Mamelons, eine Anpassung der Farbintensität, Schattierungen im transparenten Bereich, aber auch Schmelzrisse leicht darstellbar. Zur Fixierung der Malfarben erfolgte der Fixierungsbrand. In diesem Fall wurde der Inzisalkante mit IPS Ivocolor Essence E21 basic red eine rötlichere Färbung hinzugefügt. So wurde die „Lipgloss-Infiltration“ in dem Zahnschmelz nachgeahmt. Für den zweiten Brand wurden die Kronen mit Transpa Dentin-, Transpa Incisal- und Transpa-Impulsmassen überschichtet (**Abb. 11 bis 13**).



**14** — Die finale Restauration (IPS d.SIGN) nach dem zweiten Korrekturbrand



**15** — Die finale Restauration (IPS Style) nach dem zweiten Korrekturbrand



**16** — Hinsichtlich der Fluoreszenz erfüllen beide Materialien unsere Ansprüche gleichwertig.



**17** — Die finale Entscheidung fiel für die Restaurationen aus IPS Style; hier intraoral.



**18** — Die eingegliederten Restaurationen (verblendet mit IPS Style) fügen sich schön und natürlich in das Gesamtbild ein.

## Gegenüberstellung der Ergebnisse

Nach dem zweiten Korrekturbrand mit den verschiedenen IPS Style Ceram Transpa-Massen hat IPS Style alle von uns gesetzten Kriterien erfüllt: Die Form- und Farbstabilität war beeindruckend. Die Helligkeit konnte durch Zugabe der Transpa-Masse Transpa T neutral perfekt kontrolliert werden. Alles in allem war das Ergebnis zu unserer vollen Zufriedenheit. Die Farben der IPS d.SIGN-Restauration sind natürlich und identisch mit denjenigen von IPS Style. Im direkten Vergleich kann man sehr schön das abgestimmte Farbkonzept zwischen den einzelnen Keramiklinien sehen (Abb. 14 und 15). Dieses Farbkonzept gilt auch für die Vollkeramik IPS e.max<sup>®</sup> sowie für das lighthärtende Labor-Composite SR Nexco<sup>®</sup>.

## Zusammenfassung

IPS Style ist in der Lage, die bisher in unserem Labor verwendete Keramik IPS d.SIGN zu ersetzen. Die Farb- und Formstabilität sowie die Widerstandsfähigkeit überzeugten uns. Die Keramik gibt uns eine grosse Flexibilität und erfüllt alle Ansprüche. Zudem ist das Keramiksystem auch auf moderne Fertigungstechnologien hin entwickelt: Im Labor verwenden wir derzeit gedrucktes, gefrästes und konventionell gegossenes Metall für Gerüste. Die verschiedenen Herstellungsverfahren werfen eine hohe Bandbreite an WAK-Bereichen auf. Nicht jede Keramik ist in der Lage, ohne Einschränkung eine hochwertige

Restauration zum Ergebnis zu haben. Bei IPS Style treten keinerlei Probleme auf. Das geringe Schrumpfungsverhalten und die hohe Formstabilität sprechen für IPS Style. Bei IPS d.SIGN kann die fehlende Formstabilität insbesondere bei interdentalen Separationen und tiefen Fissuren beobachtet werden. Die Keramik ist in dieser Hinsicht weniger berechenbar. Die hohe Farbstabilität von IPS d.SIGN hingegen ist durchaus mit IPS Style zu vergleichen. Hinsichtlich der Fluoreszenz erfüllen beide Materialien unsere Ansprüche gleichwertig (Abb. 6). Wie auf den Proben zu sehen ist, haben die Massen IPS Style Ceram Incisal und IPS Style Ceram Transpa T Neutral eine etwas ausdrucksvollere Fluoreszenz im Vergleich zu IPS d.SIGN.

## Fazit

Bezüglich der finalen Restauration verschaffte sich IPS Style einen leichten Vorteil. Für die Eingliederung wurde aufgrund der harmonischeren Zahnform und der höheren Farbvitaleität im Mund die Restauration aus IPS Style ausgewählt (Abb. 17 und 18).

## Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Dr. Patricia Žujić und der Patientin Iris F. für ihre Geduld bei der Realisierung dieses Projekts. Zudem bedanke ich mich bei allen Kollegen und Freunden der TTT-Gruppe von Ivoclar Vivadent Wien. Wir erhalten dort eine Plattform, um unsere Erfahrungen sowie neue Ideen auszutauschen.



Velimir Žujić  
Privatni zubotenički laboratorij  
Franje Belulovica 15  
51000 Rijeka  
Kroatien  
[velimir@indentalestetica.hr](mailto:velimir@indentalestetica.hr)



# „Ich blicke dankbar und stolz zurück“



Ein Rückblick auf die erfolgreiche Historie von Ivoclar Vivadent  
Interview mit Robert Ganley, CEO Ivoclar Vivadent 2003–2019

Seit 16 Jahren ist der US-Amerikaner Robert Ganley CEO von Ivoclar Vivadent. Im Sommer übergibt er dieses Amt an den Schweizer Diego Gabathuler. Im Interview verrät er das Erfolgsgeheimnis von Ivoclar Vivadent, stellt IDS-Neuheiten vor und zieht eine persönliche Bilanz.

*Herr Ganley, warum ist Ivoclar Vivadent so erfolgreich?*

Wir liefern, was unsere Kunden brauchen und wollen: innovative Produkte, mit denen sich ästhetische Ergebnisse erzielen lassen und die ihnen neue Möglichkeiten an die Hand geben. Bei allem, was wir tun, haben wir immer die Kunden im Auge. Das Dentalgeschäft kann sehr einfach sein: Das wichtigste strategische Instrument für uns war stets, den Kunden zuzuhören. Wenn Sie in direktem Kontakt mit Kunden sind und sich nach ihren Geschäften erkundigen, werden diese Ihnen erzählen, welche Probleme sie haben, und vielleicht sogar Lösungen vorschlagen. Sie müssen einfach nur zuhören und dann handeln. Wir sind führend in der Entwicklung von innovativen, hochwertigen Produkten für die ästhetische Zahnheilkunde.

*Was haben Sie auf der IDS 2019 präsentiert?*

Diesmal hatten wir das vielleicht stärkste Portfolio an innovativen Produkten für Dentallabore und Zahnarztpraxen im Gepäck. Ich beschränke mich hier auf die wichtigsten:

1. Das 3s PowerCure-Produktsystem, ein Composite-Restaurationssystem, mit dem Zahnärzte die Behandlungszeit um mehr als die Hälfte verkürzen können – und zwar bei gleichwertiger Ästhetik und Qualität. Viele Behandler wollen Composite effizienter und mit grösserer Anwendungssicherheit verarbeiten können. Die optimal aufeinander abgestimmten Materialien des 3s PowerCure-Produktsystems erhöhen die Effizienz in der direkten Füllungstherapie und sorgen für ein noch ästhetischeres Endergebnis.
2. Die neue Bluephase G4, die erste intelligente Polymerisationslampe mit automatischem Belichtungsassistenten.



01 — Fachinformationen und Unterhaltung am IDS-Stand von Ivoclar Vivadent



02 — Das Messteam führte viele anregende Verkaufsgespräche.



03 — Eines der Highlights war das 3s PowerCure-Produktsystem.



04 — Motiviert: das Ivoclar Vivadent-Messeteam

3. Das innovative Zirkonoxid IPS e.max ZirCAD Prime, die nächste Generation Vollkeramik, bereitgestellt vom führenden Vollkeramik-Hersteller. Prime zeichnet sich durch seine einzigartige Rohstoffkombination in Verbindung mit der neuen Prozesstechnologie Gradient Technology aus. Es ist das erste Vollkeramik-Material mit Frontzahnästhetik, das für alle Indikationen und in jeder Mundregion einsetzbar ist. Prime ist die hochfeste, höchästhetische Vollkeramik-Lösung, auf die der Markt schon seit der Einführung von IPS Empress wartet.
4. Das 3D-Drucksystem PrograPrint für die Zahntechnik. Es umfasst Materialien sowie passende Geräte für Druck, Reinigung und Nachvergütung. Das Drucksystem erweitert das Portfolio von Ivoclar Digital und stellt eine ideale Ergänzung zu unseren PrograMill-Fräsgeräten dar. Es sorgt für präzise Ergebnisse und bietet eine hohe Effizienz – damit erfüllen wir einen weiteren Wunsch des Marktes.

*Bald übergeben Sie nach 16 Jahren das Amt des CEO an Herrn Diego Gabathuler. Welche Bilanz ziehen Sie?*

Ich blicke dankbar und stolz auf das zurück, was wir mit den vielen engagierten Mitarbeitenden in unserem Unternehmen erreicht haben. Ivoclar Vivadent hat die Dentalwelt in vielerlei Hinsicht revolutioniert. Wir gehören zu den führenden Innovatoren in der Entwicklung und Vermarktung von Dentalprodukten. Indem wir die Erzielung eines ästhetischen Endergebnisses zu einem primären Behandlungsziel machten, lösten wir die „ästhetische Revolution“ aus. Damit haben wir die Materialwissenschaft, die Prozesse und die Erwartungen der Zahntechniker, Zahnärzte und Patienten verändert.

*In Ihrer Doppelfunktion als CEO der Unternehmensgruppe und Managing Director der nordamerikanischen Niederlassung sind Sie viele Jahre zwischen den USA und Liechtenstein gependelt ...*

Stimmt. Und obwohl das zum Teil sehr anstrengend war, hatte es den Vorteil, wöchentlich in den zwei grössten Dentalmärkten der Welt präsent zu sein. Ich wurde im selben Jahr zum CEO befördert wie die CEOs von Sirona, Straumann und Nobel Biocare, alles mitteleuropäische Dentalunternehmen. Auch ihre Arbeit umfasste eine Reisetätigkeit von 50 Prozent, und auch sie pendelten zwischen den USA und Europa hin und her. Sie sehen also, mein Terminplan war gar nicht so besonders.

Ich werde auch heute noch oft gefragt, wie ich mein Arbeitspensum meistere. Darauf kann ich nur antworten: Ich versuche jeden Tag mein Bestes zu geben – und bekomme mehr zurück, als ich gebe. Meine Arbeit gibt mir sehr viel Energie. Ich betrachte mich als privilegiert!

*Welche Zukunftspläne haben Sie?*

Ich werde weiter als Mitglied des Verwaltungsrates von Ivoclar Vivadent und in anderen Funktionen aktiv sein. Es ist wahrscheinlich, dass ich weniger fliegen werde. Aber die Swiss wird auch ohne meine allwöchentlichen Flüge überleben, da bin ich mir sicher!



05 — In den Rheinterrassen wurden jeden Abend Kunden empfangen.



06 — Robert Ganley (rechts) mit seinem Nachfolger Diego Gabathuler

# Goldstandard: IPS e.max Press – ein Material für fast alle Indikationen?!



Okklusale Veneers im Seitenzahnbereich in der zahnärztlichen Praxis

Ein Beitrag von Dr. Diether Reusch und Jan Strüder, Westerbeurg, Deutschland

Das Buch „Keramische Verblendschalen“ von David A. Garber, Ronald E. Goldstein und Ronald A. Feinmann prägte das prothetisch-restaurative Vorgehen des Autorenteam. Basierend auf dem Erfolg der Adhäsivtechnik, entstand ein Konzept für die minimalinvasive Rekonstruktion von Zähnen.

Bereits 1990 veranstaltete die Fortbildungsakademie „Westerburger Kontakte“ den ersten Kurs „Kronen, Inlays und Verblendschalen aus Keramik“. Bis heute ist es faszinierend, eine Keramik wie eine Goldlegierung verarbeiten zu können. A. Krummel, A. Garling, M. Sasse und M. Kern (Christian-Albrechts-Universität Kiel) zeigen in einer Studie, dass die Therapie mit okklusalen Veneers im Seitenzahnbereich mit einer Mindestschichtstärke von 0,3 bis 0,6 mm vielversprechend für die Praxis ist. Bei uns werden Seitenzähne mit 0,5 bis 0,7 mm starken, adhäsiv befestigten monolithischen IPS Empress®- oder LS<sub>2</sub>-Restaurationen (IPS e.max® Press) als okklusale Veneers oder Teilkronen rekonstruiert. Frontzähne werden mit adhäsiv befestigten monolithischen 360°-Veneers, Teilkronen oder Veneers in einer Schichtstärke von 0,3 bis 0,5 mm wiederhergestellt. Aber: Im Gegensatz zu Gold,

das sich bei Interferenzen verformt, oder Metallkeramik, die frakturiert, sind Vollkeramiken praktisch unzerstörbar. Die Anforderungen bezüglich der statischen und dynamischen Okklusion sind daher hoch.

## Diagnostik und Behandlungsplanung

Aufgrund parafunktioneller Aktivitäten und Biokorrosion zeigen sich bei der von uns vorbehandelten 23-jährigen Patientin stark attritierte Frontzähne, im Oberkiefer mit totalem palatinalen Schmelzverlust (**Abb. 1 und 2**). Die Seitenzähne haben okklusal fast den kompletten Schmelz verloren.

## Instrumentelle Funktionsanalyse, Wachsung und Präparationsplanung

Das Modell des Oberkiefers wird schädel- und das des Unterkiefers gelenkbezogen im Artikulator montiert. Zur Programmierung des Artikulators erfolgt eine Aufzeichnung der Unterkieferbewegung. Auf den Duplikatmodellen wird eine diagnostische Wachsung erstellt (**Abb. 3**). Ziel ist das Anheben der Vertikalen um die Höhe, die zur Rekonstruktion der Frontzähne („logische“ Zahnform) notwendig ist. Die Frontzahnlänge wird mittels Mock-ups durch Prüfen von Sprache, Funktion und Ästhetik ermittelt. Bei der Seitwärts-



01a



02a



02b

01 und 02 — Ausgangssituation. Verlust an Zahnlänge und palatinalen Schmelz



03a



03b



03c

03 — Diagnosewachsung (diagnostische Wachsung)



04a



04b

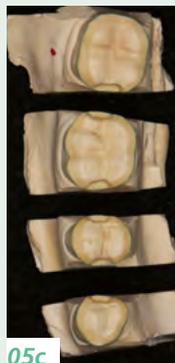
04 — Mock-up aus Provisorienkunststoff



05a



05b



05c



05d

05 — Die präparierten Seitenzähne als Modell

bewegung streben wir eine initiale Disklusion der Seitenzähne an. Höcker, die Interferenzen darstellen, werden verlegt. Als Vorgabe zur funktionsgerechten Präparation markiert der Zahntechniker auf den bukkalen Zahnflächen die ursprüngliche Lage der Stampfhöcker (rote Striche) und die der Scherhöcker (grüne Striche). Auf der Gingiva des Modells wird eingezeichnet, wohin präparationstechnisch Höcker und Freiräume verlegt werden sollten. Auf den Duplikatmodellen der diagnostischen Wachsung wird eine Folie tiefgezogen, mit Provisorienkunststoff gefüllt sowie auf die Zähne aufgebracht. Nach Entfernen der Folie beurteilen wir vor der Präparation mit der Patientin die geplanten Änderungen bezüglich Phonetik, Funktion und Ästhetik (Abb. 4).

## Behandlungsphase 1: temporäre Oberkiefer- und definitive Unterkiefer-Seitenzahnversorgung

Die Seitenzähne in Ober- und Unterkiefer werden präpariert und die Modelle (Abb. 5) mittels Gesichtsbogens und Zentrikregistrats im Artikulator eingestellt. Ebenso wird der Stützstift entsprechend der geplanten Vertikalerhöhung eingestellt. Mithilfe eines Okklusionsebenen-Messtisches werden die Unterkiefer-Seitenzähne mit Wachs aufgebaut, die modellierten Kronen eingebettet und in monolithische Kronen überführt. Die Eingliederung der Kronen erfolgt mittels Adhäsivtechnik (S.Ä.T., Adhese® Universal, Variolink® und Monobond® Etch & Prime).

Im Oberkiefer-Seitenzahnbereich gliedern wir eine indirekte temporäre Restauration aus Kunststoff ein und versorgen die noch nicht präparierten Zähne im Frontzahnbereich mit einem adhäsiv befestigten Mock-up aus Provisorienkunststoff (Abb. 6). Der Zahnbogen im Oberkiefer wird leicht nach bukkal aufgeweitet, und die Frontzähne werden verlängert. Die Restaurationen enthalten die durch das Mock-up überprüfte Vertikalerhöhung und Höckerpositionierung. Analog zu einer Aufbisschientherapie können an der temporären Restauration im Oberkiefer kleine Korrekturen vorgenommen werden.



06a



06b

06 — OK- / UK-Front: Verlängerung mit Composite; OK-Seitenzähne mit Behandlungsrestauration; UK-Seitenzähne: definitive Teilkronen (koloriert)

## Behandlungsphase 2: definitive Ober- und Unterkiefer-Frontzahnversorgung

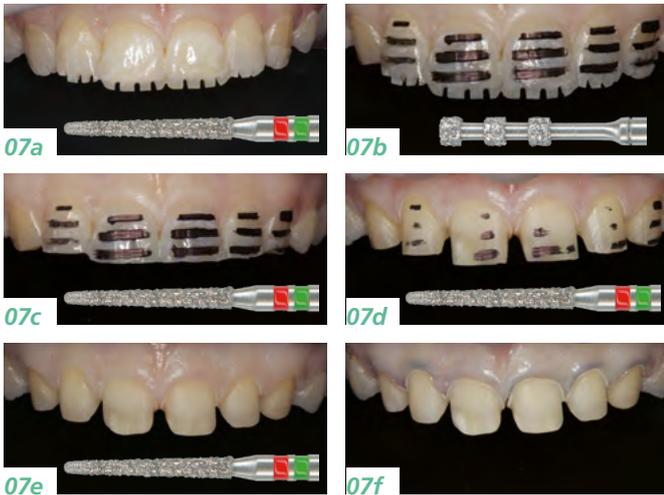
### Präparation und Provisorienherstellung

Es folgt die minimalinvasive Präparation der Ober- und Unterkiefer-Frontzähne (Abb. 7 und 8).

**Schritt 1:** Die Tiefe des Abtrags der Inzisalkante wird mittels Zweikorn-diamant durch das adhäsiv befestigte Mock-up hindurch markiert (in der Regel 1,0 bis 1,5 mm).

**Schritt 2:** Mittels des Drei-Walzen-Schleifers werden horizontale 0,5-mm-Tiefenmarkierungen auf der Fazialfläche durch das Mock-up hindurch markiert und die Tiefenmarkierungen werden mit einem nicht wasserlöslichen Fineliner eingefärbt.

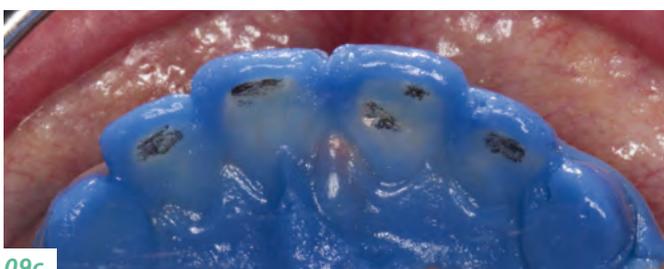
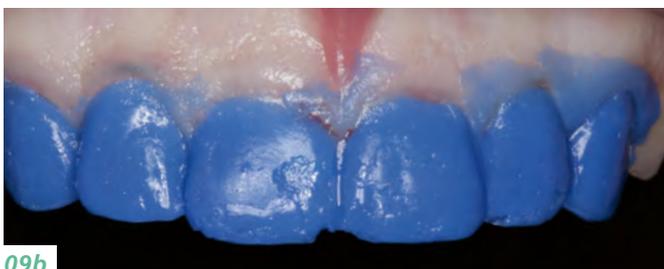
**Schritt 3:** Die Inzisalkanten werden abgetragen. Dabei wird der Zweikorn-diamant im Winkel von etwa 30° nach palatinal geneigt.



07 — Die einzelnen Schritte der minimalinvasiven Präparation im oberen Frontzahnbereich



08 — Abgeschlossene Präparationen der Frontzähne in Ober- und Unterkiefer (Teilpräparation)



09 — Kontrolle der Präparation mit Hydrokolloid

**Schritt 4:** Mit dem 0,3-mm-Zweikorndiamanten oder einer Flamme 014 wird approximal separiert.

**Schritt 5:** Nach Entfernen des Mock-ups wird der labiale Schmelz abgetragen, bis die Tiefenmarkierungen verschwunden sind. Die zervikale Präparation folgt dem Verlauf der Gingiva. Palatinal liegt die Präparationstiefe zwischen 0,3 und 0,5 mm. In dem Bereich, in dem bei unserer Patientin der Schmelzverlust auf der Palatinalfläche über das Tuberculum hinausgeht, wird eine 360°-Veneerpräparation vorgenommen. Dies verhindert palatinale Frakturen.

**Schritt 6:** Vor der Feinkonturierung im Randbereich legen wir einen 000-Retraktionsfaden ein. Die Präparation erfolgt mit einem roten Winkelstück bei reduzierter Drehzahl (40.000 U/min) exakt bis auf die Höhe der durch den Faden leicht verdrängten Gingiva. Diese Feinpräparation kann unter Luftkühlung vorgenommen werden.

Mithilfe eines mit Hydrokolloid gefüllten Silikonschlüssels der diagnostischen Wachsung – oder einer über diese Wachsung tiefgezogenen Folie, gefüllt mit Silikonabformmaterial – wird geprüft, ob ausreichend Zahnhartsubstanz abgetragen ist (Abb. 9). Beträgt die Schichtstärke des Hydrokolloids weniger als 0,3 mm, werden mit einem Fettstift die Stellen markiert, an denen noch Zahnschubstanz zu reduzieren ist.

Nach der Abformung wird mit einem schnellhärtenden Gips (Whip Mix Snap-Stone) ein Modell zur Kontrolle der Präparation hergestellt. Mithilfe des Silikonschlüssels (diagnostische Wachsung) kann eine geschulte zahnärztliche Fachangestellte jetzt indirekte Provisorien herstellen.

## Präparation der Unterkiefer-Frontzähne und Modellherstellung

Analog zu den Oberkiefer-Frontzähnen werden die unteren Frontzähne präpariert, und der Substanzabtrag wird kontrolliert. Die Präparationstiefe sollte 0,3 mm nicht übersteigen. Vor der Abformung wird über den bereits liegenden 000-Faden ein Faden der Stärke 0 (getränkt mit ViscoStat Clear, Ultradent) gelegt und kurz vor dem Einbringen des Abformmaterials entfernt. Der 000-Faden hält bei der Abformung den Sulkus offen und trocken. Wir nehmen eine Gesamtabformung und zwei Teilabformungen für die Herstellung der Einzelstümpfe. Der Artikulator wird mit den individuellen Bewegungsdaten des Unterkiefers programmiert.

## Wachsung zur phonetischen, funktionellen und ästhetischen Überprüfung

Der Zahntechniker stellt eine Wachsung der Frontzähne aus Ästhetikwachs her. Mit deren Hilfe prüfen Zahntechniker, Zahnarzt und Patient gemeinsam Phonetik, Funktion und Ästhetik (Abb. 10). Notwendige Änderungen werden im Beisein des Patienten vorgenommen. Anschliessend wird die Wachsung eingebettet und gepresst.

## Bestimmung der Stumpffarbe und Herstellung der Kronen

Bei sehr dünnen Veneers bzw. Kronen bestimmt die Stumpffarbe das spätere Ergebnis maßgeblich. Daher wird an jedem Stumpf die Zahnfarbe bestimmt. Der Zahntechniker stellt im Labor einzelne Stümpfe in der entsprechenden Farbe her (IPS Natural Die Material).

Die im Labor gefertigten Kronen werden bereits zur Anprobe charakterisiert. Nun können Ästhetik, Phonetik und Funktion nochmals überprüft und mittels Smartphone dokumentiert werden. Nach eventuell notwendigen Korrekturen erfolgt der Glanzbrand. Die Schichtstärken der fertiggestellten Restaurationen (360°-Veneers/Teilkronen) betragen zwischen 0,3 und 0,5 mm (Abb. 11).

## Adhäsive Befestigung

Bei der adhäsiven Befestigung wird – wenn möglich – zur Trockenlegung ein Kofferdam gelegt. Alternativ wird vor der Befestigung ein Retraktionsfaden der Stärke 00 in den Sulcus eingebracht, um die Präparationsgrenzen gut zugänglich zu machen (Abb. 12). Die Nachbarzähne werden mit Teflonband isoliert. In der Regel setzen wir die Kronen paarweise ein. Nach dem Ätzen mit 37%iger Phosphorsäure zeigt sich am Zahnstumpf, dass fast die komplette Präparation im Schmelzbereich liegt. Nur an einzelnen Stellen ist Dentin sichtbar, freigelegt durch die parafunktionelle Aktivität der Patientin.

Ober- und Unterkiefer-Frontzähne sowie die Seitenzähne des Unterkiefers sind definitiv versorgt. Die temporäre Restauration der Oberkiefer-Seitenzähne lässt noch kleine Korrekturen im Bereich der Okklusalfächen zu.

## Behandlungsphase 3: definitive Oberkiefer-Seitenzahnversorgung

Nun entfernen wir im Oberkiefer-Seitenzahnbereich die indirekten Restaurationen und formen beide Kiefer ab. Unter Frontzahnkontakt wird die Relation des Unterkiefers zum Oberkiefer mittels Thermoplast-Streifen (GC Bite Compound, GC) in zentraler Kondylenposition (ZKP) erfasst. Die Position des Oberkiefers wird arbiträr übertragen und der Unterkiefer gelenkbezogen mithilfe der beiden Streifenregistrare zum Oberkiefer im Artikulator eingestellt.

## Anwendung von ReFu-Wachs

Im Oberkiefer fertigen wir Teilkronen aus ReFu-Wachs (Reference-Funktions-Wachs, Keydent). Das Wachs ist anfangs sehr hart, sodass wir nach dem Einsetzen der Kronen mithilfe von Shimstockfolie die Auftreffpunkte prüfen können. Unter Mundtemperatur wird das Wachs zähplastisch. Die Patientin führt analog zur Parafunktion unter Kraft verschiedene Bewegungen durch (Abb. 13). Sollte ein Höcker interferieren, zeichnet sich dies in der Kaufläche ab und wird korrigiert. Danach werden die Wachsmodellationen eingebettet und



10 — Die Wachsung (Ästhetikwachs) zur Prüfung von Phonetik, Funktion und Ästhetik



11 — Einprobe der Restaurationen nach dem Malfarbenbrand



12 — Adhäsive Befestigung der Restaurationen im Oberkiefer-Frontzahnbereich

Teilkronen in der Presstechnik aus monolithischem Lithium-Disilikat (IPS e.max Press) hergestellt, charakterisiert und glasiert (Abb. 14). Nach dem adhäsiven Befestigen sind keine Korrekturen mehr notwendig. Die Schichtstärke der Seitenzahn-Teilkronen beträgt im Durchschnitt etwa 0,5 mm.

## Adhäsive Befestigung

Unter Kofferdam und Schutz der Nachbarzähne mittels Teflonbands werden die Seitenzahn-Teilkronen paarweise auf den präparierten Oberkieferzähnen adhäsiv befestigt (Abb. 15). Mithilfe von Occlusal Indicator Wax (Kerr) kontrollieren wir nach der Befestigung im Patientenmund die dynamische Okklusion (Abb. 16). Ausser den von uns vorgegebenen Führungen sollten keinerlei durchgedrückte Stellen sichtbar sein.

## Brux-Checker-Folie

Die Patientin erhält abschliessend eine Brux-Checker-Folie mit der Anweisung, diese für zwei Nächte zu tragen (Abb. 17). So können die Restaurationen in Schlafelage und während des Bruxierens auf Interferenzfreiheit überprüft und das Ergebnis dokumentiert werden. Daher ist in der Regel kein nachträgliches Einschleifen notwendig.

## IPS e.max Press – warum Goldstandard?

- biokompatibel
- biomimetisch
- minimalinvasiv
- hochfest
- langlebig: fast keine Verluste nach 25 Jahren
- gut überführbar von der Wachsung in die Kronen
- einfach zu verarbeiten
- einfache Farbgebung
- sehr passgenau
- kontrollierte Funktion, auch bei Bruxern
- geringe Kosten: monolithische Krone glasiert
- ein Material für fast alle Indikationen



13a



13b

13 — Überprüfen der statischen und dynamischen Okklusion mit ReFu-Wachs



14

14 — Die in Keramik gepressten Restaurationen vor dem Eingliedern



15a

15b

15 — Adhäsiv eingegliederte keramische Teilkronen



16a



16b

16 — Kontrolle der dynamischen Okklusion mit Occlusal Indicator Wax



17a



17b



17c



17d

17 — Brux-Checker-Folie (links: Ausgangssituation; rechts: nach Rehabilitation)

# Zusammenfassung

Minimalinvasive, adhäsiv befestigte Restaurationen mit Schichtstärken von 0,3 bis 0,6 mm haben sich in unserer Praxis als zuverlässige Behandlungsalternative erwiesen. Wir arbeiten seit 1993 nach dem beschriebenen Vorgehen. Speziell bei jungen Patienten mit grossen Schmelzverlusten gibt es für uns keine vergleichbare langlebige und minimalinvasive Behandlungsalternative.

## Hinweis

Laut Ivoclar Vivadent sind IPS e.max Press und IPS e.max CAD bei Patienten mit Bruxismus kontraindiziert. Unter der Voraussetzung, dass alle funktionellen und parafunktionellen Aspekte berücksichtigt werden, sind nach unseren Erfahrungen aber auch bei Patienten mit Bruxismus keinerlei Komplikationen zu erwarten. Gemäss einer Stellungnahme unserer Medizinanwälte steht der Anwendung dieser Materialien nichts im Wege, sofern der Patient eingehend aufgeklärt ist und seine Zustimmung erteilt. Weitere Beispiele zum Vorgehen sowie die Stellungnahme (deutsch) finden sich unter [www.westerburgerkontakte.de](http://www.westerburgerkontakte.de) im geschützten Bereich.



Dr. Diether Reusch  
ZA Jan Strüder  
Praxis für Zahnmedizin  
Neustrasse 30  
56457 Westerburg  
Deutschland



ZTM Paul Gerd Lenze  
ZT Sascha Fasel  
Synthese Dentallabor  
56457 Westerburg  
Deutschland

## Wie zuverlässig sind IPS e.max Press und IPS e.max CAD?

Eine Studie von K. A. Malament zeigt: Von allen eingesetzten Materialien war IPS e.max® CAD/Press mit einer Überlebensrate von 99,75 % bei einem Beobachtungszeitraum von knapp über zehn Jahren die erfolgreichste Keramik.

Im Rahmen dieser Studie wurden seit 1983 über 6000 Vollkeramik-Restaurationen eingesetzt. Vier verschiedene Keramiktypen werden beschrieben:

- Dicor/Dentsply Sirona (n = 1504)
- In-Ceram/Vita (n = 330)
- IPS Empress (n = 2133)
- IPS e.max Press oder CAD (n = 2364)

Aufzeichnungen zu Dicor wurden seit 1983 geführt, zu In-Ceram seit 1990, zu IPS Empress® seit 1992 und zu IPS e.max seit 2005.



[View Scientific Report online](#)

## Erwartungen übertroffen

Obwohl der kürzeste Beobachtungszeitraum bei knapp über zehn Jahren lag (128 Monate), zeigten Lithium-Disilikat-Restaurationen aus IPS e.max Press und IPS e.max CAD in diesem grossangelegten Überblick die höchste Überlebensrate von 99,75 %. Gemäss K. A. Malament erfüllten bzw. übertrafen die Materialien alle klinischen Anforderungen, die in der klinischen Praxis als ideal gelten.

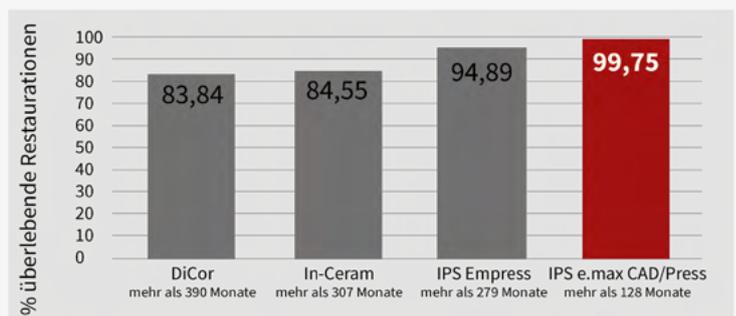
Quellen: IPS e.max, Scientific Report, Vol. 03/2001-2017

## Klinische Daten bestätigen Erfolg

IPS e.max wurde von Beginn an wissenschaftlich begleitet. Viele namhafte Experten aus aller Welt haben mit ihren klinischen Studien zu einer ausgezeichneten Datenbasis beigetragen. Sowohl für das Lithium-Disilikat als auch für das Zirkoniumoxid liegt die durchschnittliche Überlebensrate bei jeweils 96 %. Im IPS e.max Scientific Report sind alle In-vivo- und In-vitro-Studienergebnisse zusammengefasst.

Ergebnisse:

**Überlebensrate 99,75%: IPS e.max CAD/Press**



Überlebende Glaskeramik-Restaurationen in % pro Produkt, nach unterschiedlichen Zeiträumen

# Einfach und effizient: Composite-Blöcke für die CAD/CAM-Technik



Schnell umgesetzte Einzelzahnversorgung mit Tetric CAD

Ein Beitrag von Dr. Hidetaka Sasaki, Tokio, Japan

Composite-Blöcke zur CAD/CAM-Anwendung insbesondere für kleinere Restaurationen wie Inlays, Onlays oder okklusale Veneers treten zunehmend in Erscheinung. Zu Recht, denn diese Materialklasse überzeugt nicht nur durch ihre guten mechanischen Eigenschaften und ihre ausserordentliche Schleifpräzision, sondern auch durch eine einfache und effiziente Verarbeitung im Praxisalltag.

Der folgende Patientenfall veranschaulicht eindrucksvoll die Realisierung einer ästhetischen Einzelzahn-Restauration mit dem neuen Composite-Block Tetric CAD®. Die Blöcke sind in den beiden Transluzenzstufen HT und MT sowie in verschiedenen Farben erhältlich. Sie verfügen über einen ausgeprägten Chamäleon-Effekt, der die natürliche farbliche Integration in die Restzahnsubstanz noch forciert. Das Material lässt sich extra- wie intraoral schnell auf Hochglanz polieren. Zudem ist es mit herkömmlichen Composites leicht reparierbar.

## Patientenfall

Ausgangssituation des vorliegenden Falls war eine insuffiziente Amalgamfüllung im unteren Seitenzahnbereich regio 36, die ersetzt werden musste (Abb. 1). Die Indikation sah dazu ein mehrflächiges Inlay vor, das auf Wunsch des Patienten durch ein ästhetisches, also zahnfarbendes Restaurationmaterial ersetzt werden sollte. Bei der Materialauswahl fiel die Entscheidung für den Composite-Block Tetric CAD. Er vervollständigt das Blockportfolio von Ivoclar Vivadent und ist für die Versorgung permanenter Einzelzahnrestaurationen indiziert. Das industriell hergestellte und bereits ausgehärtete Material besitzt gegenüber den direkten Füllungsmaterialien einen höheren Füllstoffgehalt sowie eine höhere Festigkeit. Aufgrund der industriellen Aushärtung ist auch der Schrumpfstress für Tetric CAD nicht relevant.

## Herstellung der Restauration

Die Farbbestimmung erfolgte am natürlichen Zahn. Sie orientierte sich im vorliegenden Fall primär an den Nachbarzähnen. Die Entscheidung fiel auf die Farbe HT A2. Die HT-Blöcke sind vor allem für kleinere Restaurationen wie Inlays eine gute Wahl, da sie über einen ausgeprägten Chamäleon-Effekt verfügen. Nach Entfernung der Amalgamfüllung wurde die Kavität

entsprechend den geltenden Präparationsregeln aufbereitet (Abb. 2). Anschliessend folgten die optische Abformung mit dem Intraoralscanner und das Design des Inlays in der CAD-Software (Abb. 3). Danach wurde die Restauration ausgeschliffen.

Die Schleifzeiten von CAD/CAM-Composites sind im Vergleich zu anderen Materialien deutlich kürzer. Dies hat jedoch keinen negativen Einfluss auf das Restaurationsmaterial. Ein weiterer Vorteil liegt in der geringen Abnutzung der Schleifkörper, die sehr hohe Standzeiten aufweisen und somit auch die Kosteneffizienz steigern.

Composites sind „flexible“ Materialien. Sie weisen einen dem Dentin sehr ähnlichen Elastizitätsmodul auf. Eine hohe Biegefestigkeit sorgt für genügend Widerstandsfähigkeit und Stabilität. Die geringere Sprödigkeit von Composites ermöglicht das Schleifen sehr homogener Oberflächen sowie die Realisierung präziser und dünn auslaufender Ränder ohne Stabilitätseinbussen. Materialausbrüche oder Rissbildungen im marginalen Bereich kommen so gut wie nicht vor.

Direkt nach dem Schleifvorgang erfolgt die Einprobe des gefertigten Inlays, um die Übereinstimmung mit der natürlichen Restzahnsubstanz zu überprüfen (Abb. 4).

## Vorbehandlung der Restauration

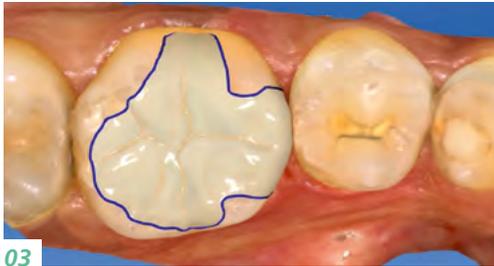
Die Ansatzstelle des Inlays lässt sich einfach mit einem feinkörnigen Diamanten eibnen. Die anschliessende extraorale Politur wird mit für Composites geeigneten Polierern (z. B. OptraPol®) vorgenommen (Abb. 5). Besonders hervorzuheben ist die Schnelligkeit, mit der die Restauration auf Hochglanz poliert ist. Der Glanz stellt sich bereits nach wenigen Sekunden ein (Abb. 6).



01



02



03



04

01 — Ausgangssituation: *insuffiziente Amalgamfüllung an Zahn 36*

02 — präparierte Kavität

03 — Design des Inlays in der CAD-Software

04 — Pass- und Farbkontrolle des geschliffenen Inlays

Ein zusätzlicher Glanz- oder Glasurbrand entfällt bei Composites gänzlich. Dies kommt dem Praxis-Zeitmanagement ebenfalls positiv entgegen.

Die korrekte Konditionierung und Vorbereitung der Klebefläche sowie ein auf diesen Materialtyp abgestimmtes Befestigungssystem sind wichtige Kriterien für eine langlebige Restauration. Den Angaben des Herstellers sollte deshalb immer Folge geleistet werden.

Um einen ausreichenden Haftverbund zu erhalten, wurde im vorliegenden Fall die Klebefläche des Inlays mit 50–100 µm Aluminiumoxid und bei 1–1,5 bar sandgestrahlt und anschliessend gründlich gereinigt (Abb. 7). Die Reinigung der Restauration kann wahlweise in einer Ultraschalleinheit oder mittels

Dampfreinigers erfolgen. Zur Desinfizierung der Restauration wird eine zusätzliche Reinigung mit 70%igem Ethanol empfohlen. Dieses Vorgehen ist bei Tetric CAD obligatorisch, denn das Sandstrahlen bewirkt eine Vergrößerung der Oberfläche und schafft ein retentives Muster als Basis für die adhäsive Befestigung. Es sorgt somit für den sicheren Haftverbund zwischen dem Befestigungsmaterial und der Restauration.

Für die Konditionierung wurde das Universaladhäsiv Adhese® Universal für 20 Sekunden mit einem Microbrush (Adhese Universal ist auch als VivaPen® erhältlich, der eine direkte Applikation zulässt) auf die vorbereitete Klebefläche aufgetragen und einmassiert. Die Zeit muss eingehalten werden, um eine ausreichende Penetration zu erreichen (Abb. 8). Überschüssiges Bond wird anschliessend sanft mit ölfreier Druckluft verblasen, bis ein glänzender, unbeweglicher Film entstanden ist. Pfützenbildung ist unbedingt zu vermeiden.

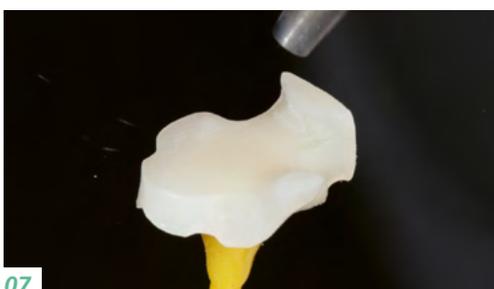
Nicht nötig ist an dieser Stelle die Lichtpolymerisation des Adhäsivs: Denn die Aushärtung wird nach der Befestigung des Inlays zusammen mit dem Befestigungscomposite vorgenommen.



05



06



07



08

05 — *extraorale Politur mit OptraPol*

06 — *hochglanzpolierte Restauration*

07 — *Sandstrahlen der Klebefläche mit 50–100 µm Aluminiumoxid bei 1–1,5 bar; anschliessend reinigen*

08 — *Einarbeiten des Adhäsivs Adhese Universal für 20 Sekunden; anschliessend mit Luft trocknen*

## Vorbehandlung der Kavität

Um einen sicheren Verbund zu generieren, steht die adäquate Trockenlegung des Arbeitsumfelds an erster Stelle. Nach Reinigung der Kavität wurde diese im klassischen Etch&Rinse-Verfahren konditioniert, gespült und getrocknet und anschliessend das Adhäsiv Adhese Universal für 20 Sekunden eingearbeitet und verblasen (Abb. 9). Die zehnsekündige Lichtpolymerisation wurde mit der Bluephase Style vorgenommen (Abb. 10). Laut Hersteller ist dafür ein Polymerisationsgerät mit einer Lichtleistung von  $\geq 500 \text{ mW/cm}^2$  zu verwenden.

## Eingliederung der Restauration

Das anschliessende Eingliedern des Inlays in die Kavität wurde mit dem Befestigungscomposite Variolink® Esthetic vorgenommen. Dieses wird direkt aus der Spritze auf die zuvor konditionierte Klebefläche aufgetragen und anschliessend mit leichtem Druck positioniert und gehalten (Abb. 11). Variolink Esthetic eignet sich da besonders gut, da überschüssiges Material ohne grossen Kraftaufwand aus der Befestigungsfuge tritt und sich anders als bei festeren Befestigungscomposites kein „Puffereffekt“ einstellt (Abb. 12). Das leichte Anpolymerisieren aller Seiten für zwei Sekunden

erleichtert den anschliessenden Abtrag von überschüssigem Material. Das Auftragen eines Air Blocks (z. B. Liquid Strip) entlang der Befestigungsfuge wird empfohlen (Abb. 13), um die Bildung einer Inhibitionsschicht zu verhindern.

Zum Schluss erfolgt die finale Polymerisation (zehn Sekunden pro mm Composite und Segment), um das Adhäsiv auf der Restauration sowie das Befestigungscomposite auszuhärten. Dazu empfiehlt sich ein Polymerisationsgerät mit einer Leistung von mindestens  $1000 \text{ mW/cm}^2$ .

In diesem Schritt werden nun auch das auf die Klebefläche aufgebrachte Adhäsiv sowie das Befestigungscomposite durch die Restauration hindurch ausgehärtet. So gehen sie den sicheren Befestigungsverbund ein. Danach kann das Liquid Strip abgespült werden (Abb. 14).



09 — Konditionieren der Kavität mit Adhese Universal für 20 Sekunden; anschliessend mit Luft trocknen



10 — Lichthärten für 10 Sekunden mit Bluephase Style



11 — Auftragen des Befestigungscomposites Variolink Esthetic auf die Klebefläche



12 — Einbringen und Positionieren des Inlays in die Kavität; anschliessend Überschüsse entfernen



13



14

**13** — Auftragen des Liquid Strips, um Inhibitionsschicht zu verhindern

**14** — Lichthärten aller Segmente für zehn Sekunden pro mm Composite mit Bluephase Style



**15** — Intraorale Politur nach Okklusionskontrolle mit OptraPol



**16** — Final inseriertes Inlay mit farblicher Adaption dank Chamäleon-Effekts

## Ausarbeitung und Ergebnis

Nun lässt sich die Okklusion kontrollieren, und kleinere Störkontakte können ggf. mit einem feinen Diamanten korrigiert werden. Die finale intraorale Nachpolitur erfolgte im vorliegenden Fall ebenfalls mit Polierern von OptraPol (**Abb. 15**).

Das Endergebnis ist eine hochästhetische Einzelzahnversorgung. Dank des Chamäleon-Effekts integriert sich das Inlay farblich perfekt in die vorhandene Restzahnsubstanz (**Abb. 16**).

## Fazit

Unter Berücksichtigung aller für die Adhäsivtechnik geltenden Regeln sowie des abgestimmten Befestigungssystems lassen sich mit den Composite-Blöcken von Tetric CAD innerhalb kürzester Zeit permanente, ästhetisch hochstehende Einzelzahnversorgungen realisieren.

Die einfache, schnelle Verarbeitung und Politur sowie die Möglichkeit der intraoralen Reparierbarkeit analog zu herkömmlichen Füllungscomposites sorgen für eine hohe Effizienz beim Behandlungsablauf und damit im Praxisalltag.



Dr. Hidetaka Sasaki  
es Dental Office  
1F, 3-9-14 Kudanminami, Chiyoda-ku  
Tokyo  
Japan  
[www.es-dental.net](http://www.es-dental.net)

# Präoperative digitale Planung



RAW-Workflow monolithischer Restaurationen für Einzelzahnimplantate

Ein Beitrag von Florin Cofar, DDS, Timisoara, Rumänien, und Dr. Eric van Dooren, Antwerpen, Belgien

Die digitale Vorbereitung einer implantatprothetischen Therapie gibt eine hohe Sicherheit. So gewinnt man z. B. mit einer vorherigen virtuellen Simulation des chirurgischen Eingriffs die nötige Ruhe und Souveränität für den echten Eingriff. Die Autoren beschreiben ein mögliches Prozedere.

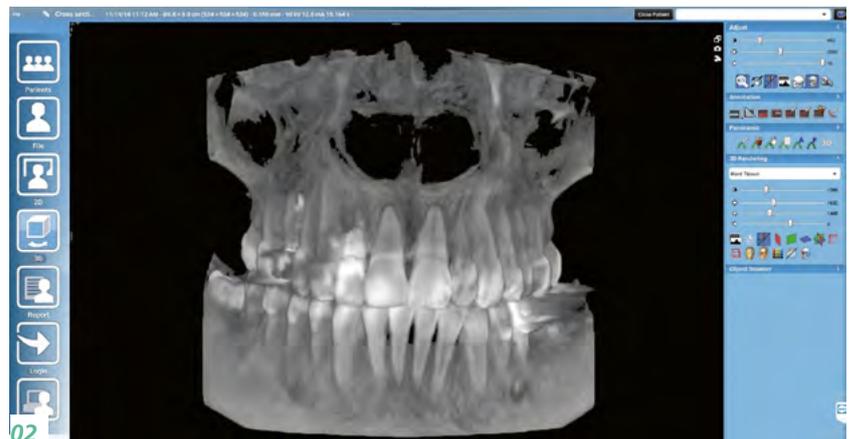
Jeder Workflow beginnt mit dem Sammeln von Informationen. Beim digitalen Workflow bestehen diese Informationen aus Daten, die entsprechend in der jeweiligen Software verarbeitet werden. In unserem prothetischen Arbeitsteam gehört dazu u. a. ein Foto-Video-Protokoll, anhand dessen wir die ästhetisch-funktionelle Relation zwischen dem

Lächeln, der dentalen Situation und dem Gesicht des Patienten bestimmen können. Ergänzend zu herkömmlichen Fotos und Videos bilden in der Implantatprothetik die Datensätze aus der digitalen Volumentomografie (DVT) und dem Intraoralscanner eine Grundlage. Die Gesamtheit aller zusammengeführten Datensätze nennen wir „digitalen Klon“. Wir sind mithilfe dieser Dateien in der Lage, alle Vorgänge virtuell zu planen, als arbeiteten wir am Klon des Patienten. Am Beispiel einer implantatprothetischen Einzelzahnrestauration wird das Vorgehen dargestellt.



01

01 — Porträtbild der Ausgangssituation



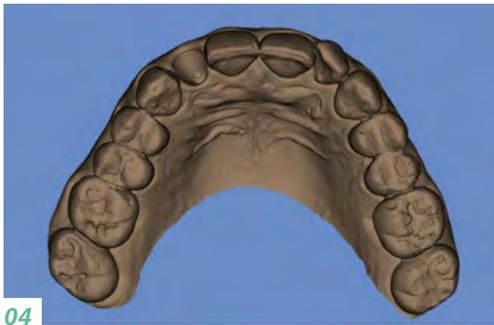
02

02 — DVT-Datensatz in der Software



03

03 — Oberflächenscan der Ausgangssituation

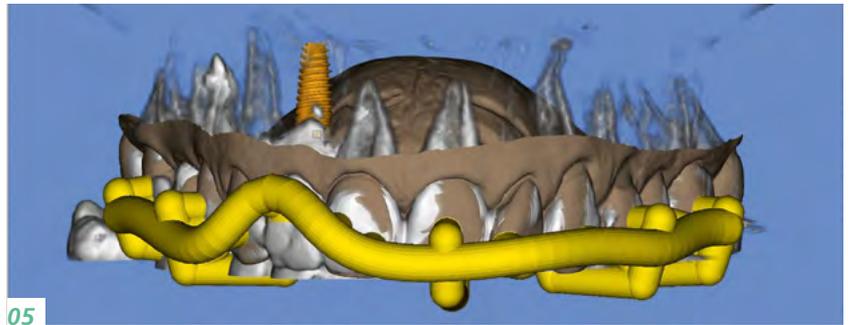


04

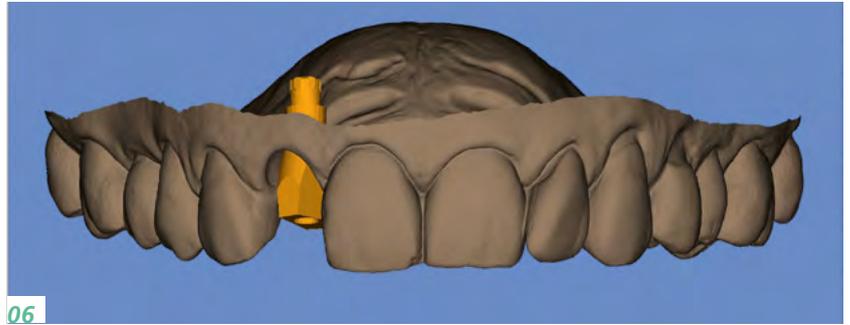
04 — Virtuelle Extraktion des Zahns

05 — Konstruktion der Bohrschablone

06 — Virtuell ausgeformte Alveole mit Scankörper



05



06

## Zusammenführen der Daten zum digitalen Klon

Zunächst werden eine qualitativ hochwertige Portraitaufnahme, ein DVT und eine STL-Datei benötigt (Abb. 1 bis 3). Im gezeigten Fall soll der nicht erhaltungsfähige Zahn 12 durch eine implantatprothetische Restauration ersetzt werden. Die Gestaltung der prothetischen Restauration bildet den ersten Schritt der Implantatplanung. In diesem Fall soll die Form des bestehenden Zahns beibehalten werden. Im analogen Workflow wäre die Extraktion des Zahns die Prämisse für das Platzieren des Implantats. Dieses Szenario stellt zwar auch im beschriebenen digitalen Vorgehen den ersten Schritt dar – allerdings „nur“ virtuell. Wir können in der Software den Zahn extrahieren und so z. B. die zukünftige Alveole (Emergenzprofil) modellieren und das optimale Emergenzprofil generieren. Ein Alveolenmodell wird benötigt für

1. die Planung einer Bohrschablone (navigierte Implantatinsertion) und
2. die Herstellung der provisorischen Versorgung / des Abutments vor dem chirurgischen Eingriff.

Gearbeitet wird immer mit Kopien. Die Originaldaten bleiben unangetastet. Es gibt verschiedene Wege, die digitale Extraktion vorzunehmen. Wir finden es am effektivsten, den CAD-Prozess „provisorisches Zwischenglied“ zu nutzen und eine optimal geformte Alveole zu modellieren. Dabei sollte immer auf zwei Ebenen gearbeitet werden. Auf der

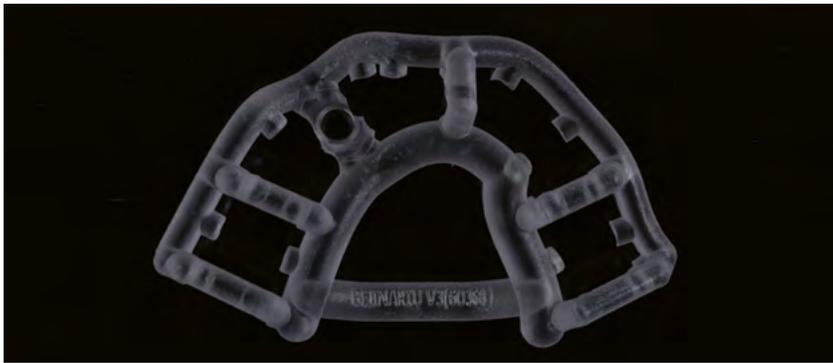
ersten Ebene befindet sich der Arbeitsscan. Der Originalscan mit dem Zahn stellt im Szenario die zweite Ebene dar.

## Implantatprothetische Planung

Die Implantatkrone wird konstruiert (virtuelles Wax-up), wobei im dargestellten Fall der zu ersetzende Zahn die Vorlage ist. Position und Proportionen werden beibehalten. Bei der virtuellen Extraktion des Zahns dient erneut die Kopie des Scans als Arbeitsdatei, die mit dem Original verglichen werden kann. Es werden eine ideale Position des Implantats geplant und virtuell das korrekte periimplantäre Weichgewebeprofil konstruiert (Abb. 4). Um die Implantatposition sicher in den Mund übertragen zu können, wird eine Bohrschablone angefertigt. Damit sind die meisten Zahnärzte vertraut. Trotzdem möchten wir Grundlagen nochmals ansprechen. Für das Erstellen einer Bohrschablone werden drei Dinge benötigt:

1. Scan mit dem digital extrahierten Zahn,
2. Daten des DVTs,
3. Scan mit dem CAD-Design des Zahns; in unserem Fall der Originalscan mit dem vorhandenen Zahn.

Im nächsten Schritt simulieren wir den chirurgischen Eingriff. Nach der digitalen Insertion des Implantats wird eine Schablone des Vorgangs exportiert. Dabei kann die Knochensituation in Bezug auf das Vorhaben bewertet und ggf. der Knochen angepasst werden, z. B. mit der Planung eines Knochentransplantats. Alternativ könnte ein Kompromiss geschlossen und eine zementierte Restauration oder ein verändertes Design angestrebt werden. Alle wichtigen Entscheidungen fällen wir bei der virtuellen Implantatinsertion. Die Einzelheiten lassen sich mithilfe der Bohrschablone auf die Situation übertragen. Zur Positionierung des Implantats dient das Design des Wax-ups (3 bis 4 mm tiefer). Der Winkel und die Position müssen so gewählt werden, dass der verfügbare Knochen optimal genutzt werden kann, ohne zu stark von der prothetischen Vorgabe abzuweichen. Ziel ist eine verschraubte Versorgung. Noch immer arbeiten wir am „digitalen Klon“. Nach Abschluss der vorbereitenden Arbeitsschritte kann nun die Bohrschablone gedruckt werden (Abb. 5). Zudem ist die STL-Datei des Implantatmodells mit ideal ausgeformter Alveole und digitalem Scankörper (Abb. 6) für die Gestaltung der provisorischen Versorgung zur Weiterverarbeitung vorbereitet.



7 — Gedruckte Bohrschablone (Mguide, MIS)



8 — Provisorische Sofortversorgung

## Gestaltung der provisorischen Versorgung

Das virtuelle Implantatmodell (Abb. 6) wird in die Konstruktionssoftware importiert und das Abutment bzw. die provisorische Versorgung gestaltet. Die Kronen-Abutment-Verbindung sollte in optimaler Position in zuvor gestalteter Alveole platziert werden. Die entsprechende Ti-Basis wurde bereits bei der Implantatplanung bestimmt, und zwar im Zuge des Festlegens der Implantattiefe. Das Implantat im vorliegenden Fall weist eine Tiefe von 3–4 mm auf. Dafür ist eine Ti-Basis von 1,5 mm Länge optimal.

Für die provisorische Versorgung wird eine Ti-Basis mit freier Rotation gewählt. Damit kann potenziellen Problemen durch die Implantat-Indexposition entgegen gewirkt werden.

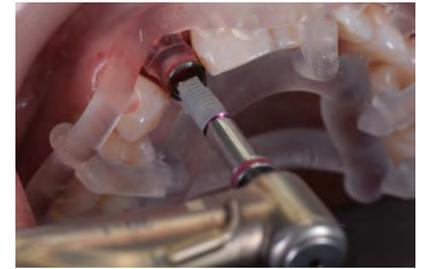
Ob eine verschraubte oder eine zementierte Versorgung gewählt wird, liegt im Ermessen des Zahnarztes. Wir bevorzugen verschraubte Versorgungen, wobei dies definitiv erst bei der Planung des chirurgischen Eingriffs entschieden werden kann. Ob die prothetische Restauration einteilig oder als Hybridkrone gestaltet wird, liegt ebenfalls im Ermessen des Zahnarztes. In ästhetisch anspruchsvollen Situationen kommen in der Regel Hybridversorgungen und im Seitenzahnbereich einteilige Restaurationen zur Anwendung.

## Chirurgische Phase

Alles ist für die chirurgische Phase vorbereitet. Die gedruckte Bohrschablone liegt ebenso bereit (Abb. 7) wie die provisorische



9 — Atraumatische Exztraktion des Zahns



10 — Insertion des Implantats (NP-Implantat, MIS) mit Bohrschablone



11 — Bohrschablone und inseriertes Implantat



12 — Provisorische Versorgung nach dem chirurgischen Eingriff

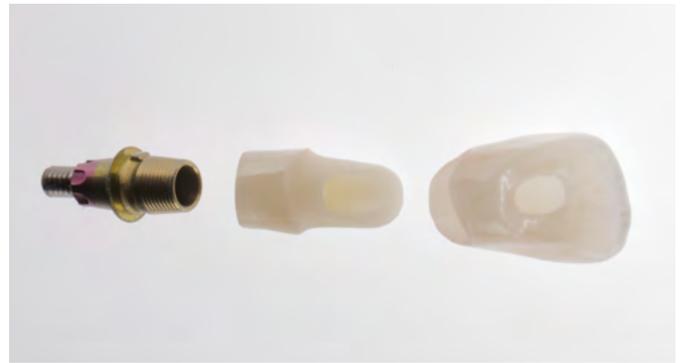
Implantatrestauration (Abb. 8). Jetzt wird der Zahn 12 in der „realen Welt“ atraumatisch extrahiert (Abb. 9). Unmittelbar danach können die Passung der Bohrschablone im Mund überprüft und das Implantat entsprechend dem Bohrprotokoll inseriert werden (Abb. 10). Darauf folgen die im Vorfeld geplanten augmentativen Massnahmen sowie letztlich das Verschrauben der provisorischen Krone (Abb. 11 und 12).

## Prothetische Restauration

Nach der Einheilphase von mindestens acht Wochen werden die provisorische Versorgung entfernt und das Design kopiert. Das ist das erste Mal im gesamten Verfahren, dass der tatsächliche, physische Scankörper zur Anwendung kommt (Abb. 13). Damit wird die Position des Implantats aufgezeichnet. Diese entspricht der ursprünglich geplanten Position und gibt zudem die Implantat-Indexposition wieder. Auf diese Weise wird der Restaura-tionsprozess sehr präzise. Die transgingivalen Anteile wurden bereits mit dem Provisorium gestaltet. In diesem Fall sollte die Dicke des Gewebes zusätzlich erhöht werden. Für die finale Restauration wird eine Ti-Basis gleicher Höhe verwendet, aber dieses Mal mit Rotations-sicherung. Für die Restauration steht eine grosse Auswahl an Materialien zur Verfügung.



13 — Klinische Situation mit Scankörper



14 — Implantatprothetische Restauration



15 — Finale Situation im Close-up



16 — Porträtbild nach Abschluss der Behandlung

Für die Versorgung von Einzelimplantaten wählen wir in der Regel eine Hybridversorgung. Diese besteht aus einem monolithischen Zirkoniumoxid-Abutment (Zenostar) und einer monolithischen Multicolor-Vollkeramik-Krone (IPS e.max ZirCAD MT Multi), die ohne Formveränderung bemalt und fertiggestellt wird (Abb. 14 bis 16).

## Fazit

Mit der Vorbereitung des Eingriffs am „digitalen Klon“ und der Herstellung der Hilfs- und Therapiemittel vor dem

eigentlichen chirurgischen Eingriff lassen sich Fehler verhindern. So kann beispielsweise im Vorfeld eine suboptimale Implantat-Platzierung – sowohl prothetisch als auch chirurgisch – erkannt und korrigiert werden. Zudem sind notwendige augmentative Massnahmen bereits in der Planung sichtbar und können entsprechend vorbereitet werden. „Überraschungen“ während des realen Eingriffs am Patienten werden so weitestgehend vermieden. Dies bringt eine große Sicherheit und Souveränität in den Behandlungsablauf.



Florin Cofar, DDS  
S.C. DENTCOF s.r.l.  
Simion Barnutiu Nr 62 etj. 5  
300302 Timisoara  
Rumänien  
Florin.cofar@dentcof.ro



Dr. Eric van Dooren  
Tandartsenpraktijk van Dooren  
Tavernierkaai 2, 8e verdieping  
2000 Antwerpen  
Belgien

# Mit uns sind Sie immer top informiert.



Erfahren Sie Tipps & Tricks für Ihre Arbeit. Lernen Sie tolle Neuprodukte und Trends kennen. Profitieren Sie von aktuellen Angeboten und Informationen.



**JETZT ABONNIEREN!**  
[www.ivoclarvivadent.com/blog](http://www.ivoclarvivadent.com/blog)  
[www.ivoclarvivadent.com/highlights](http://www.ivoclarvivadent.com/highlights)

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

Ivoclar Vivadent AG

Bendererstr. 2 | 9494 Schaan | Liechtenstein | Tel. +423 235 35 35 | Fax +423 235 33 60

**ivoclar**  
**vivadent**  
passion vision innovation