

# Vom digitalen Abdruck zum fertigen Zahnersatz

| Felix van Zyl

Mit der Einführung der digitalen Abdrucknahme in der Zahnheilkunde eröffnen sich für den Zahnarzt ganz neue Behandlungskonzepte. Daher erstaunt es nicht, dass sich immer mehr Zahnarztpraxen der digitalen Abformung bedienen und die Vorteile für Behandler und Patient nutzen. Der Intraoralscanner ermöglicht 3-D-Aufnahmen der Situation ohne jegliche Berührung der Mundhöhle. Dadurch entfällt das lästige Vorbereiten von Abdruckmassen und Löffeln. Nicht nur der Behandler spart Aufwand und Zeit, sondern auch der Patient wird entlastet, da kein Abdruck aufgrund von Abformfehlern erneut gemacht werden muss.

**G**erade für Patienten mit einem starken Würgereiz ist die digitale Abformung ideal. Auch ökonomisch gesehen bietet die digitale Technologie Vorteile, da kein physiologischer Versand von Abdrücken erfolgt, sondern der Datensatz einfach als Anhang einer E-Mail an das Labor gesendet werden kann. Als eines der führenden Unternehmen in Europa bedient

sich Protilab der digitalen Abformung und arbeitet damit stets qualitätsorientiert in Kooperation mit den besten Herstellern aus den Bereichen der digitalen Abformung, der 3-D-Print-Technik und der CAD/CAM-Verfahrenstechnik. Im folgenden Fallbeispiel soll der schrittweise Ablauf vom digitalen Abdruck zum fertigen Zahnersatz kurz erläutert werden.

ven, Präparationsfehler und Detailansichten ermittelt und diese sofort behoben werden können (Abb. 1). Ein weiterer Nutzen der Digitaldaten liegt in der direkten Übertragung der klinischen Situation auf die weiteren, zahntechnischen Arbeitsschritte.

Die intraoralen Scansysteme ähneln sich in ihrer klinischen Handhabung, unterscheiden sich jedoch in ihren Funktionsprinzipien. Technisch sind die Systeme ähnlich aufgebaut; sie alle bilden die Zahnsituation in Echtzeit im 3-D-Modus auf dem Bildschirm ab. Allerdings bestehen unterschiedliche Verfahren bei der Gewinnung dreidimensionaler Datensätze (CEREC Bluecam/Sirona, C.O.S. Lava/3M ESPE, iTero/

## Empfang des digitalen Scans

Nachdem der Intraoralscan mit einer Präzision von 50 µm in 300 Ebenen vertikal die Zahnsituation im Mund erfasst hat, wird aus den gewonnenen Daten anschließend ein 3-D-Bild errechnet. Fälschlicherweise eingescannte Ob-

Gerade für Patienten mit einem starken Würgereiz ist die digitale Abformung ideal.

jekte wie Zungenteile, Wattetamponagen oder Fingerspitzen können virtuell gelöscht und punktuell nachgescannt werden. Die Scangenaugigkeit steht einer konventionellen Hydrocolloid- und Polyvinylsiloxan-Abformung in nichts nach. Der Vorteil einer digitalen Abformung liegt darin, dass unmittelbar nach dem Scannen eine 3-D-Ansicht der Präparation verfügbar ist, mit der unter einer 360-Grad-Ansicht alle Perspekti-

Cadent-Straumann). So kann die Bildfassung unter Verwendung von Leuchtdioden (LED), Videosignalen oder eines gepulsten Lasers erfolgen.

## Erstellen eines digitalen Abdrucks

Eine weitere Methode zur Erstellung einer digitalen Mundsituation ist der Scan eines physiologischen Modells oder eines Abdrucks (Abb. 2). Diese Methode ist besonders geeignet für Zahn-

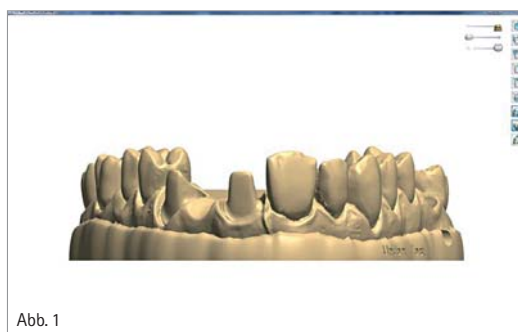


Abb. 1

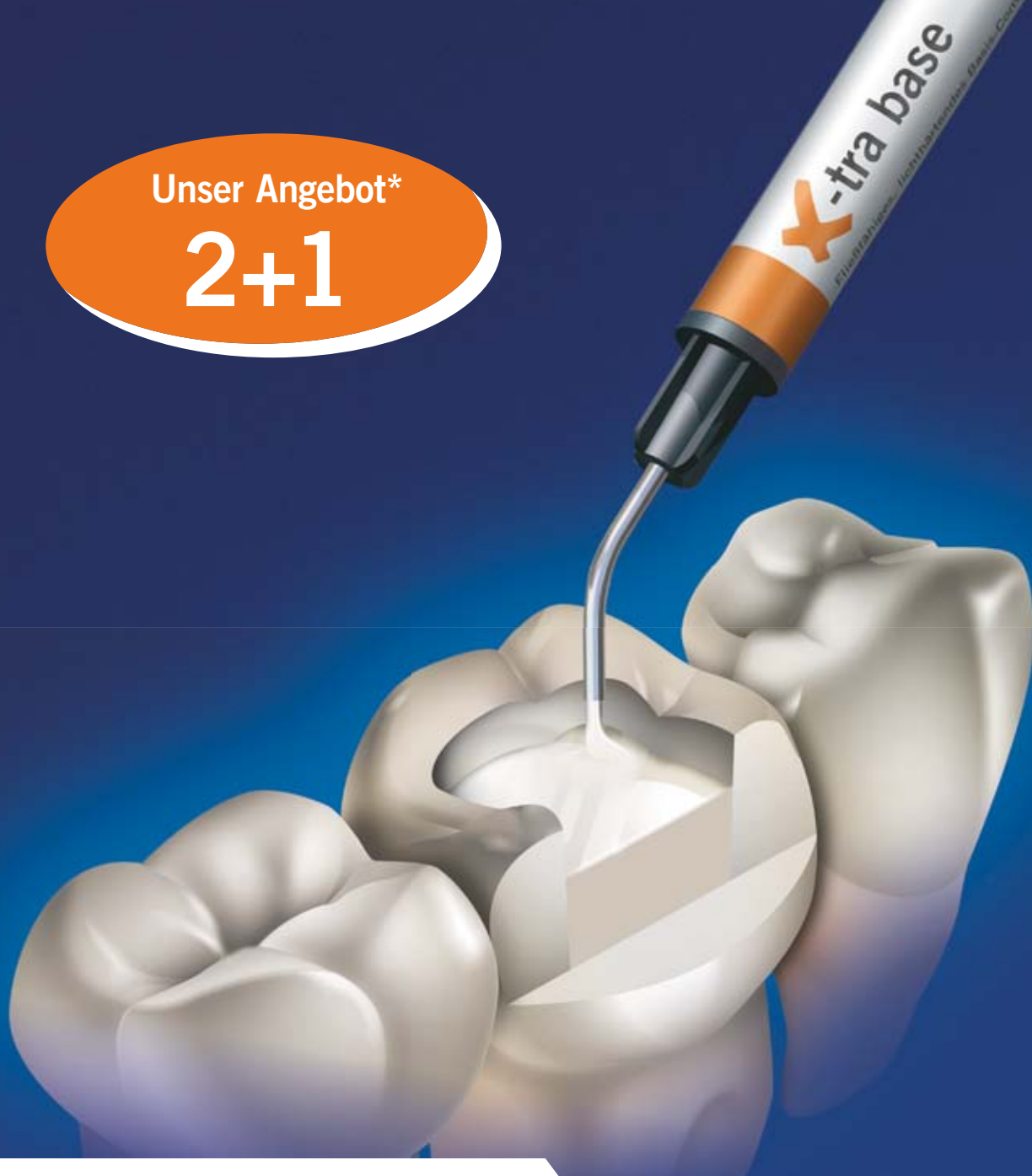


Abb. 2

Abb. 1: Scandaten vom Behandler. – Abb. 2: Scanprozess.

Unser Angebot\*

2+1



## DAS NEUE FLOW-COMPOSITE FÜR DIE BULK-FÜLLTECHNIK!

**Für die effiziente und sichere Füllungstherapie im Seitenzahnbereich!**

- 4-mm-Füllungsbasis in nur 10 Sekunden (Farbe Universal)
- Geringe Schrumpfspannung für einen zuverlässigen Adhäsivverbund
- Hohe Röntgenopazität (350 %Al)
- Selbstnivellierend
- Okklusale Deckschicht mit jedem Universalcomposite möglich



\* Alle aktuellen Angebote finden Sie unter [www.voco.de](http://www.voco.de)

# x-tra base



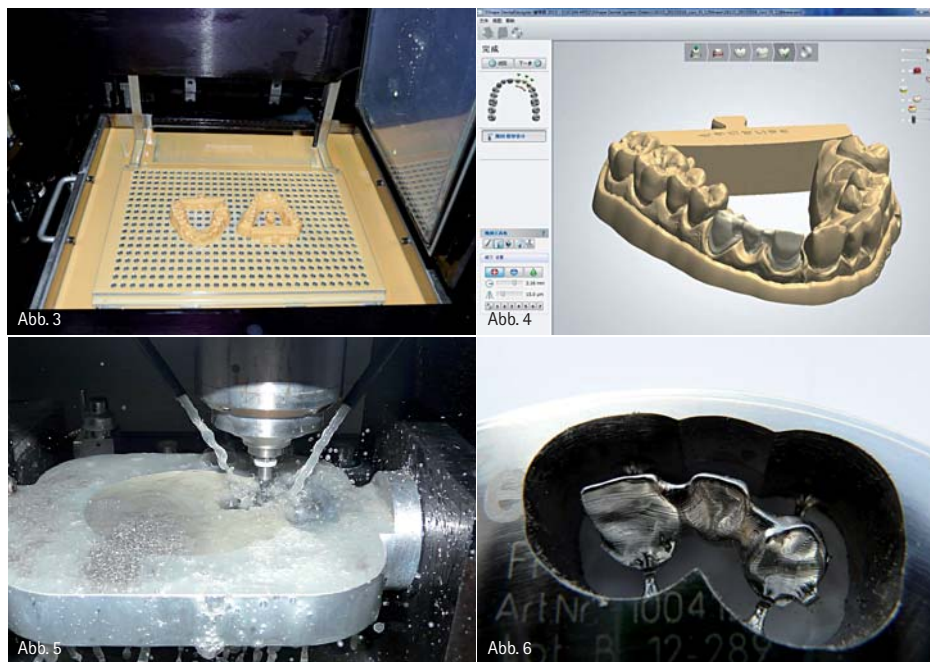


Abb. 3: Modelle direkt nach dem Drucken. – Abb. 4: CAD-Design. – Abb. 5: CNC-Maschine während der Bearbeitung des Rohlings. – Abb. 6: Gerüst nach dem Fräsen.

ärzte, die von der CAD/CAM-Technologie profitieren möchten, jedoch noch keinen Intraoralscanner besitzen. Dabei unterscheidet man die Verfahrensweisen der verschiedenen Scanner zwischen Scannern mit Streifenweißlicht und Scannern mit Laserlichtschnittverfah-

schine gefräst werden. Im Folgenden soll näher auf die 3-D-Printtechnologie eingegangen werden, da im Gegensatz zum konventionellen Fräsen kein Material bei dem Printvorgang verloren geht. Nachdem die Daten an die Maschine gesendet wurden, entsteht aus einem

Im Ergebnis entsteht eine hoch präzise Brücke, die vom Scan im Mund des Patienten bis zur fertigen Arbeit in weniger als 24 Stunden hergestellt wurde.

ren. 3Shape bietet einen Scanner, der unter Verwendung von zwei Kameras, einem Laser und einer Drei-Achs-Bewegung eine Genauigkeit von 15 µm erreicht und damit eine unvergleichliche Exaktheit in der Abtastung von Abdrücken/Abformungen und tiefgehend präparierten Inlays.

### 3-D-Modell-Ausdruck mittels 3-D-Printer

Die aus dem Scan resultierenden Daten werden anschließend verwendet, um ein 3-D-Modell auszudrucken. Es kann jedoch auch ganz ohne physikalisches Modell weiterverarbeitet werden oder das Modell kann via CNC-Ma-



Abb. 7: Aufpassen der Brücke.

lichthärtenden Kunststoff ein Schicht für Schicht aufgetragenes 3-D-Objekt. Ein Laser bildet dabei auf einer Plattform in einem ca. zweistündigen Arbeitsprozess einen gesamten Ober- und Unterkiefer. Das Resultat ist ein detailgetreues Modell mit einer Genauigkeit von 35 µm und bestehend aus bis zu 3.000 Schichten (Abb. 3).

### CAD-Design

Während des Printvorgangs kann parallel mit dem Design der Konstruktion begonnen werden. Die Wahl der richtigen CAD-Konstruktionssoftware zum Designen ist dabei abhängig von dem jeweiligen Verwendungszweck, von persönlichen Vorlieben und von

preislichen Vorgaben. Die Möglichkeiten mit dem Stand der heutigen Technik sind dabei unbegrenzt. Alle vertrauten Arbeitsabläufe – angefangen vom Festlegen der Präparationsgrenze bis hin zur Modellation von vollanatomischen Brücken – werden perfekt simuliert und mit etwas Routine kann viel Zeit gespart und gleichzeitig effektiver gearbeitet werden (Abb. 4). Untersich gehende Bereiche werden direkt erkannt und von der Software ausgeblockt. Der Zementspalt kann individuell festgelegt werden. Es stehen Bibliotheken zur Auswahl der richtigen Zahnform mit verschiedenen Formen zur Verfügung; gleichzeitig kann die Zahnform auch aus der Ausgangssituation optimal zusammengerechnet werden. Innerhalb von 90 Sekunden ist es so möglich, eine Einzelkappe zu designen. Aufgrund einer exakten Passgenauigkeit fällt langes Anpassen nach dem Herstellungsprozess vollkommen weg.

### Der Fräsvorgang

Nach Beendigung des Designs kann der Datensatz zur CNC-Maschine geschickt und mit dem Fräsvorgang begonnen werden (Abb. 5). Je nach Maschine wird so mit bis zu fünf Achsen ein Gerüst oder eine vollanatomische Arbeit inklusive unter sich gehender Bereiche hergestellt. Die verwendeten Materialien wie Wachs, CoCr, Zirkonium oder PMMA werden dabei auf unterschiedliche Weise bearbeitet. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen Trocken- und Nassfräsvorgang. Letzteres findet z.B. bei der Bearbeitung von CoCr Anwendung, um eine lange Lebensdauer der Fräse zu gewährleisten. Der Vorteil in einer solchen Bearbeitung von CoCr liegt auf der Hand. Gerade bei weitspannigen Brücken kann es nach dem Guss zu Spannungen kommen. Da beim Fräsen keine Hitze entsteht und das Material nicht anschließend gegossen werden muss, sind sogar 14-gliedrige Brücken vollkommen spannungsfrei und lassen sich sehr einfach ohne mühseliges Anpassen eingliedern (Abb. 6). Das Gerüst wird anschließend einfach aus dem Rohling getrennt und muss im daran anschließenden Arbeitsschritt nur noch auf Passgenauigkeit geprüft und mit der Fräse abgezogen werden (Abb. 7).

# Praxisorientierte Fortbildung für das gesamte Team

## Curriculum Implantologie „8+1“

Systematische Ausbildung in der Implantologie mit führenden Referenten aus Hochschule und Praxis

Das Curriculum ist Voraussetzung für den „Geprüften Experten der Implantologie“ (DGOI)

Zertifikat der New York University College of Dentistry (bei voller Mitgliedschaft)

## Curriculum Implantatprothetik „4+1“

Systematische Kursreihe zur Implantatprothetik für Zahntechniker und Zahnärzte

Das Curriculum ist Voraussetzung für den „Geprüften Experten der Implantatprothetik“ (DGOI)

## Curriculum Implantologische Fachassistenz „2+1“

Die ideale Ergänzung für das Praxisteam zu den Themen: „Grundlagen der Implantologie“, „OP-Management“, „Abrechnung“, „Hygiene“ und „Patientenführung“

Mit Abschlussprüfung und Zertifikat der DGOI

## Kompetenzmodule

Kurse mit Workshopcharakter zu Spezialthemen der Implantologie wie DVT, 3D-Planungssysteme, Hart- und Weichgewebeschirurgie, Periimplantitis oder GOZ.



Abb. 8: Auftragen der Keramik. – Abb. 9: Fertige Brücke.

### Aufbrennen der Keramik

Das Aufbrennen der Keramik geschieht wie gewohnt. Nach Oxidbrand wird der Opaquer und anschließend die Keramik im gewohnten Schichtverfahren aufgetragen (Abb. 8). Vollanatomische Kronen oder Brücken aus CoCr werden lediglich auf Passgenauigkeit geprüft und anschließend poliert. Zirkongerüste besitzen nach einem Sintervorgang von neun Stunden bei bis zu 1.600 Grad eine Endhärte von 1.200 HV und eine Biegefestigkeit von 1.400 MPa. Damit sind sie entweder für die weitere Bearbeitung fertig oder werden als vollanatomische Arbeit einfach noch glasiert.

### Die fertige Arbeit

Das Ergebnis ist eine hoch präzise Brücke, die vom Scan im Mund des Patienten bis zur fertigen Arbeit in weniger als 24 Stunden hergestellt wurde. Die hohe Passgenauigkeit und die Verwendung von IPS InLine-Keramik (Ivoclar) liefert ein sehr ästhetisches und äußerst natürliches Ergebnis (Abb. 9). Darüber hinaus profitiert der Zahntechniker von der eingesetzten Technologie durch Zeitersparnis und der Beschleunigung einzelner Arbeitsschritte mit verringertem Aufwand für den Anwendungstechniker.

## kontakt.

**Protilab GmbH**

**Felix van Zyl**

Geleitsstr. 14  
60599 Frankfurt am Main  
Tel.: 069 870050522  
www.protilab.de



**Nähere Informationen zu den Fortbildungsangeboten und aktuelle Termine erhalten Sie beim DGOI-Büro in Kraichtal:**

**DGOI** · Bruchsaler Straße 8 · 76703 Kraichtal  
Frau Semmler · Tel. 07251 618996-15 · Fax 07251 618996-26  
semmler@dgoi.info · www.dgoi.info