

EXKLUSIV-AUSGABE FÜR ABONNENTEN

das dental

labor

B2129 E

DIE GANZE WELT DER MODERNEN ZAHNTECHNIK

- 
- ▶ **It started in Naples ...**
 - ▶ **Prothetik-Day: Zürich sieht rot**
 - ▶ **Anno 2008 und Zukunft**

Zwischen digitaler Realität und analoger Wirklichkeit, Teil 2

Der Autor gilt als Pionier auf dem Gebiet der CAD/CAM-gestützten Fertigung zweiteiliger Abutments. Er thematisiert in seinem zweiteiligen Artikel die Herstellungspräzision, die Oberflächen-Topografie im submukösen Bereich und die Abutment-Hygiene. Während er im ersten Teil die Grundlagen darstellte, zeigt er nun Schritt-für-Schritt sein Vorgehen beim Verkleben von Hybrid-Abutments. Außerdem erläutert er das Reinigungsprotokoll nach Gehrke und Fischer.

Überabformung

Drei Wochen später zeigten sich optimale Gewebeverhältnisse. Die Herstellung der Abformpfosten orientierte sich an der Duplikat-Silikonform der Healing-Abutments. Die Abformpfosten (Conelog) wurden mit Pattern Resin entsprechend der Situation individualisiert (▶15 und 16). Das Vorgehen schließt eine Verfälschung des Weichgewebedesigns aus. Wie in einem Lego-Baukasten passen die einzelnen Komponenten Eins-zu-Eins zusammen. Die Überabformung erfolgte nach dem Prinzip der geschlossenen Abformtechnik. Der Abformpfosten wurde mit eingesteckter Halteschraube in das Implantat eingebracht (▶17 und 18). Durch eine Rotation rasteten die Nocken spürbar in die Nuten des Implantats ein. Nach dem Fixieren der Repositionshilfen über entsprechende Führungsrillen am Abformpfosten erfolgte die Überabformung (Impregum, 3M Espe, Seefeld) (▶19). Das individuelle Emergenzprofil konnte auf dieser Basis verlustfrei an das Labor übertragen und ein akkurates Meistermodell hergestellt werden (▶20 und 21).



Autor
Carsten Fischer
 sirius ceramics
 Lyoner Straße 44-48
 60528 Frankfurt am Main
 Mail info@sirius-ceramics.com
 www.sirius-ceramics.com



▶ **Abb. 15 und 16 Herstellen eines individualisierten Abformpfostens auf Basis der Silikon-Duplierform des Healing-Abutments**



► **Abb. 17** Eingesetzte individualisierte Abformpfosten



► **Abb. 18** Situation mit den platzierten Repositionshilfen

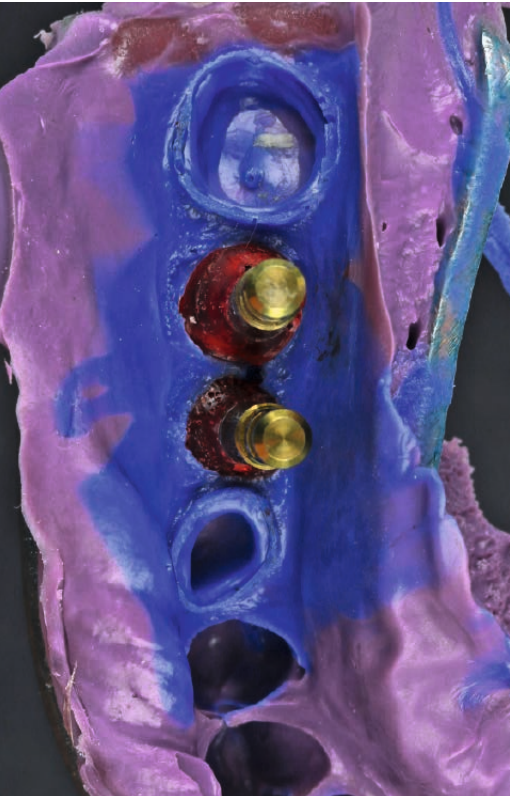
Konstruktion und Fertigung der individuellen Abutments

Das Implantatmodell wurde mit dem Laborscanner digitalisiert. In der Konstruktionssoftware (Abutment Designer, 3 Shape) sind individuelle Implantataufbauten konstruiert worden (►22 und 23). Primäres Ziel der CAD-Modellierung war es, eine verkleinerte Zahnform zu kreieren. Das Abutment soll in seiner Form die klinische Krone stützen und muss daher schon bei der Konstruktion exakt darauf abgestimmt sein. Wir bedienen uns hierfür der virtuellen Bibliothek der Software, mit welcher ein Wax-up generiert und auf die verkleinerte Kronenform reduziert wird. Hohe Aufmerksamkeit wurde anschließend der Lage des Zementspaltes gezollt. Dieser sollte leicht submukös angelegt sein und dem wurzelförmigen Emergenzprofil des natürlichen

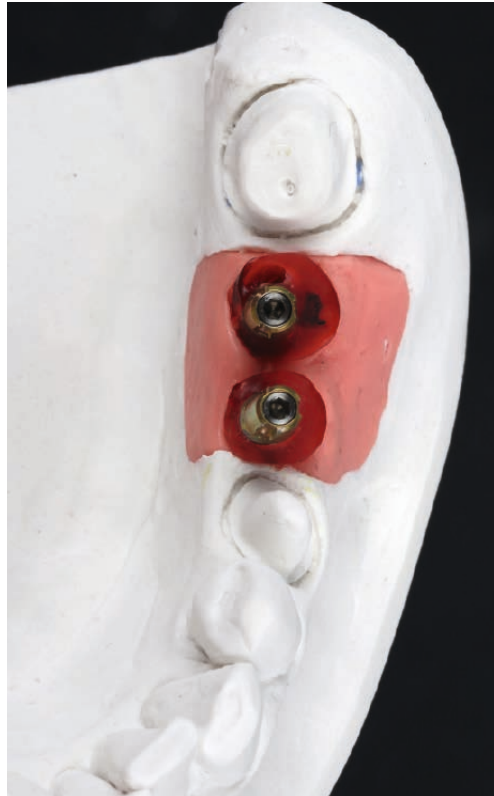
Zahnes folgen. Für die Herstellung der Abutments nutzten wir erneut die Kompetenz eines externen Dienstleisters. Die Klebebasis wurde analog der Original-Anschlussgeometrie ergänzt und die Daten an das zentrale Fertigungszentrum (Dedicam) übermittelt. Hier erfolgte die Umsetzung der CAD-Konstruktion in zwei Zirkonoxid-Hülsen. Vorteil der externen Fertigung ist eine gleichbleibend hohe Ergebnisqualität und eine Materialgüte, die nur von industriell gefertigten Aufbauten erwartet werden kann.

Verkleben von Titanbasis und Zirkonoxid-Kappen

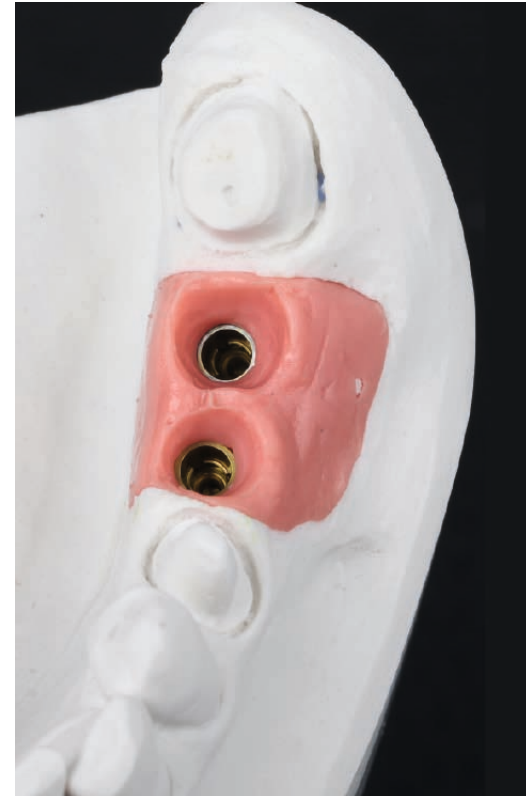
Nach der Anlieferung der gefrästen CAD/CAM-Hülsen konnte die formschlüssige Verklebung mit der Titanbasis erfolgen (►24 bis 28).



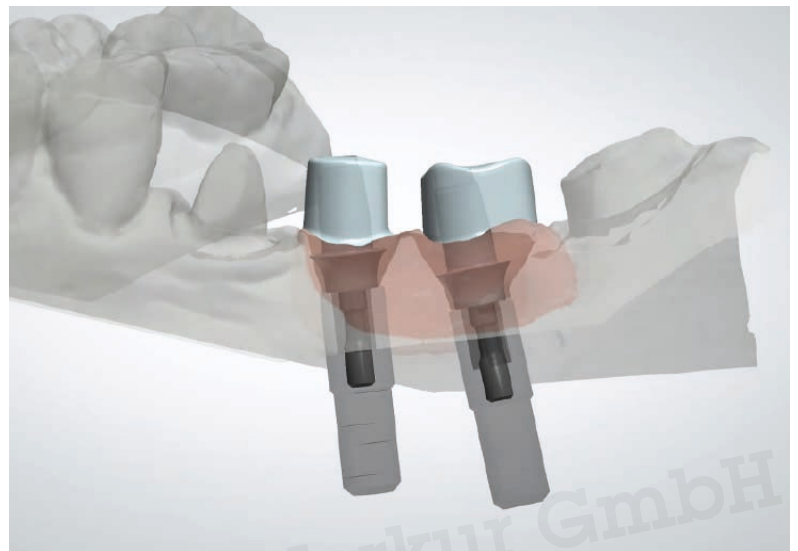
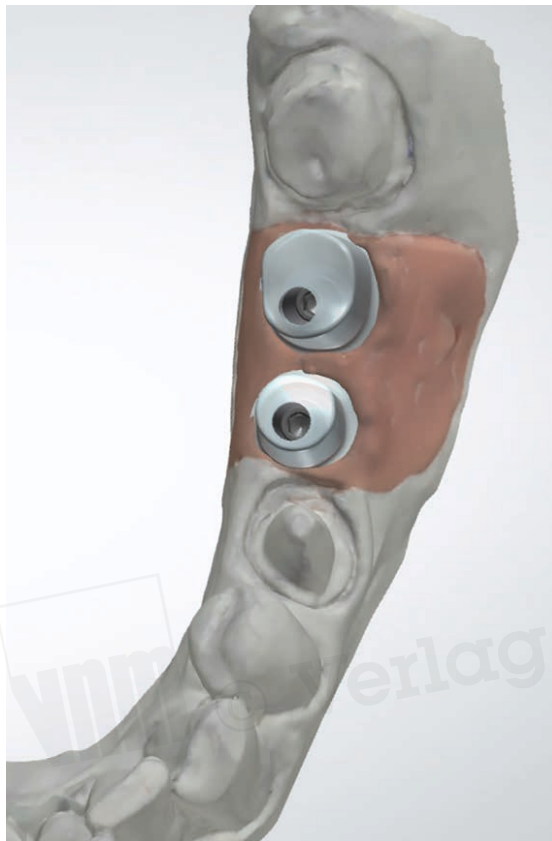
► Abb. 19 Blick in die Überabformung



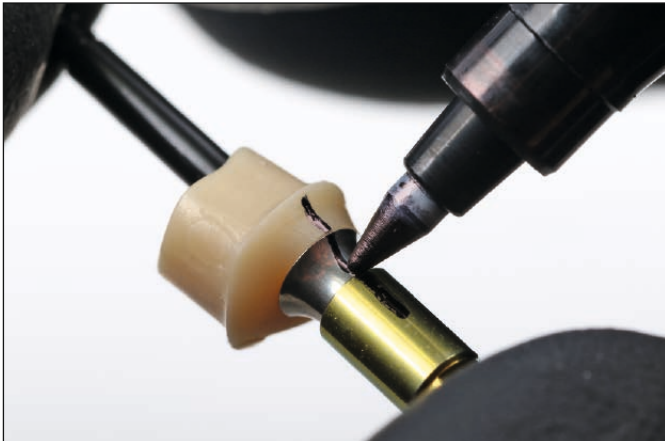
► Abb. 20 Das Implantatmodell mit Laboranalogen und Gingivamaske



► Abb. 21 Implantatmodell mit Darstellung des Emergenzprofils



► Abb. 22 und 23 CAD-Konstruktion der individuellen Abutments bzw. der Kappen (Hülsen) für die Verklebung auf Titanbasen



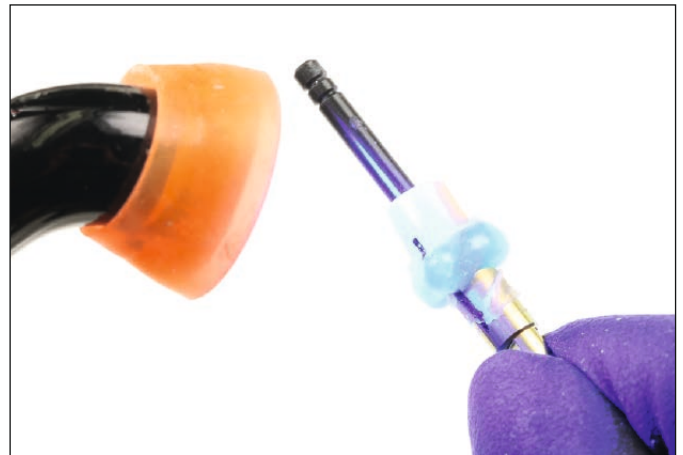
► **Abb. 24** Markierung einer Referenz auf Titanbasis und Krone, angezeichnet für die Verklebung



► **Abb. 25** Die für die Fügung von Zirkonoxidkappe und Titanbasis benötigten Utensilien



► **Abb. 26** Verklebung mit einem adhäsiven Zement



► **Abb. 27** Lichthärtung der Verklebung. Die Klebefuge ist mit Glyzerin gel abgedeckt.

Hierfür sind die Einhaltung eines standardisierten Protokolls [4] sowie die Anwendung eines adäquaten Befestigungskomposites dringend zu empfehlen [3]. Voraussetzung für eine sichere Verbindung ist die präzise Vorbereitung der Klebeflächen. Während des Verklebens wird die Anschluss-Geometrie mit einem Modell- oder Arbeitsanalog geschützt. Die Klebefuge besteht aus der Klebefläche, der Klebeschulter und der Implantat-Anschlussgeometrie.

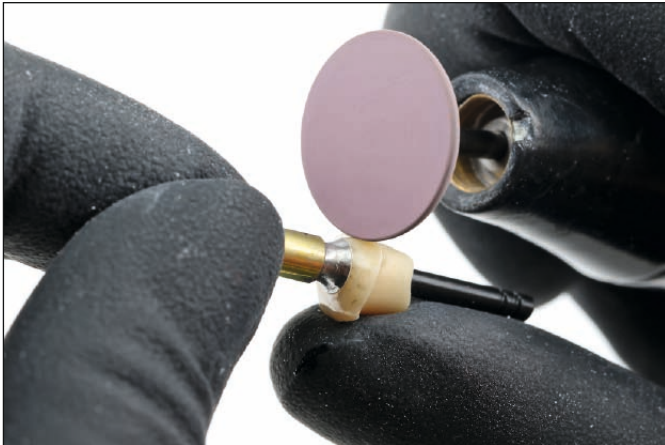
Für die sichere Verklebung von Titanbasis und Abutment-Kappe ist das Einhalten eines konsequenten Klebprotokolls empfohlen.

Die Klebefläche und die Oberseite der Klebeschulter werden mit einem Aluminiumoxid abgestrahlt; die Reinigung erfolgt mit einem Dampfstrahler und im Ultraschallgerät.

Achtung: Die Unterseite der Klebeschulter bleibt ab dem Übergang zum Implantat unberührt. Das Befestigungskomposite wird aufgetragen, Klebefuge



► **Abb. 28** Nach der vollständigen Aushärtung: Entfernung der Schutzschicht

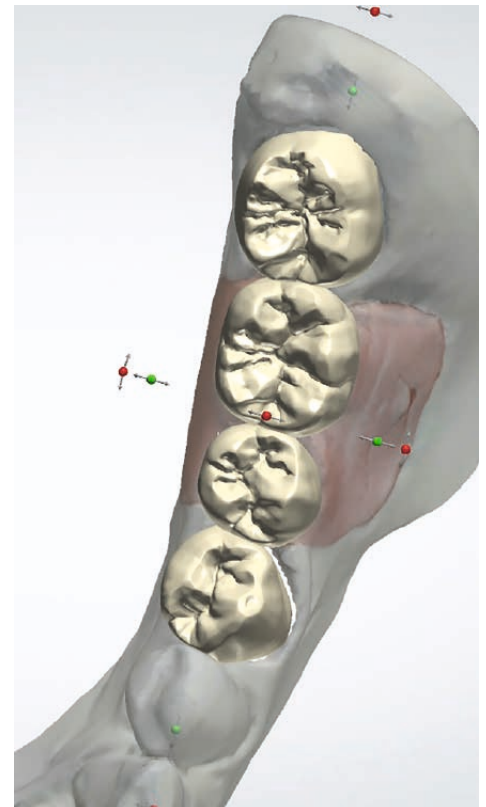
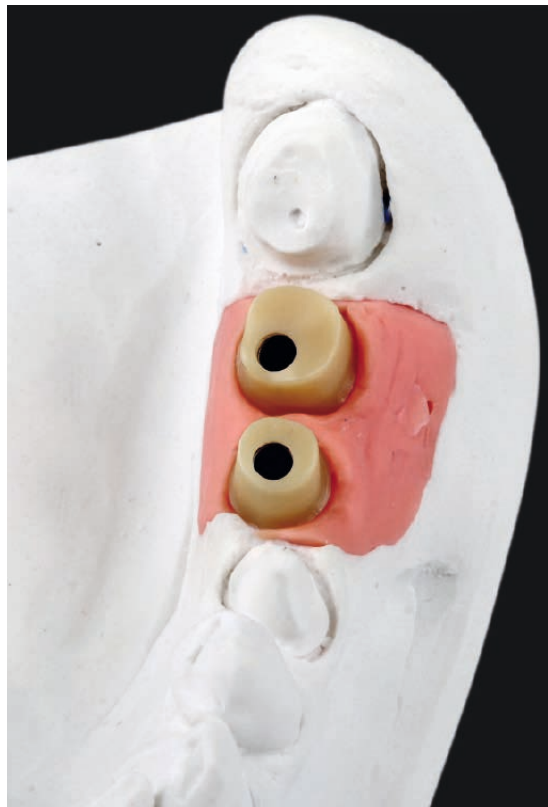


► **Abb. 29** Glätten der Klebefuge und erster Schritt des mehrstufigen Polierprotokolls



► **Abb. 30** Erarbeitung einer glatten Oberfläche unter Wasserkühlung

► **Abb. 31a und b**
Die verklebten
Abutments auf dem
Modell vor der
Digitalisierung im
Laborscanner



und Schraubenkanal werden mit Glycingel abgedeckt und lichtgehärtet. Für das Verkleben benutzen wir im gezeigten Fall einen adhäsiven Zement (Panavia V5, Kuraray Noritake, Hattersheim). Die mittels μ surf-Konfokalmikroskop erhobenen Ergebnisse einer Studie [1] geben Hinweise darauf, dass polierte CAD/CAM-gestützt gefertigte Aufbauten eine bessere Oberflächenhomogenität und -güte aufweisen als konfektionierte Aufbauten sowie unpolierte CAD/CAM-gestützt gefertigte individuelle Abutments. Um eine adäquate Oberflächenvergü-

tung zu generieren, wird daher ein dokumentiertes Arbeitsprotokoll und die Verwendung spezieller Gummipolierer (Sirius Ceramics, Frankfurt/Main) empfohlen. Nach vollständiger Aushärtung des Klebers wurde der diamantierte Gummipolierer verwendet und der basale Bereich der Hybrid-Abutments ganz gezielt vergütet. Gemäß unserem Bearbeitungsprotokoll möchten wir eine gummierte Oberfläche von 2 bis 4 Mikron Restrauigkeit erreichen (►29). Dies ist der Standard für eine optimale Gewebeanlagerung [5, 7].



► **Abb. 32a und b Die fertigen Implantatkronen**

Fertigstellung der Restauration

Die Herstellung der prothetischen Versorgung erfolgte ebenfalls CAD/CAM-gestützt (►30 bis 32), wobei durch eine individuelle Veredelung die ästhetischen Charakteristika herausgearbeitet worden sind.

Zusätzlich zur Oberflächenbearbeitung spielt die Reinigung eine wesentliche Rolle. In in-vitro Untersuchungen wurden die Oberflächentopographie und Reinheit von CAD/CAM-Implantataufbauten (Titan, Zirkonoxid) unterschiedlicher Hersteller untersucht [1]. Alle untersuchten CAD/CAM-Abutments wiesen bei Anlieferung verfahrenstechnisch bedingte Aufrauungen, Auf- und Einlagepartikel (Debris) sowie organische und anorganische Verunreinigungen auf. Makroskopisch sind diese Partikel kaum sichtbar, doch sie sind klinisch relevant und haben eine Auswirkung auf die periimplantären Strukturen [8]. Das übliche Reinigungsprozedere in Form des Dampfstrahlens genügt nicht, um die Oberfläche von allen verfahrenstechnisch bedingten Verunreinigungen zu befreien. Laut RKI (Robert Koch Institut) ist das Dampfstrahlen von implantatprothetischen Bauteilen keine validierte Maßnahme zur Reinigung von Abutments. Um ein hochreines, sauberes und hygienisch einwandfreies Abutment zu erhalten (vor allem im submukösen Bereich), verfolgen wir ein konsequentes Reinigungsprotokoll in drei Stufen (Finevo-Waschprotokoll) (►33 bis 35). Grundsätzlich werden bei uns die hygienisch reinen, individuellen Abutments eingeschweißt und dann an die Praxis übergeben.

Reinigungsprotokoll

Im 60° erwärmten HF-Ultraschallbad Finevo Ultra (sirius ceramics) werden folgende Wascheinheiten für jeweils 10 Minuten vorgenommen:

1. Antibakterielle Reinigungslösung (Finevo 01, Sirius Ceramics, Frankfurt/Main)
2. Ethyl-Bad (96-prozentiger Ethylalkohol)
3. Destilliertes Wasser
4. Verschweißen der gereinigten Abutments

Im Mund des Patienten konnten die Healing-Abutments in regio 35 und 36 gegen die individuellen Implantataufbauten ausgetauscht werden. Die vollkeramischen Kronen wurden auf den Implantataufbauten mit einem Befestigungszement (Panavia V5) permanent verklebt (►36). Der leicht submukös angelegte Zementspalt erleichterte die Säuberung des Übergangs „Krone/Abutment“, so dass das Risiko eventueller Zementreste minimiert wird.

Zusammenfassung

In einer Kombination aus analogem Vorgehen und digitalen Technologien können individuell hergestellte Abutments gefertigt werden, deren Emergenzprofil der anatomischen Zahnform entspricht. Bereits in der Einheilphase sind hierfür individuelle Bauteile notwendig. Die zahntechnische Herstellung individueller Abutments erfordert ein standardisiertes Protokoll. Das Abutment muss hinsichtlich der Qualität den bewährten konfektionierten Aufbauten entsprechen. Die akkurate Planung, die präzise Fertigung und die hygienisch einwandfreie Übergabe an die Zahnarztpraxis sind Forderungen, die an den Zahntechniker herangezogen werden müssen. Das vorgestellte Konzept basiert auf unserer jahrzehntelangen Erfahrung



► **Abb. 33** Reinigung des Abutments in einer antibakteriellen Desinfektionslösung



► **Abb. 34** Die implantatprothetischen Bauteile werden nach Abschluss der Reinigung eingeschweißt

► **Abb. 35**
Das Finevo Reinigungs-Set ist eine schlüsselfertige Systemlösung



im Bereich der individuellen Abutments sowie den Ergebnissen wissenschaftlicher Studien.

Fazit

Individuelle Abutments gestatten die patientenindividuelle Ausformung der periimplantären Konturen. Unterschieden werden kann zwischen ein- und zweiteiligen Abutments. Vorteil zweiteiliger Abutments (Hybridabutment, Verklebung auf einer Titanbasis) ist unter anderem die hohe Sicherheit [3]. Die Herstellung der Abutments erfolgt CAD/CAM-gestützt. Bewährt hat sich die Inanspruchnahme eines externen Fertigungsdienstleisters in Kombination mit einem konsequenten Klebe- und Reinigungsprotokolls im zahntechnischen Labor oder der

zahnärztlichen Praxis. Für den vorgestellten Weg ist als Mindestausstattung an Hardware lediglich ein Intraoralscanner notwendig, denn es wird ausschließlich mit offenen Datenformaten gearbeitet. Damit bewegt sich der finanzielle Aufwand in einer überschaubaren Größenordnung. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass noch nicht alle die Implantataufbauten betreffenden Einflussfaktoren vollständig untersucht worden sind. Die hohen Ansprüche an Passungspräzision, Oberflächentopografie und die Abutment-Hygiene lassen klinische sowie wissenschaftlich fundierte Vorgaben und einen daraus folgenden Konsens notwendig werden. ◀

Das Literaturverzeichnis finden Sie in der November-Ausgabe auf Seite 110.



► **Abb. 36a und b In situ:**
Die eingegliederten
Implantatkronen unmittelbar
nach dem Einsetzen

