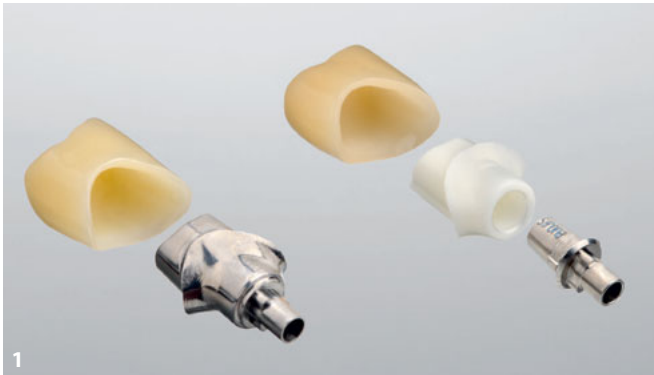


# Individuelle Implantataufbauten mit und ohne TiBase

THOMAS FRIES





**Abb. 1** Einteiliges Titanabutment (links), mehrteiliges Abutment (rechts) (alle Fotos: Infinident Solutions). **Abb. 2** Einteilige, gefräste Abutments (Titan, Grad 5).

### Zusammenfassung

Bei definitiven Versorgungen fällt häufig die Wahl auf ein Konfektionsabutment, das vom Behandler an die patientenspezifischen Rahmenbedingungen angepasst wird. Allerdings haben sich bereits seit einigen Jahren individuelle Abutments etabliert, die im CAD/CAM-Verfahren konstruiert und gefertigt werden. Aufgrund der Vielzahl von Varianten und Ausprägungen scheint es aber regelmäßig zu Missverständnissen zu kommen, weil bestimmte Eigenschaften und Indikationen verallgemeinert werden. Der Beitrag skizziert die bestehenden Möglichkeiten.

### Indizes

CAD/CAM, Implantataufbau, individuelle Abutments, Digitalisierung, Implantatbibliothek

## Einleitung

Patientenindividuelle Arbeiten sind in der (Zahn-)technik gelebte Normalität. Kaum eine Patientenversorgung wird ausschließlich mit standardisierten Bauteilen umgesetzt, vielmehr wird nahezu jede Versorgung individuell als Sonderanfertigung für den Patienten erarbeitet. Dabei sind individuelle Implantataufbauten nur ein Beispiel, wie passgenaue und hochästhetische Ergebnisse für den Patienten erzielt werden können. Doch worin liegen die Vorteile der individuellen Aufbauten begründet?

## Grundsätzliche Differenzierung individueller Implantataufbauten

Individuelle Aufbauten können genau die Form des entnommenen Zahnes nachahmen und in Höhe, Breite sowie dem individuellen Weichgewebsverlauf angepasst werden. Zusätzlich können bei Versorgungen im Frontzahnbereich keramische Materialien zum Einsatz kommen, da der Aufbau zahnfarben ist und bei Vollkeramikronen ein sehr natürliches Endresultat für den Patienten ermöglicht. Somit kann ein individuelles Abutment die zeitgemäßen Forderungen

an ein wurzelförmiges Emergenzprofil ähnlich dem natürlichen Zahn erfüllen.

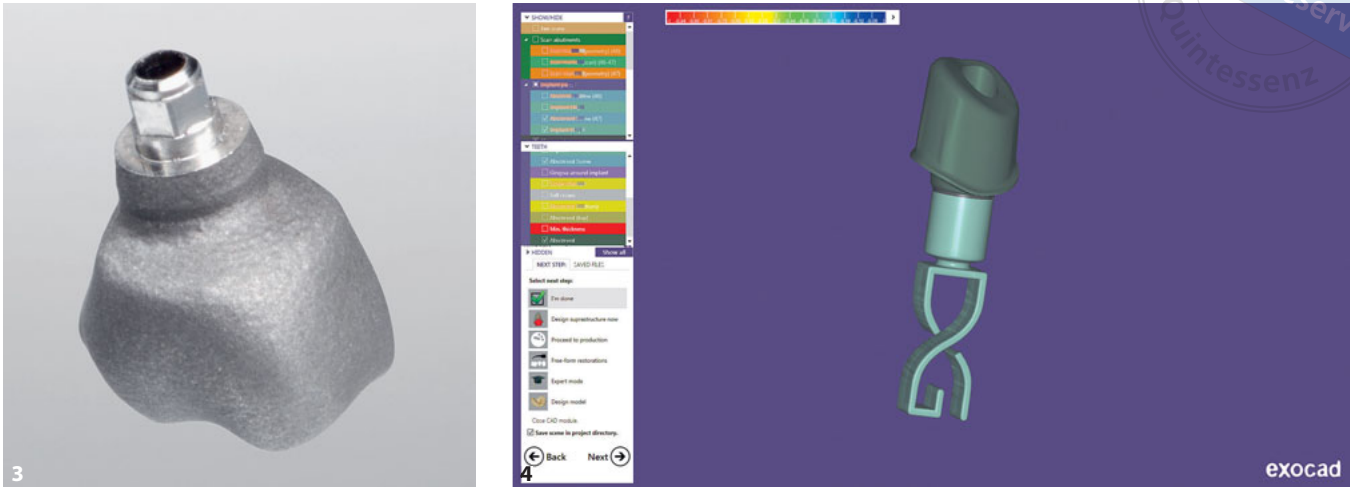
Vorteile individueller Abutments:

- optimierte Säuberung im Bereich des Zementspalts
- perfekte Stützung der Krone durch reduzierte Zahnform
- Angulationen oder nicht optimale Implantatpositionen können situationsabhängig ausgeglichen werden
- optimale Retention für Krone

Hinsichtlich der grundsätzlichen Ausprägung wird bei individuellen Abutments in der Regel zwischen ein- und mehrteiligen Abutments unterschieden.

## Einteilige Abutments

Einteilige Abutments werden vollständig – d. h. in der Regel einschließlich der Anschlussgeometrie – im CAD/CAM-Verfahren hergestellt. Sie können über subtraktive Fertigungsverfahren (Fräsen-/Drehen) auf eigenen 5-Achs-Maschinen, unter Verwendung entsprechender Legierungen in Rondenform, aus Titanstäben oder sogenannten Preform-Fräsröhlungen (mit bereits vorgefertigter Anschlussgeometrie) gefertigt werden. Alternativ kann die Fertigung an einen externen Dienstleister übertragen werden (Abb. 1 und 2).



**Abb. 3** Einteiliges NP Hybridabutment. **Abb. 4** Design eines einteiligen Abutments in Software der Fa. Exocad.

Alternativ können einteilige Abutments im Rahmen der sogenannten Hybridfertigung umgesetzt werden (Abb. 3). Bei dieser sich immer größerer Beliebtheit erfreuenden Technologie werden die einteiligen Abutments zunächst inklusive der erforderlichen Anschlussgeometrien im Lasersinterverfahren gefertigt. Allerdings bringt das Fertigungsverfahren, bedingt durch die Schichtbauweise, eine im Vergleich zur Frästechnologie höhere Oberflächenrauigkeit mit sich. Um dennoch die bestmögliche Passung gewährleisten zu können, werden die Teile an den Passungsflächen nochmals präzise nachgefräst. Somit werden bei diesem Verfahren kosteneffiziente additive Verfahren mit dem hochpräzisen subtraktiven Verfahren kombiniert.

Die Wahl des passenden Materials ergibt sich aus der jeweiligen Patientensituation. Hier sind die Optionen inzwischen vielfältig, sodass je nach Indikation in der Regel medizinisches Titan Grad 5 (Ti-6Al-4V), Kobaltchrom oder auch Zirkonoxid zum Einsatz kommen. Gerade bei Zirkonoxid wird allerdings nach wie vor kontrovers diskutiert, ob die Verbindung zwischen zwei unterschiedlichen

Materialien bei Implantat und Abutment ( $ZrO_2$  und Titan) die Überlebensraten negativ beeinflusst.

Unabhängig vom gewählten Herstellungsverfahren oder Material: Die Voraussetzung für jedes passgenaue individuelle Abutment ist die digitale Datenerfassung der Ausgangssituation als 3-D-Objekt. Dies kann je nach Digitalisierungsgrad im Zahnarzt-Labor-Gespann durch Intraoral- oder Laborscanner realisiert werden. Eine für die Konstruktion von einteiligen Abutments geeignete CAD-Software, wie beispielsweise exocad DentalCAD (Fa. Exocad, Darmstadt), 3Shape Dental Designer (Fa. 3Shape, Kopenhagen, Dänemark) oder Dentsply Sirona inLab Software (ggf. mit Zusatzmodulen; Fa. Dentsply Sirona, Bensheim), unterstützt das Behandlungsteam bei der Gestaltung des Abutments, unterbreitet Design-Vorschläge im Planungsverlauf und gibt entsprechend materialspezifische Warnhinweise (Abb. 4). Die Entscheidung über das finale Design des Abutments obliegt letztlich dem Behandler und sollte idealerweise im Zusammenspiel mit seinem Zahntechniker getroffen werden.

## Mehrteilige Abutments

Bei den mehrteiligen Abutments sind die Wahl- und Kombinationsmöglichkeiten nahezu grenzenlos. Grundsätzlich bestehen mehrteilige Abutments aus einer konfektionierten Klebebasis (Titan), auf die eine individuelle, CAD/CAM-gefertigte Hülse oder auch Messostruktur verklebt wird. Die Titanbasis fungiert somit als Adapter, der auf Seite des Implantats die Implantat-Abutment-Schnittstellen des jeweiligen Implantates aufweist und auf Seite der finalen Versorgung über eine standardisierte Klebebasis bzw. Anschlussstelle verfügt. Darüber wird dann die finale Krone konstruiert. Somit wird das Beste aus Metall und einem der Ästhetik entsprechenden Material in einem individuellen Bauteil vereint.

Während zur Einführung der mehrteiligen Abutmentlösungen früher regelmäßig Zirkonoxid als Basismaterial zum Verkleben genutzt wurde, kann heute aus einer Vielzahl an Materialien gefertigt werden. So kann nahezu jedes verfügbare Material zur Herstellung der Messostruktur gewählt werden, z. B. Disilikat-



keramiken (z. B. IPS e.max® CAD Abutment Solutions; Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Kompositmaterialien (z. B. VITA Enamic®; Fa. Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) bis hin zu nahezu allen marktgängigen Zirkonoxiden (bei Fertigung aus einem Fräsrohling). Damit können mit nur einer Titanbasis eine Vielzahl an Indikationen abgedeckt werden (Abb. 5).

Im Seitenzahnbereich können zudem neben mehrteiligen individualisierten Abutments direktverschraubte Kronen mit Titanklebebasis eingesetzt werden, bei denen eine vollanatomische Krone direkt auf der Titanbasis verklebt wird. Dieser Weg spart eine Reihe von Zwischenschritten, da kein individuelles

Abutment, keine Kappe aus Metall oder Keramik und letztlich auch keine handgeschichtete Verblendung hergestellt werden muss (Abb. 6).

Vergleichbar zum individuellen, einteiligen Abutment erfolgt die Konstruktion von mehrteiligen Abutments virtuell, das heißt die Klebebasis wird analog der Anschlussgeometrie aus der virtuellen Bibliothek ergänzt und in den jeweiligen Aufbau integriert.

Mehrteilige Abutments werden extraoral verklebt – das bietet eine größtmögliche Kontrolle über das Verfahren und etwaige Kleberreste können einfach entfernt werden. Der Zugang zum Schraubkanal bleibt nach dem Verkleben offen.

Vorteile:

- ideal für den Seitenzahnbereich,
- verwindende Kräfte (zum Beispiel Eindrehen) werden vom Metall kompensiert,
- der Klebespalt wird im Labor mikroskopisch genau gesäubert.

### Konstruktion der individuellen Abutments

Bereits vor der eigentlichen Herstellung des indizierten Implantataufbaus ist zu überlegen, welcher Fertigungsweg und insbesondere welche Software zur Konstruktion herangezogen werden soll. Dies fängt bei der Wahl des zu verwendenden intra- oder extraoralen Scan-

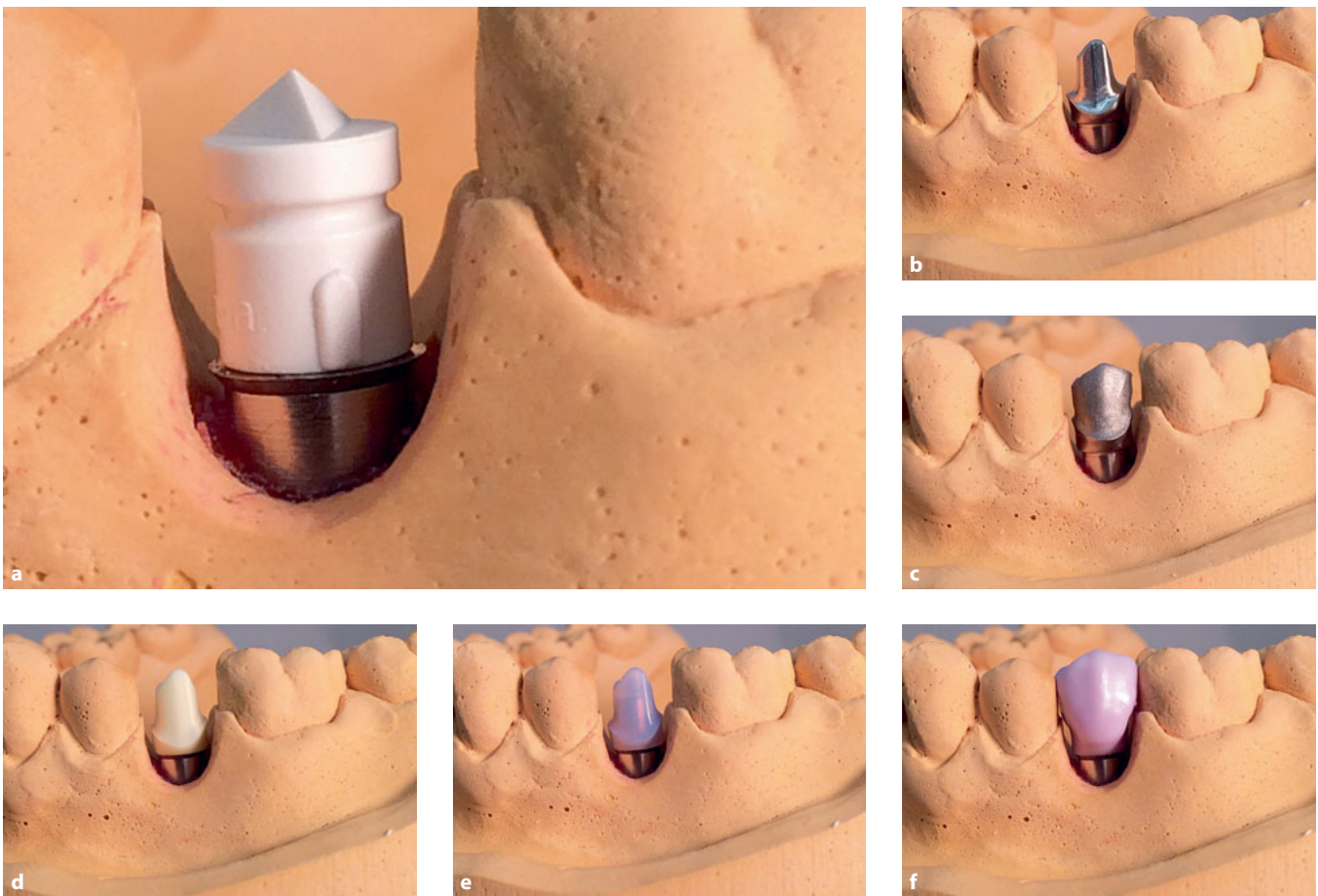


Abb. 5a bis f Zugang zu Materialvielfalt mit nur einer Titanbasis.



bodys an. Hieraus ergibt sich dann das mögliche Spielfeld an erforderlichem Zubehör.

So verfügen die CAD-Softwareangebote der gängigen offenen Hersteller (z. B. Fa. Exocad und Fa. 3Shape) über die Möglichkeit, sogenannte Implantatbibliotheken (Libraries) der verschiedensten Anbieter (OEM und Generika) zu importieren und damit sehr flexibel in der Planung zu bleiben. Nutzer der inLab Software sind hingegen bislang auf die Verwendung der in der Software fest hinterlegten Implantatsysteme angewiesen, die zur Verwendung mit hausinternen oder OEM-Klebebasen der jeweiligen Hersteller freigegeben sind. Zwar schränkt dies die Möglichkeiten zum Teil ein, es muss aber – gerade für ungeübte Anwender – nicht unbedingt ein Nachteil sein, da hierdurch ein klarer Workflow eingehalten werden muss und somit ein sicheres Ergebnis erzielt werden kann.

Grundsätzlich folgt der Workflow dabei immer (mehr oder weniger) einem bestimmten Ablauf (Abb. 7).

Nachfolgend sollen kurz die wesentlichen Fallstricke und Überlegungen skizziert werden.

### Erfassen der Implantatsituation – intraoral versus extraoral

Um ein individuelles Abutment virtuell konstruieren zu können, müssen die Patientensituation zunächst über einen Laborscanner (konventioneller Abdruck) oder einen geeigneten Intraoralscanner digitalisiert und die so generierten 3-D-Daten in die verwendete CAD-Software übertragen werden. Für das Erfassen der korrekten Implantatposition dient der Scanaufbau (sogenannter Scanbody). Dieser ist in der Regel je nach Anbieter (vgl. gewählte Implantatbibliothek) ein aus verschiedensten Materialien gefertigter, geometrischer Körper, der auf dem Modell oder im Mund des Patienten verschraubt wird.

Der Scanaufbau ist für den korrekten Sitz des späteren Implantataufbaus in den Dimensionen x, y und z elementar. Insbesondere ist darauf zu achten, dass der Scanbody während des Scannens spaltfrei aufliegt, das heißt nicht durch zum Beispiel Gipsreste oder Überhänge blockiert wird bzw. im Mund nicht durch Schleimhaut oder andere Verunreinigungen verfälscht wird. Sollen mehrteilige Aufbauten erstellt werden, bildet zu meist die später zu verwendende Klebebasis aus Titan den Scankörper, der oftmals um einem zusätzlichen Scanbody aus Kunststoff erweitert wird. Wird intraoral abgeformt, so ist darauf zu achten, dass der korrekte und dafür freigegebene Scankörper verwendet wird.

Dank der guten und sich immer weiter verbreitenden Ausstattung der Zahn-

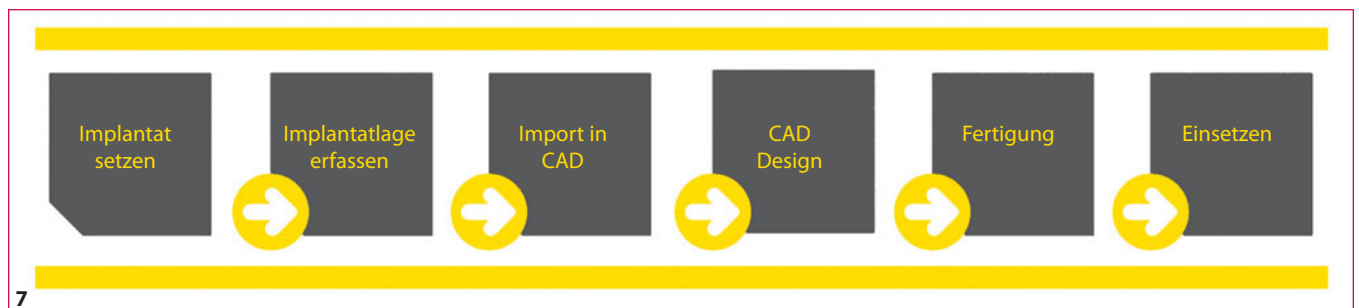
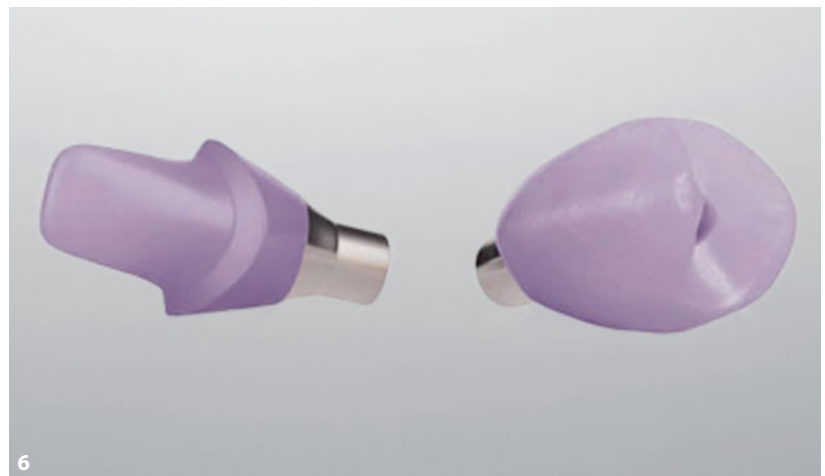


Abb. 6 IPS e.max® CAD meso (links) und Hybridabutment (rechts). Abb. 7 Idealtypischer Workflow für mehrteilige Abutments.



arztpraxen mit intraoralen Abformeinheiten bzw. Chairside-Systemen, werden die Implantatfälle in der Regel bereits im Mund des Patienten erfasst. Gerade in diesem Bereich ist allerdings oftmals eine gewisse Leichtfertigkeit im Umgang mit dem Workflow zu erkennen. So kommt es im Bereich der intraoralen Abformung oft zu vermeidbaren Fehlern bei der Administration des Implantattyps/Herstellers, indem einfach ein beliebiger Scankörper softwareseitig ausgewählt wird. Diese Schludrigkeit führt in der Folge zu Problemen bei der Passung der finalen Versorgung bzw. bereits beim 3-D-Druck digitaler Arbeitsmodelle, getreu dem Motto: shit in – shit out.

Bei der Verwendung eines extraoralen Scans sollte das Modell über eine passende Gingivamaske verfügen, um ein ideales Emergenzprofil herstellen zu können. Sofern die Abutments im Sinne einer Top-Down-Planung konstruiert werden sollen, kann zusätzlich zum Modell und der Gingivamaske eine Wachsaufstellung (Wax-up) mit eingescannt werden (Abb. 8).

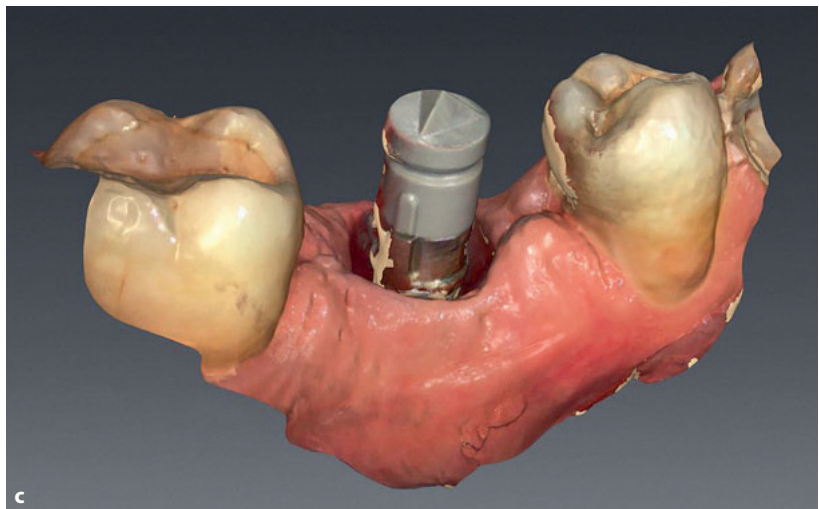
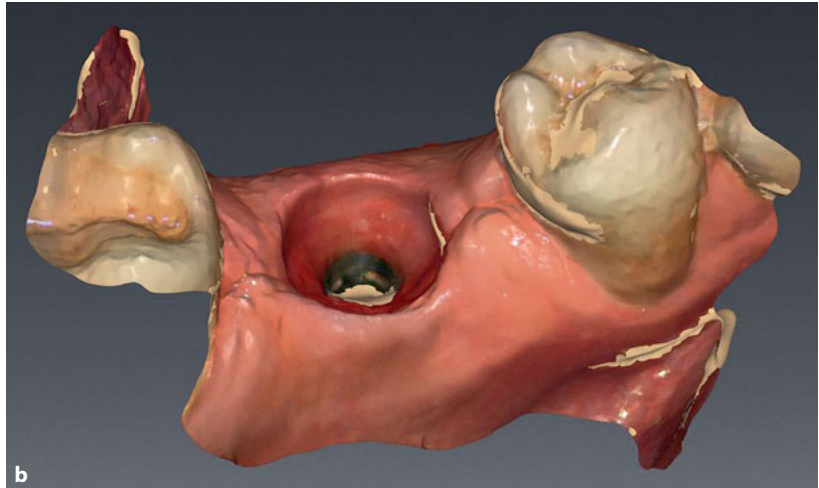
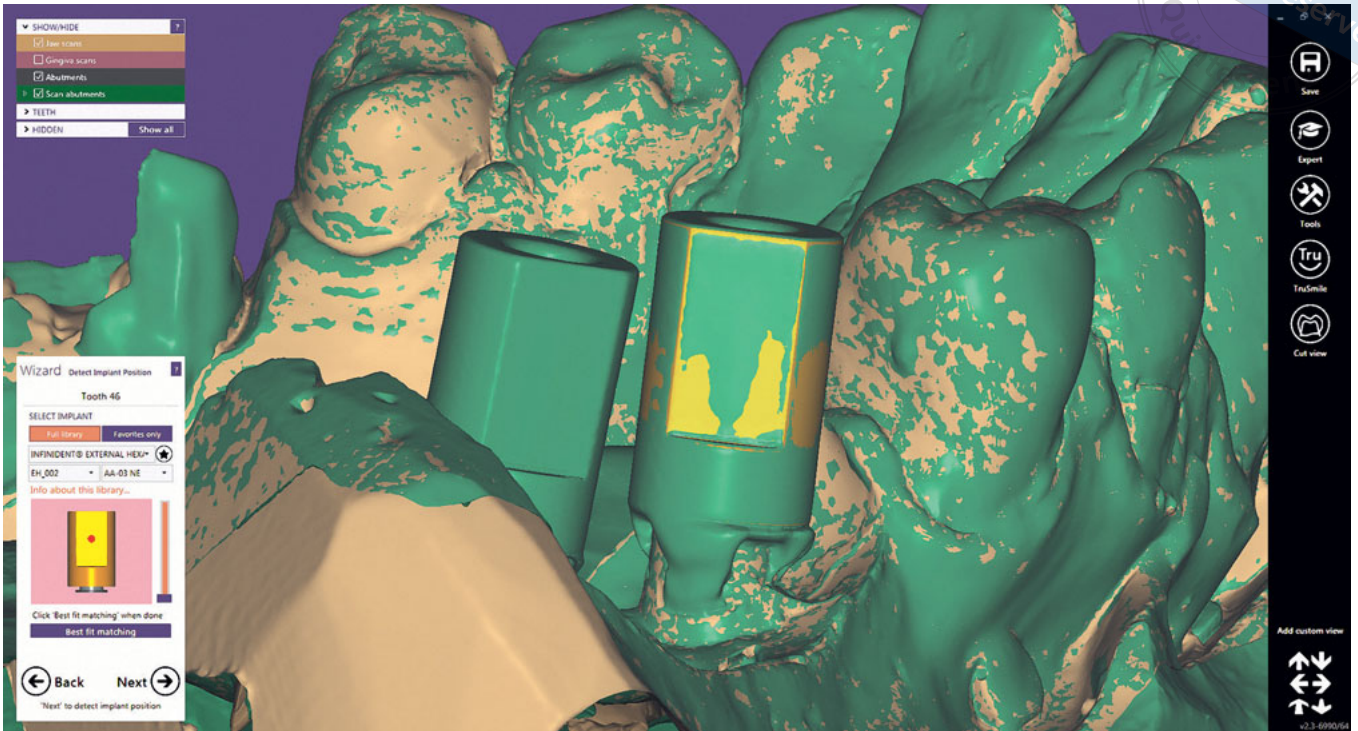


Abb. 8a bis c Rohscan aus intraoraler Abformung (Beispiel: CEREC® Abformung in inLab Software).





**Abb. 9** Matching der Scandaten auf 46 mit in der Implantatbibliothek hinterlegten Daten.

## Import in die CAD-Software

Nach dem Import der erfassten Implantatsituation startet die zahntechnische Arbeit am Bildschirm. Sofern die digitalisierten Scankörper in der CAD-Software hinterlegt sind, können diese mit den in der Software hinterlegten Geometrien übereinandergelegt (gematcht) werden. Als Referenz dienen hierzu die herstellereinspezifischen Markierungspunkte, die sich zumeist an der abgeflachten oder bukkalen Seite des Scanbodies befinden (Abb. 9).

## Konstruktion des Implantataufbaus (CAD-Design)

Nach dem Einlesen und dem erfolgreichen Überlagern der Scankörpergeometrie mit den in der Software hinterlegten Vorgaben kann wie gewohnt mit

der Konstruktion begonnen werden. Das primäre Ziel der virtuellen Modellation ist es nun, eine reduzierte Zahnform zu kreieren. Mit der Ästhetik im Blick werden zunächst die Krone konstruiert und ausgehend von dieser dann die darunterliegende Stütz- bzw. Mesostuktur angelegt. Das spätere Abutment soll in seiner Form die klinische Krone stützen und wird daher schon bei der Konstruktion exakt darauf abgestimmt (Abb. 10).

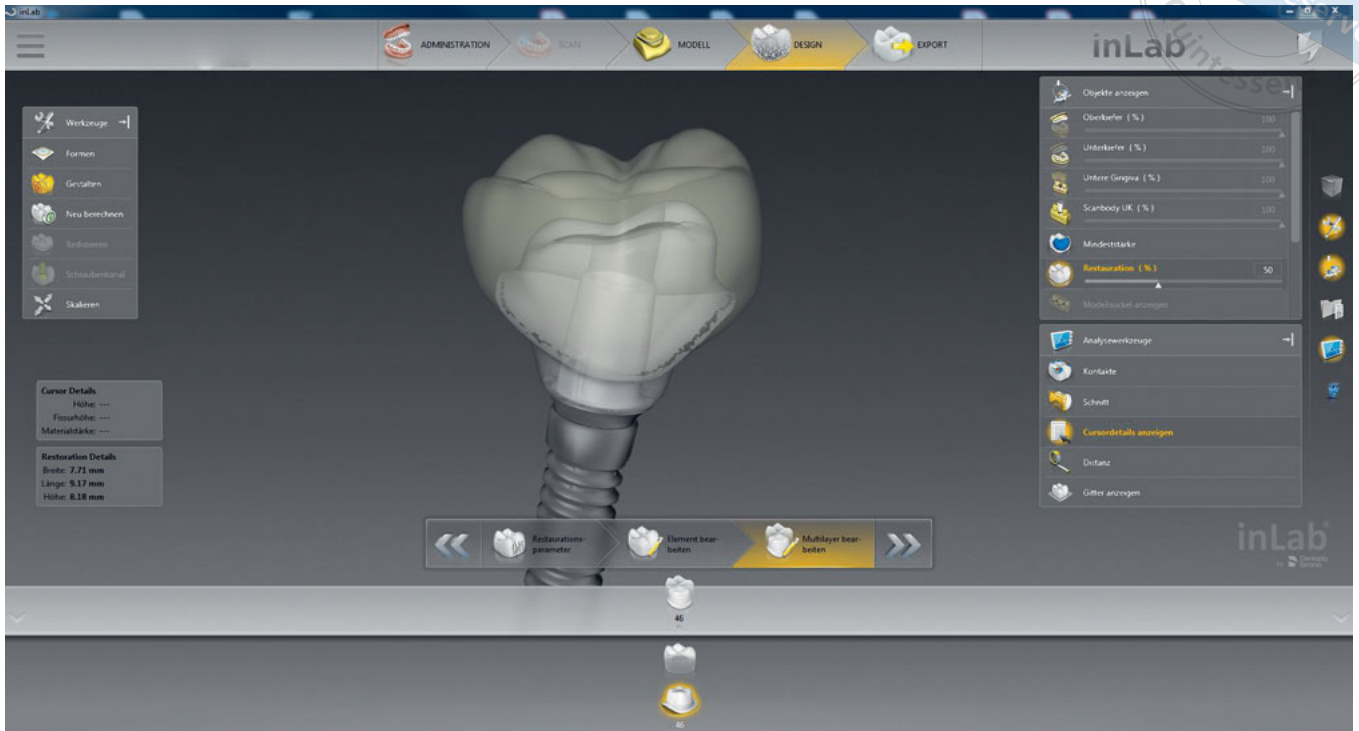
Hohe Aufmerksamkeit sollte die Lage des Zementspaltes erfahren. Dieser sollte leicht supragingival angelegt sein und weitestgehend dem Emergenzprofil des natürlichen Zahnes folgen. Um nach dem Zementieren den Übergang von der Krone zum Abutment präzise säubern zu können, sollte der Zementspalt für den Zahnmediziner gut zugänglich sowie kontrollierbar sein.

## Umsetzung im Material der Wahl

Während die für mehrteilige Lösungen erforderlichen Meso- oder Hybridstrukturen aufgrund der durch die Verklebung auf einer passgenauen Titanbasis gegebenen Toleranzen in der Regel schnell und einfach auf Tischmaschinen gefertigt werden können, erfordert die Fertigung von passgenauen einteiligen Abutments regelmäßig eine höhere Präzision. Hierdurch kann eine saubere Passung von Abutment auf dem Implantat und somit ein geringeres Risiko für einen späteren Verlust des Implantates erreicht werden.

## Einsetzen der finalen Versorgung

Das spätere Einsetzen des individuellen Abutments sollte abschließend zwin-



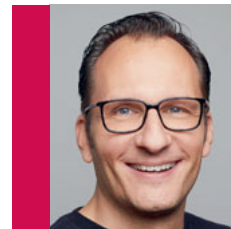
**Abb. 10** Top-Down-Planung für ein mehrteiliges Abutment (TiBase, Mesostruktur und Krone).

gend gemäß den Vorgaben des Implantatherstellers umgesetzt werden. Sofern die Schraube nicht mit dem Abutment direkt verbunden ist, sollten die Originalschrauben des jeweiligen Implantatherstellers verwendet werden.

## Zusammenfassung

Individuelle Abutments, unabhängig von ein- oder mehrteiligen Varianten, sind in

der Zahntechnik zwischenzeitlich etabliert. Dem Team aus Zahntechniker und Behandler – eine gute Planung im Vorfeld vorausgesetzt – bieten sich damit vielfältige Möglichkeiten für eine ästhetische Lösung der jeweiligen patientenindividuellen Herausforderung. Für bestmögliche Ergebnisse ist es aber unabdingbar, bereits vor dem ersten Schritt das angestrebte finale Ergebnis im Blick zu behalten.



**Thomas Fries**  
Infinident Solutions  
Röntgenstrasse 88  
64291 Darmstadt  
E-Mail: thomas@infinidentsolutions.com