

# Das hexagonale Versorgungskonzept – der dentale Weg zum Erfolg

BJÖRN MAIER, WOLFGANG BARTSCH



## Einleitung

Wer schon einmal Teamsport betrieben hat, weiß, dass ein Team nur so gut ist wie das schwächste Glied. Damit die Spieler auf ein gemeinsames hohes Niveau kommen, braucht es ein Konzept, an dem sich jedes Mitglied orientieren und in seinem Fokus optimal weiterentwickeln und individuell auf Situationen reagieren kann.

Ein solches Konzept basiert einerseits auf Erfahrungen in der Zusammenarbeit sowie auf einer klaren gemeinsamen Kommunikation, auf Verantwortungsbewusstsein, Leistungsbereitschaft und konstruktiver Konfliktbewältigung. Aus diesen Kriterien heraus ist auch das hexagonale Behandlungskonzept entstanden, das die Zusammenarbeit zwischen Zahnarztpraxis und Dentallabor vereinfacht und die Qualität steigert (Abb. 1).

Dank des hexagonalen Versorgungskonzeptes bekommt das Team ein in sechs Punkten strukturiertes und übersichtliches Konzept. Es konzentriert sich auf die Förderung eines umfassenden Patienten-

erlebnisses, das auf den individuellen Bedürfnissen des Patienten basiert. Die Aufgaben sind klar unterteilt, was zu einer besseren Kommunikations- und Interaktionsfähigkeit führt und eine einfache Kontrolle der Arbeitsschritte ermöglicht. Die für das zahntechnische Labor benötigten Unterlagen werden damit zielsicher geliefert. Dies vereinfacht wiederum die Herstellung des Zahnersatzes und es wird ein hochwertiges Ergebnis ermöglicht, das auf diesen Arbeitsschritten basiert.

Ein Konzept, bei dem es nur Gewinner gibt und bei dem alle Beteiligten mehr Freude an ihrer Arbeit haben!

Wie wir alle wissen, ist für eine große Rehabilitation komplexer Ausgangssituationen ein genauer Fahrplan notwendig (Abb. 2 und 3). Nicht nur bei solchen Arbeiten kommt ein klar strukturiertes Konzept allen Beteiligten zugute: Dies beginnt schon bei jeder kleinsten Versorgung. Allerdings steigen die Effizienz und die Freude mit der Größe der Rehabilitation exponentiell an (Abb. 4).

Eine erfolgreiche prothetische Therapie setzt immer eine Diagnostik voraus.

### Zusammenfassung

Das hexagonale Versorgungskonzept ist ein in sechs Schritte unterteiltes Versorgungskonzept, das die Aufgaben klar unterteilt und damit die Kommunikation und die Interaktion zwischen Zahntechniker, Zahnarzt und Patient deutlich erleichtert. Es ermöglicht, dass die für das zahntechnische Labor benötigten Unterlagen zielsicher geliefert werden, was wiederum die Herstellung des Zahnersatzes und ein für den Patienten zufriedenstellendes Ergebnis gewährleistet.

### Indizes

Ästhetik, Funktion, Reproduzierbarkeit, Prozessoptimierung, hexagonales Versorgungskonzept



**Abb. 1** Grafische Darstellung des hexagonalen Versorgungskonzepts.



2a



2b



3



4

**Abb. 2a und b** Kommunikation mit dem Patienten auf Augenhöhe schafft Vertrauen. **Abb. 3** Dank der reproduzierbaren Vorgehensweise wird jede Arbeit ein Erfolg. **Abb. 4** Eine Totalsanierung mit Bissanhebung braucht klare Strukturen für den Erfolg.

Diese ist aktuell mit den neuen technischen Möglichkeiten deutlich verbessert. Die Gesamtrehabilitation mit herausfordernden Aspekten, wie zum Beispiel CMD-Therapie, herausnehmbarer Zahnersatz sowie Versorgung nach stressbedingter Abrasion, erfordern hohe dentale Expertise. Das Team braucht dazu eine über rein fachliche Kompetenzen hinausgehende Fähigkeiten, um vorhersehbar und patientennah therapeutisch und wirtschaftlich zum Ziel zu kommen. Das gilt umso mehr, wenn die Zusammenarbeit des Teams auf Distanz funktionieren muss. Der notwendige Austausch und die Nähe zum Patienten über eine räumliche Distanz hinweg erfordert vom Team absolute Sicherheit in der techni-

schon Umsetzung. Der zunehmend mitentscheidende Patient benötigt die gesamte Aufmerksamkeit und Empathie in seiner durch Zahnverlust beschwerten Befindlichkeit. Er ist dankbar für eine klare und zuversichtliche Versorgungsperspektive. Diese kann nur durch die Teamarbeit aus Labor und Praxis entstehen und muss detailliert geplant werden.

### Die sechs Schritte

Wie der Name des Konzeptes schon sagt, baut der Versorgungserfolg auf sechs Schritten auf. Dies beginnt bei dem ersten Schritt, der in der Praxis und mit dem ersten Kennenlernen des Patienten stattfindet.

### Die Anamnese

Für die Anamnese sollte ausreichend Zeit in der Zahnarztpraxis (circa eine Stunde) eingeplant werden, um dem Patienten die Möglichkeit zu geben, seine Geschichte zu erzählen. Das Team ist dabei gefordert zuzuhören und den Patienten sprechen zu lassen. Somit erhält das Behandlererteam einen detaillierten Eindruck vom Patienten sowie auch umgekehrt. Das Ziel aus dieser Sitzung sollte sein, dem Patienten eine weiterführende Diagnose zu stellen.

Nach diesem ersten Kennenlernen sollte ein Behandlungsplan erstellt werden. Dieser sollte in Zusammenarbeit mit dem zahntechnischen Labor in drei qualitativ unterschiedliche Versorgungskonzepte unterteilt werden. Somit bekommt der Patient eine breitere Auswahl an Optionen und kann die von ihm favorisierte seinen Bedürfnissen und seinem Budget entsprechend passend wählen. Dem Team bringt es eine bessere Vorstellung davon, was der Patient sich wünscht und wieviel er bereit ist, dafür auszugeben.

Für dieses Beratungsgespräch sollte das zahntechnische Labor mit eingebunden werden. Dies geschieht bei den Autoren über FaceTime oder Skype. Über diese Videoplattform lernt der Patient das zahntechnische Labor kennen und der Zahntechniker bekommt einen detaillierten Eindruck vom Patienten und dessen Erscheinungsbild. Durch die ge-

meinsame Beratung der drei ausgearbeiteten Versorgungsmöglichkeiten werden bildunterstützt die Vor- und Nachteile der einzelnen Optionen ausgewählt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Patienten oft erst durch die bildliche Vorstellung die Qualitätsunterschiede der einzelnen Versorgungen und den Mehrwert der teureren Variante verstehen. Das Ziel sollte immer mindestens der mittlere Angebotsvorschlag mit einer Tendenz zum maximal möglichen sein.

### Vorbehandlung

Die Vorbehandlung ist dann erst einmal wieder in der Hand der Zahnarztpraxis. Jetzt werden defekte Füllungen und Kronen entfernt, kleinere Füllungen eventuell erneuert sowie Wurzelbehandlungen durchgeführt und die Ausgangssituation für die weiteren Behandlungsschritte stabilisiert.

### Funktionsanalytische Maßnahmen

Geringfügige Veränderungen des Kau-systems durch eine Füllung, Zahnverlust,

eine Krone und so weiter können zu einer Reihe von Störungen in der natürlichen Funktion des Kiefers führen. Nicht immer sind diese Veränderungen spür- oder sichtbar, sodass eine Funktionsanalyse Aufschluss über die Gesundheit des Kiefergelenkes geben kann.

Eine Funktionsstörung des Kiefergelenkes lässt sich grundsätzlich in drei Arten gliedern:

- Störungen des Kiefergelenks (Arthropathien)
- Störungen der Kaumuskulatur (Myopathien)
- Störungen der Okklusion (Okklusopathien)

Die Gruppe aller möglichen Funktionsstörungen bezeichnet man als craniomandibuläre Dysfunktion, kurz CMD. Dabei geht es auch um die Diagnostik des Atlas, der über den ersten Wirbel eine Verbindung zwischen Wirbelsäule und Schädel darstellt. Da der Atlas von vielen Nervenbahnen umgeben ist, kann er für viele Funktionsstörungen verantwortlich sein. Durch seine unmittelbare Nähe zum Gehirn und zum Innenohr kann eine Fehlstellung essenzielle Folgen für wich-

tige Funktionen haben, wie zum Beispiel Herzschlag, Nervensystem oder Atemfrequenz. Um solche weitreichenden Dysfunktionen ausschließen bzw. erkennen zu können, sollte in einer Zahnarztpraxis immer eine Liege vorhanden sein, auf die man den Patienten legen und einfache orthopädische Analysen durchführen kann. Bei Fehlstellungen und Einschränkungen sollte ein Physiotherapeut oder Orthopäde mit einbezogen werden (Abb. 5 und 6).

Können Atlasverschiebungen ausgeschlossen werden, dann beschränkt sich die Behandlung auf die oben erwähnten analytischen Maßnahmen. Hierfür gibt es inzwischen einige digitale Vermessungssysteme, die die Gelenkbahnen und Fehlstellungen aufzeichnen.

Die einfachste Variante zur Erkennung der sagittalen Kieferrelation ist die Entschlüsselung der Zahnreihen durch eine Registrarplatte. Diese Platte wird mit Luxabite (Fa. DMG, Hamburg) auf den Oberkieferzähnen fixiert. Über einen in der Front aufgebrachten Jigg werden die Kiefer freigeschaltet. Nach einem Zeitraum von circa fünf Minuten sind die Kiefer deprogrammiert und die

CMD-Kurzbefund		dentaConcept®
Mundöffnung asymmetrisch	<input type="checkbox"/>	
Mundöffnung eingeschränkt	<input type="checkbox"/>	
Gelenkgeräusche	<input type="checkbox"/>	
Okklusale Geräusche	<input type="checkbox"/>	
Muskelpalpation schmerzhaft	<input type="checkbox"/>	
Exzentrik traumatisch	<input type="checkbox"/>	
<b>5 CMD</b>	<input type="radio"/> unwahrscheinlich	(≤1)
	<input type="radio"/> wahrscheinlich	(≥2)



Abb. 5 Der CMD-Kurzbefund hilft, eine Situation schnell richtig einschätzen zu können. Abb. 6 Fehlstellungen, die eine auf- oder absteigende Problematik mit sich bringen, können schnell analysiert werden.

natürliche sagittale Relation kann am aufrecht sitzenden Patienten verschlüsselt werden (Abb. 7). Zur Verschlüsselung wird mit Bite Compound (Fa. GC, Bad Homburg) gearbeitet. Anschließend wird die überschüssige Masse mit dem Skalpell zurückgeschnitten und der Jigg entfernt. Trifft der Patient bei der Kieferschließung sicher und wiederholt in seine Verschlüsselung, kann man davon ausgehen, die korrekte Bissituation registriert zu haben.

Über die schädelbezügliche Registration kann im Weiteren die sagittale Kieferrelation in den Artikulator übertragen und, wenn nötig, mit einer Schienentherapie fortfahren werden. Die Shim-

bashi-Dimensionen sowie der ermittelte Sprechabstand helfen, den Biss vertikal zu heben.

Bei Schienen zur Behebung von Kiefergelenksverspannungen sollte mit harten PMMA-Materialien gearbeitet werden. Weiche Schienenmaterialien motivieren zur verstärkten Masseteraktivität.

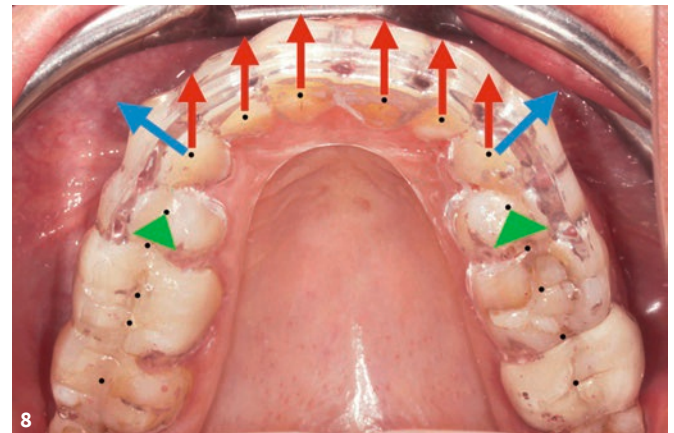
Je nach verwendeter CAD-Software können die Gelenkbahnen in den virtuellen Artikulator übernommen und das Schienendesign konzipiert werden. Zur Unterstützung der Kiefergelenksrehabilitation sollten sich die Antagonistenkontakte auf punktuelle Kontakte auf einer ebenen Fläche beschränken. Die Protrusion und die Laterusion werden über

eine Front-Eckzahn-Führung eingestellt (Abb. 8).

Selbstverständlich können die Schienen auch über den rein analogen Weg konstruiert werden. Es empfiehlt sich, die korrekte Schienenfunktion immer im realen Artikulator zu überprüfen.

### Ästhetische Maßnahmen

Bevor mit der eigentlichen prothetischen Versorgung begonnen wird, sollte immer erst das gewünschte Endergebnis festgelegt werden. Um dies zu verdeutlichen, wird im zahntechnischen Labor ein Mock-up gefertigt, das dem Patienten eingesetzt wird (Abb. 9 bis 11). Durch die



**Abb. 7** Mithilfe eines analogen Registrats kann schnell die natürliche sagittale Bissituation ermittelt werden. **Abb. 8** Eine aus dima Print Splint clear (Fa. Kulzer) hergestellte Schiene zur Entlastung von Kieferverspannungen. **Abb. 9** Ausgangssituation mit Bisshebung nach Schienentherapie, ermittelt mithilfe von Sprechabstand und Shimbashi-Dimension. **Abb. 10** Analog gefertigtes Wax-up zur Vorbereitung von Transferschlüsseln.

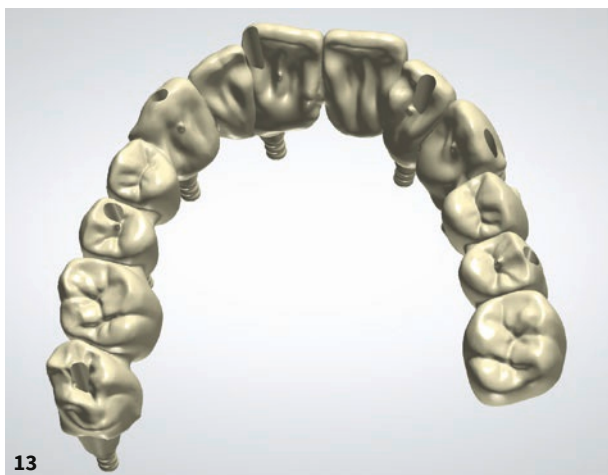
direkte Eingliederung der Planung können sämtliche Kriterien des Patienten berücksichtigt und auf ästhetische Wünsche, funktionstechnische und phonetische Gegebenheiten reagiert werden. Es motiviert den Patienten eigentlich immer, wenn seine Ausgangssituation sowie das eingesetzte und eventuell noch optimierte Mock-up mit seinem persönlichen Smartphone gefilmt werden und er sich diese Bilder immer wieder ansehen kann.

Je nach dem Umfang der Rehabilitation können anschließend die Implantate wenn nötig gesetzt und die prothetische Versorgung zielsicher vorbereitet werden (Abb. 12).

Der Umfang einer digitalen Mock-up-Planung ist immer von der einzelnen Situation und dem geplanten Budget abhängig. Je mehr analoges Know-how in solche Planungen mit einfließt, desto zeit- und kostenaufwendiger wird es gewöhnlich. Allgemein können über den 3-D-Druck solche Mock-up-Planungen effizient erstellt und für die weitere Vorgehensweise genutzt werden (Abb. 13 bis 15).

Für die Mock-up-Anprobe am Patienten sollte das zahntechnische Labor mit seinem technischen Know-How immer involviert sein. Dank der modernen digitalen Medien können das Dentalla-

bor über Facetime, Skype oder ähnliches an den Patientenstuhl zugeschaltet und die gewünschte Zielsituation kann gemeinsam besprochen und optimiert werden.



**Abb. 11a und b** Durch Transferschlüssel übertragene Ästhetikplanung zur Feinjustierung am Patienten mit preVISIONTemp (Fa. Kulzer). **Abb. 12** Digitale Planung und dima 3D-print zur Ästhetik- und Implantatplanung. **Abb. 13** Mock-up-Planung zur Versorgung eines implantatgestützten Oberkiefers. **Abb. 14** Umsetzung des digitalen Mock-ups durch dima 3D-Druck.



15



16



17

**Abb. 15** Aus dima Print C&B hergestelltes Mock-up für die Ästhetikeinprobe.

**Abb. 16** Eine präzise Abformung der Präparationsgrenzen durch das Legen von Retraktionsfäden ist sowohl für die analoge als auch die digitale Erfassung unentbehrlich. **Abb. 17** Entsprechend der physikalischen Eigenschaften der Materialien muss die Situation vorbereitet werden.

Für die weitere prothetische Versorgung können solche Mock-ups dann in ein Langzeitprovisorium umgesetzt werden, das der Patient über einen Zeitraum von einem halben Jahr testen kann. Die erstellten Provisorien dienen bei großen Restaurationen häufig als Stumpfaufbauten in der folgenden Präparation. Und sie helfen, den Zeitraum der Einheilphasen von Implantaten und weiteres zu überbrücken.

### Fundamentale Maßnahmen

Die fundamentalen Maßnahmen liegen wieder in Hand der Zahnarztpraxis. Die Implantate können situationsbezogen bestmöglich gesetzt werden, da klar definiert ist, wo die Prothetik verortet wird. Für Präparationen und weitere zahnärztliche Maßnahmen können auf der Grundlage des erarbeiteten Mock-up Präparationschlüssel und weiteres von Laborseite

vorbereitet werden, um den Workflow in der Praxis optimal zu unterstützen.

Bei der Überführung der präparierten und vorbereiteten Mundsituation in die benötigte Laborsituation ist ebenfalls viel im digitalen Workflow möglich. Prinzipiell sind die Autoren allerdings davon überzeugt, dass Vorgehensweisen, die in den vergangenen 30 Jahren im analogen Workflow existenziell für hochwertige Prothetik waren, ebenso im digitalen Workflow berücksichtigt werden müssen. Das Legen von Retraktionsfäden für eine saubere Darstellung der Präparationsgrenzen ist unabhängig von einer analogen oder digitalen Abformung unentbehrlich (Abb. 16). Ebenso muss dem Behandler team das Verständnis für die Anforderungen der gewählten Materialkomponenten für die prothetische Umsetzung bewusst sein (Abb. 17).

### Prothetik

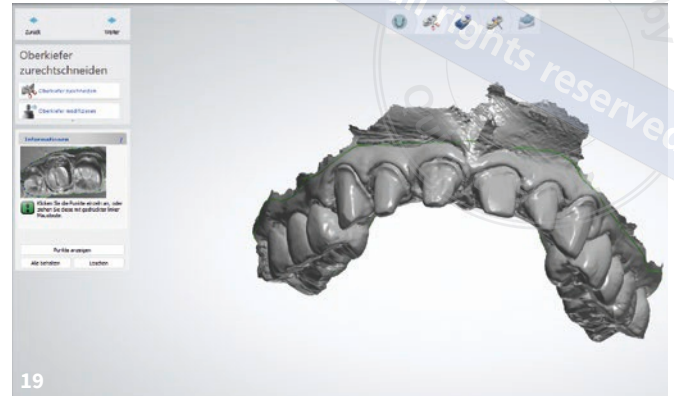
In der prothetischen Umsetzung kann jetzt im zahntechnischen Labor entsprechend der geplanten Versorgung aus einer großen Materialvielfalt der optimale und individuell auf den Patienten abgestimmte Zahnersatz hergestellt werden. Den Überblick über diese durch die Digitalisierung schnell wachsende Vielfalt zu behalten, Erfahrungen zu sammeln und diese in einen optimal kombinierten Zahnersatz umzusetzen, darin liegt nach Ansicht der Autoren die große Herausforderung für die Labore.

Wird in der Zahnarztpraxis analog abgeformt, dann beginnt der digital gestützte Prozess gewöhnlich im zahntechnischen Labor. In diesem Workflow ist für die sämtliche weitere Arbeit das gefertigte Gipsmodell die Referenz (Abb. 18).

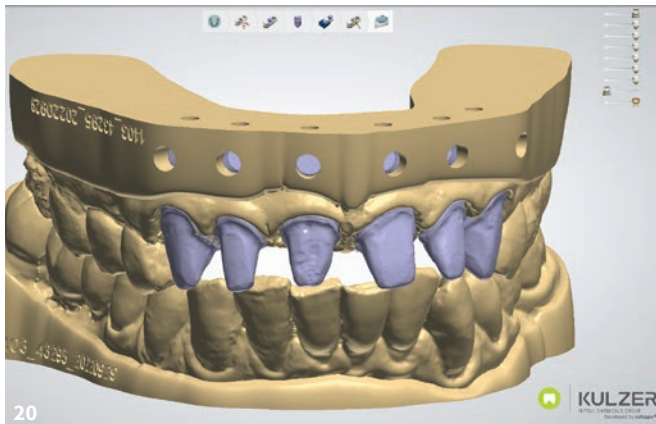
Beginnt der digitale Workflow in der Praxis unter Einsatz eines Intraoralscanners (IOS), ist nicht das daraus resultierende Modell die Referenz, sondern im-



18



19



20



21

mer der durch den IOS generierte Datensatz (Abb. 19). Das bedeutet, dass das gewöhnlich durch den 3-D-Druck hergestellte Modell (Abb. 20 und 21) in den folgenden Arbeitsprozessen immer wieder durch Einscannen mit dem Laborscanner und entsprechender Matching-Software auf die vorhandene Präzision mit dem Ausgangsdatsatz aus dem IOS abgeglichen werden muss. Diese Vorgehensweise ist unumgänglich, da die gedruckten Modelle auf Wärme, UV-Strahlung und mechanische Einflüsse wesentlich stärker reagieren, als man dies von Klasse-4-Gipsen gewohnt ist.

Die weitere prothetische Fertigung des Zahnersatzes ist gerade bei ästhetisch anspruchsvollen Arbeiten immer eine Kombination aus digitaler und analoger Fertigung. Dank der digitalen Un-



22

**Abb. 18** In der Modellherstellung mit Klasse-4-Gipsen gibt es umfangreiche Erfahrungswerte und es können langfristig stabile Modellsituationen erreicht werden. **Abb. 19** Datensatz aus dem Intraoralscanner. **Abb. 20** Dank der Bearbeitung mit den 3Shape Modelbuilder (Fa. 3Shape, Kopenhagen) kann das Stumpfmmodell generiert werden. **Abb. 21** Das über den 3-D-Druck generierte Stumpfmmodell aus dima Print Stone beige. **Abb. 22** Dank des Helligkeitsverlaufes der dima Mill Zirconia ML benötigen ästhetisch anspruchsvolle Verblendungen eine geringere Verblendstärke.

terstützung werden die analogen Finalisierungen allerdings effizienter gestaltet. Diese Prozessoptimierung wird sehr schön durch den Einsatz von Multilayerzirkonen deutlich. Dank des vorhandenen

Helligkeitsverlaufes im Gerüstmaterial wird eine geringere Verblendstärke benötigt, was wiederum zu einer effizienteren und ästhetisch anspruchsvollen Finalisierung führt (Abb. 22 bis 25).



Ähnlich verhält es sich in der Teleskoptechnik, bei der dank eines digital gestützten Mock-ups die finale Morphologie schon vorliegt. Somit können dank der Signum Composite-Materialien (Fa. Kulzer, Hanau) über die Injektionstechnik mit geringem Zeitaufwand individuelle Verblendungen in der Injektions- oder Presstechnik hergestellt werden (Abb. 26 bis 31).



**Abb. 23** Zur Verbundsteigerung (Adhäsion) und altersentsprechender Charakterisierung kann mit den HeraCeram Stains (Fa. Kulzer) eine erste Charakterisierung durchgeführt werden. **Abb. 24** Mit HeraCeram 750 wird die Charakterisierung unterstützt und die Verblendungen werden mit einem Lichtfilter finalisiert. **Abb. 25** Dank der geringen Verblendstärke von 0,5 Millimetern wird ein effizienter Prozessablauf im zahntechnischen Labor erreicht. **Abb. 26** Um ausreichend Festigkeit für eine Reiseprothese zu generieren, wurde das Mock-up aus zahnfarbenem dima Mill C&B temp gefertigt. **Abb. 27** Das in der Software reduzierte Gerüst konnte aus dima Mill CoCr solid gefertigt werden.



28



29



30



31

**Abb. 28** Das Mock-up wurde nach der Ästhetikeinprobe für die Injektionstechnik verschlüsselt. **Abb. 29** Der Dentinkörper konnte mit Signum dentin-flow gepresst werden. **Abb. 30** Nach dem Zurückschleifen des Schneideanteiles wird mit Signum cre-aktiv Malfarben altersentsprechend charakterisiert. **Abb. 31** Die finalisierende Schneidepressung erfolgt mit den Signum Composite Opalschneiden.

## Fazit

Es geht nicht um die Frage, ob analog oder digital gearbeitet werden sollte, es geht darum, dass Prozesse verstanden und entsprechend gehandhabt werden. Dazu braucht es eine Sensibilisierung und Interesse für den Teampartner. Es

geht schlussendlich immer darum, was der Partner braucht, um gewünschte Arbeitsunterlagen liefern zu können. Dies führt zu erfolgreichen Endergebnissen, die die beste Werbung für Zahnarzt und Labor darstellen.

Möchten auch Sie eine optimierte Zusammenarbeit mit Ihren Praxen? Dann

laden Sie ihre Kunden und zukünftigen Kunden zu einem gemeinsamen Seminar ein und lassen Sie uns den Nutzen einer erfolgreichen Kooperation zwischen Labor und Praxis verdeutlichen. Im gemeinsamen Team profitieren alle Beteiligten!



**Björn Maier**  
ZTM  
Korrespondenzadresse:  
Ludwigstraße 10  
89415 Lauingen  
E-Mail: info@bjoern-maier.com



**Wolfgang Bartsch**  
Dr.  
Korrespondenzadresse:  
Am Dorfplatz 13  
59329 Waldersloh-Diestedde  
E-Mail: dr\_bartsch@t-online.de