

# Digitale Bissnahme: Chancen und Grenzen des digitalen Workflows

**ANWENDERBERICHT** Bei einer Bissnahme denkt jeder gleich an einen Silikon- oder Wachsbiss. Im vorliegenden Beitrag möchten die beiden Autoren einen Weg vorstellen, mit dem es möglich ist, alle bisher zur Verfügung stehenden digitalen Systeme in der Praxis und im Labor zu einem sinnvollen digitalen Workflow zu vereinen und dabei auch noch reproduzierbare Zentrikregistratur digital ganz ohne Silikon oder Wachs zu generieren. Dabei sollen Chancen und Grenzen gleichermaßen aufgezeigt werden.

Am Anfang des digitalen Workflows steht natürlich die digitale Abformung. In diesem Fall kam die Kamera Omnicam (Densply Sirona) zum Einsatz. Die CEREC Omnicam bietet ideale Voraussetzungen für die digitale Abformung. Nicht nur, dass keinerlei Puderung oder Mattierung der Kiefer nötig

beginnend von beiden Kieferhälften. Das ist nötig, da im Gaumendach weniger Strukturen vorhanden sind, die zum schnellen Matchen der Aufnahmen nötig sind. Die Ergebnisse sind aber trotzdem hervorragend. Im Unterkiefer läuft der Scan in der üblichen Art und Weise ab. Da wir für die nächsten

## Modellhandling

Die Scandaten wurden elektronisch und das Gesichtsbogenregistrat entsprechend analog an das Labor übermittelt. Im Anschluss erfolgte die Modellherstellung im 3-D-Druckverfahren (durch 3D medical print). Die



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

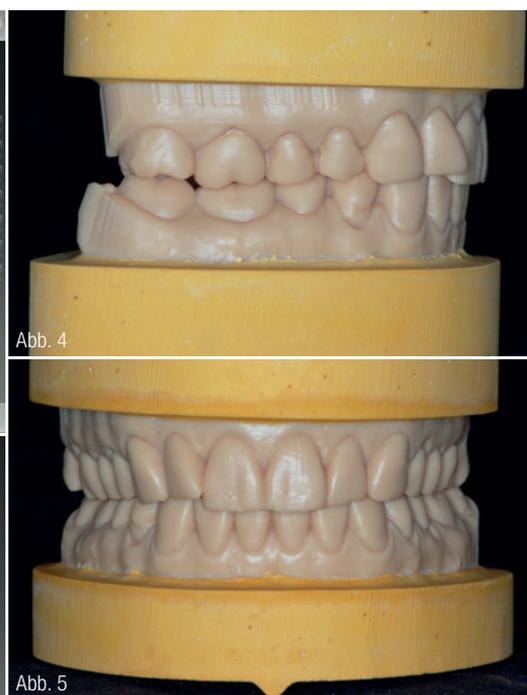


Abb. 4

Abb. 5

**Abb. 1:** Oralscan OK. **Abb. 2:** Oralscan UK. **Abb. 3:** Oralscan OK/UK, habituelle Bisslage. **Abb. 4:** OK-/UK-Modelle, frontale Ansicht. **Abb. 5:** OK-/UK-Modelle, laterale Ansicht.

ist, der Scanalgorithmus ist so gut, dass sehr zügig auch ganze Kiefer gescannt werden können.

Der Gaumen verlangt jedoch ein gleichmäßiges Ziehen der Scanbahnen, ausgehend von der Zahnreihe und jeweils

Schritte ein Oberkiefermodell mit einem kompletten Gaumen benötigen, liegt genau darin auch schon die erste Herausforderung, den kompletten Gaumen bei der digitalen Abformung exakt zu erfassen und abzuformen. Nachdem dies gut gelungen war, wurde noch die habituelle Bisslage der Patienten mittels Bukkalscan ermittelt und eine klassische Gesichtsbogenregistrierung durchgeführt (Abb. 1 bis 3).

Modelle wurden nur als Zahnkranz gedruckt. Im Anschluss wurden die Modelle klassisch mit Pins versehen und ein Gipssockel mit Splitcast angefertigt. Das vereinfacht das Modellhandling im Artikulator erheblich. Das Oberkiefermodell wurde nach Gesichtsbogen und das Unterkiefermodell in habitueller Situation zum Oberkiefer in den Artikulator eingestellt (Abb. 4 und 5).

# JETZT ABER!



**Hart  
verhandelt!**

Angebot unter:  
[www.dampsoft.de/ti](http://www.dampsoft.de/ti)

## **DAMP SOFT PRÄSENTIERT:** **DAS TI-PAKET DER TELEKONNEKT GmbH:**

- / 1x RISE Konnektor
- / 1x stationäres e-Health Kartenterminal
- / 1x VPN-Zugangsdienst
- / Dienstleister vor Ort für die Installation

Pionier der Zahnarzt-Software.  
Seit 1986.



**DAMP SOFT**  
Die Zahnarzt-Software

Für die digitale Bissnahme wurde das digitale System Centric Guide® (theratecc GmbH & Co. KG) verwendet. Das Centric Guide® System kann im bezahnten, teil- und unbezahnten Kau-system eingesetzt werden. Für die jeweiligen Indikationsbereiche hat das Unternehmen entsprechende Konzepte erarbeitet (Abb. 6).

Auf den Modellen werden nun im Artikulator die individuellen Schablonen für die digitale Bissnahme gefertigt. Dieser Schritt ist derzeit noch analog notwendig. In der Unterkieferschablone wird später ein sogenannter Kreuzschiebetisch eingesetzt. Dieser kann alle sagittalen und transversalen Be-

mehr als suboptimal war. Aufgrund dieser unzureichenden Passung ist eine digitale Fertigung der Schablonen mittels 3-D noch nicht möglich. Die digitale Herstellung der Schablonen ist somit noch eine Aufgabe für die Zukunft (Abb. 7).

### Centric Guide® System

Das Centric Guide® System besteht grundsätzlich aus wenigen Systemkomponenten, was das Handling entsprechend einfach gestaltet. Herzstück ist der Sensor, der erstmalig bei einem Stützstiftregistrat alle vertikalen Unterkieferbewegungen aufzeichnet. Dieser

ist eine patientenindividuelle, anatomische, knöcherne Struktur, die immer gleich bleibt. Dank der vertikalen Aufzeichnung und Darstellung der Unterkieferbewegungen ist die zentrische Kieferrelation des Patienten auch immer wieder reproduzierbar. Stehen also beide Kondylen in zentrischer Relation, wird dies dem Anwender über die Centric Software visuell dargestellt. In dieser zentrischen Relation kann der Behandler den Kreuzschiebetisch in der Unterkieferschablone mittels eines speziellen Luftkissens blockieren. Diese zukunftsweisende Technologie ermöglicht es dem Behandler, die zentrische Relation im Mund quasi



Abb. 6

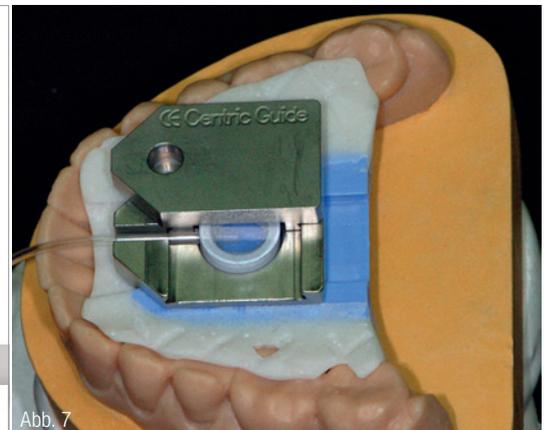


Abb. 7

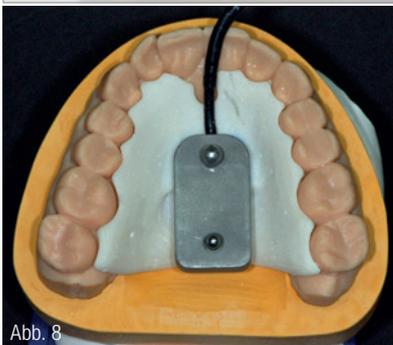


Abb. 8

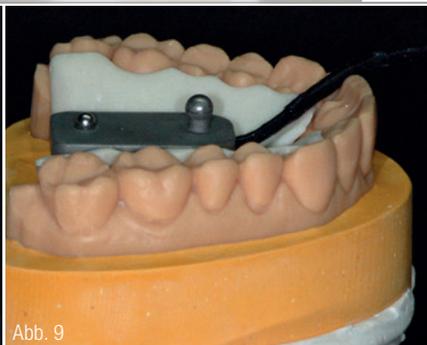


Abb. 9

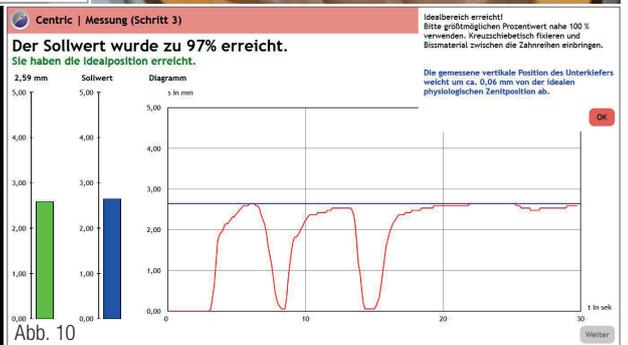


Abb. 10

Abb. 6: Centric Guide System. Abb. 7: UK-Modell mit Schablone und Kreuzschiebetisch. Abb. 8: OK-Modell mit Schablone und Sensor, okklusale Ansicht. Abb. 9: Schablone mit Sensor, laterale Ansicht. Abb. 10: Centric Software.

wegungen des Unterkiefers gleichzeitig realisieren und hat eine Passung von 15µm in der Schablone. Um diese sehr exakte Passung zu realisieren, ist es notwendig, entsprechende Schablonehilfsteile zu verwenden. Wir haben auch versucht, die Schablonen mittels 3-D-Druck anzufertigen, mussten jedoch feststellen, dass die Passung von Schablone und Kreuzschiebetisch

wird in die Oberkieferschablone eingesetzt (Abb. 8 und 9).

Die Centric® Software visualisiert alle vertikalen Unterkieferbewegungen 1:1 auf dem Tablet-PC. Bewegt der Patient seinen Unterkiefer in eine anteriore Bisslage, gleiten beide Kondylen in die Fossae nach vorn unten, und so wird ein niedriger Wert in der Software dargestellt. In zentrischer Position stehen beide Kondylen in ihren höchsten Positionen in den Fossae; da der Sensor alle vertikalen Unterkieferbewegungen aufzeichnet, ist der höchste Wert in der Software somit gleichzeitig die zentrische Position. Diese höchste Position der Fossa

„einzufrieren“. Dank des fixierbaren Kreuzschiebetisches verbleibt der Patient in der ermittelten zentrischen Position. Diese muss nun nur noch registriert werden, entweder klassisch mittels Biss silikon oder digital mittels Mundscanner (Abb. 10 bis 12).

Die sonst bei einer Stützstiftregistrierung notwendige Aufzeichnung eines nur zweidimensionalen Pfeilwinkelregistrates und dessen durchaus anspruchsvolle Auswertung zum Auffinden der möglichen Zentrik wird so komplett überflüssig. Die einmal in den Mund eingebrachten Schablonen müssen auch nicht mehr zum Auswerten des Pfeilwinkelregistrates aus dem Mund

entnommen und später mit einer Einbisshilfe zurückgesetzt werden. Das vereinfacht den gesamten Prozess der Bissnahme zum einen erheblich und gleichzeitig können so mögliche Fehlerquellen konsequent vermieden werden. Zugleich kann so wertvolle Behandlungszeit eingespart werden, denn eine Centric Guide® Registrierung dauert nur circa fünf Minuten.

### Zentrische Relation mit Mundscanner erfasst

Im analogen Workflow könnte jetzt diese zentrische Relation mittels Biss-silikon im Mund registriert werden. Da

der vermessenen Kieferrelation, angefertigt werden. Dank des Stoppersystems im Kreuzschiebetisch sind somit alle lateralen und sagittalen Bewegungsmöglichkeiten des Unterkiefers geblockt, einzig eine Mundöffnung des Patienten wäre noch möglich. Um auch diesen Umstand ausschließen zu können, läuft die Aufzeichnung der Centric Software weiter. So hat der Behandler eine exakte visuelle Kontrolle, ob der Patient während der Bissregistrierung wirklich in der zentrischen Relation verbleibt. Nun können die Scandaten inklusive der ermittelten Zentrik digital an das Labor übermittelt werden. Bei diesem Fall haben wir sowohl eine

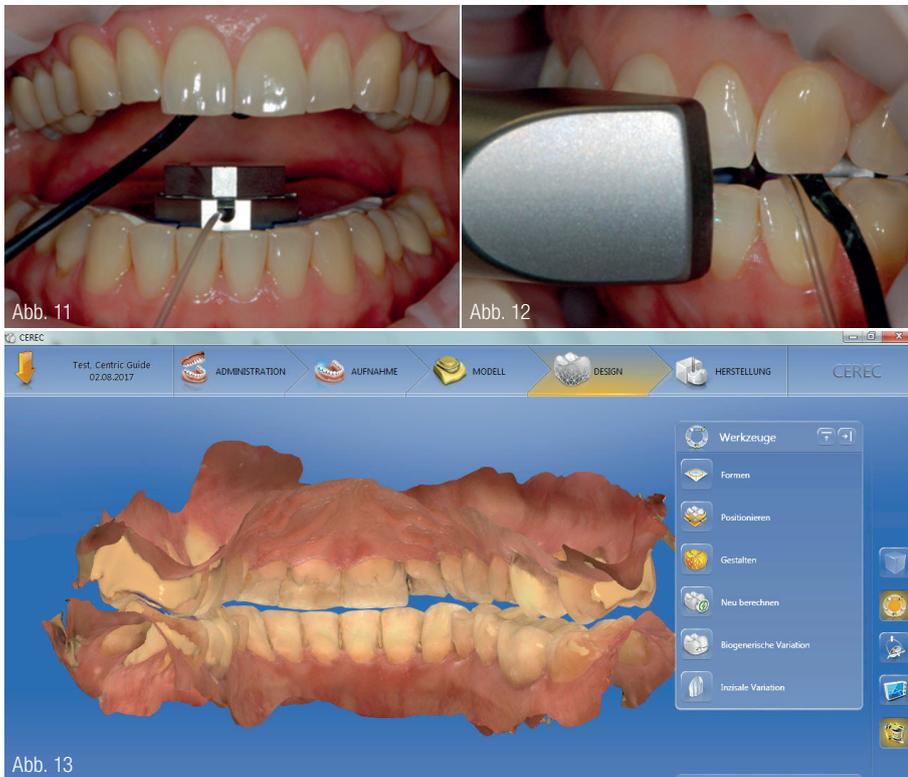


Abb. 11: Centric Guide Schablonen bei geöffnetem Mund. Abb. 12: Erfassung der zentrischen Position mittels Mundscanner. Abb. 13: CEREC Software OK-/UK-Modelle in zentrischer Relation.

wir ja digital arbeiten möchten, wird diese zentrische Relation wieder mit dem Mundscanner mittels eines neuen Bukkalbisses abgegriffen. Dazu wird der bereits vorhandene Mundscan der Patienten nochmals geöffnet. Nach Entsperren der Kataloge im Aufnahme-register wird der alte Bukkalscan in den Papierkorb verschoben. Nun kann ein neuer Bukkalscan, basierend auf

klassische Bissregistrierung mittels Silikon als auch eine digitale Bissregistrierung mittels Mundscanner durchgeführt, denn wir wollten wissen, ob es zwischen dem klassischen und dem digitalen Weg Unterschiede im Ergebnis gibt. Dazu wurde das gedruckte Unterkiefermodell mittels der Silikonbisse in den Artikulator eingestellt. Wie in den Abbildungen 13 und 14 sichtbar, sind die Zahnkontakte in zentrischer Relation im Artikulator identisch mit den Zahnkontakten in der CEREC Software. Somit konnten wir nachweisen, dass beide Bisse identisch und beide Bissnahmen somit eindeutig reproduzierbar sind (Abb. 15).

# minilu – die Perle des Dentalshoppings

Bei [minilu.de](http://minilu.de) gibt's mini Preise wie Sand am Meer.

- Über 45.000 Markenartikel für Praxis und Labor
- Super Sonderangebote
- 24 Stunden Lieferzeit
- Vereinfachte Retourenabwicklung

Jetzt portofrei\* bestellen!



Werde meine Freundin!

\*bei Bestellung direkt über [minilu.de](http://minilu.de)

[minilu.de](http://minilu.de)  
... macht mini Preise

**Digitaler Workflow:  
Visualisierung für den Patienten**

Wie gerade erwähnt, muss bei der klassischen Bissnahme mittels Silikon das Unterkiefermodell erst noch in zentrischer Relation mithilfe der Centric Guide® Bisse in den Artikulator eingestellt werden. Erst dann können mögliche Fehlstellungen oder Störkontakte im Artikulator dargestellt werden. Hier zeigt sich ein weiterer großer Vorteil des digitalen Workflows, denn die ermittelte zentrische Position und die entsprechenden Zahnkontakte in Zen-

trik mit aktiviert wurde, ist es nun möglich, die beiden Kiefer durch Absenken oder Anheben des Stützstiftes in vertikaler Dimension zu bewegen. Mögliche Störkontakte an einzelnen Zähnen oder eine generelle Fehlstellung des Unterkiefers in habitueller Bisslage können sofort auf dem Mundscanner dargestellt werden. Der Patient kann dadurch viel besser nachvollziehen, warum nun beispielsweise eine Aufbisssschiene notwendig ist. Und genau diese Aufbisssschiene kann nun im digitalen Workflow in der gewonnenen zentrischen Position designiert und gefräst

noch ein paar Hyperbalancen zu korrigieren sind (Abb. 16). Die Schiene ist als 24-Stunden-Schiene gedacht. Der Patient entnimmt diese nur zu den Mahlzeiten. Damit kann die Kaumuskulatur entsprechend wieder an die zentrische Relation des Unterkiefers trainiert und gewöhnt werden. Gleichzeitig kann bei Patienten mit Beschwerdebildern wie Kopf- und Nackenschmerzen oder auch Migräne schnell und effizient geholfen werden. Hinzu kommt, dass zum Beispiel bei starken Abrasionen die vertikale Dimension mit einfachen Mitteln schnell



**Abb. 14:** UK-Modell mit Zahnkontakten in zentrischer Relation in der CEREC Software. **Abb. 15:** UK-Modell mit Zahnkontakten in zentrischer Relation mit identischen Frühkontakten wie in der CEREC Software. **Abb. 16:** OK-/UK-Modelle mit UK-Aufbisssschiene in zentrischer Relation, dorsale Ansicht. **Abb. 17:** Aufbisssschiene in situ. **Abb. 18:** Konstruierte Kompositaufbauten, laterale Ansicht. **Abb. 19:** Konstruierte Kompositaufbauten, okklusale Ansicht. **Abb. 20:** OK-/UK-Modelle mit Kompositaufbauten, frontale Ansicht. **Abb. 21:** Kompositaufbauten, dorsale Ansicht.

trik können in der CEREC Software sofort vom Behandler dem Patienten visualisiert werden. Da bei der Definition der Behandlung (Versorgung) der

werden. In dieser Schiene werden die ermittelte zentrische Relation und die notwendige vertikale Dimension integriert. Nach der digitalen Fertigung sollte diese Schiene nochmals auf das Unterkiefermodell aufgesetzt werden, um die Passung der Schiene generell zu prüfen. Zusätzlich sollten die zentrischen Kontakte und die Dynamik, sprich Laterotrusions-, Protrusions- und Retrusionsbewegungen im volljustierbaren Artikulator nochmals kontrolliert und ggf. noch korrigiert werden. Dieser Schritt ist entscheidend wichtig, da nach unseren Erfahrungen immer

wieder aufgebaut werden kann. Diese Schiene sollte der Patient mindestens für drei bis sechs Monate tragen (Abb. 17).

**Grenzen des digitalen Workflows**

Als Alternative zur Schientherapie können auch entsprechende Table Tops aus Komposit gefertigt werden. Dazu werden wieder die digitalen Scandaten in die jeweilige CAD-Software geladen. Anstelle der Schiene können nun entsprechende Aufbauten auf den Zähnen konstruiert werden. Hier zeigen

sich wieder die Grenzen des digitalen Workflows. Denn müssen derartige Kompositaufbauten im Ober- und Unterkiefer gefertigt werden, so ist eine direkte Konstruktion von Ober- und Unterkiefer derzeit noch nicht möglich. Hinzu kommt, dass die Okklusionsebene ja mit diesen Aufbauten komplett neu gestaltet wird. Da die Okklusionsebene immer zur Camperschen Ebene ausgerichtet werden sollte, ist auch dies mit den derzeitigen CAD-Software-Möglichkeiten mehr als anspruchsvoll (Abb. 18 bis 23).

Die konstruierten Kompositaufbauten werden dann entsprechend mittels Fräsmaschine gefertigt und auf die gedruckten Modelle aufgepasst. Als Material wurde LuxaCAM von der Firma DMG verwendet. Da die zu fertigenden Zahnversorgungen perfekt in die Block-



Abb. 22



Abb. 23

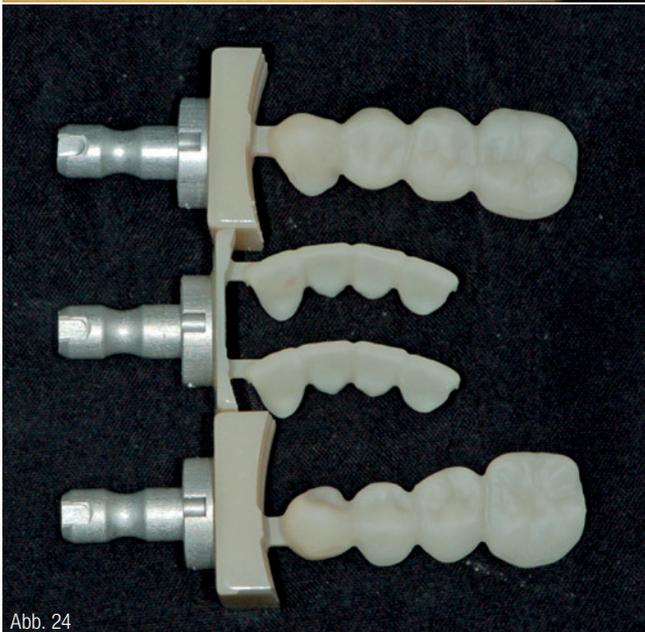


Abb. 24

Abb. 22: Kompositaufbauten, okklusale Ansicht. Abb. 23: Kompositaufbauten, laterale Ansicht. Abb. 24: Gefräste Kompositaufbauten.

# AERA<sup>®</sup>

seit 25 Jahren



## WORAUF WARTEN SIE ?

Jeder vierte Kollege spart  
bereits beim Materialeinkauf  
mit AERA-Online.

einfach, clever, bestellen!  
[www.aera-online.de](http://www.aera-online.de)



[www.DAS-KONZEPT.com](http://www.DAS-KONZEPT.com)



Abb. 25: CEREC Software Erstscan in zentrischer Relation. Abb. 26: Gemachter Erst- und Zweitscan inklusive Seitenzahnaufbauten in identischer Position. Abb. 27: Kompositaufbauten in situ mit wiederhergestellter zentrischer Relation.

größen für die MC XL Schleifeinheit passten, wurde in diesem Fall eine MC XL Schleifeinheit von Densply Sirona verwendet. Das LuxaCAM-Material ist auch als Ronde mit 98 Millimetern Durchmesser verfügbar, somit ist die Wahl der Fräsmaschine reine Geschmackssache. Auch diese Aufbauten sollten nochmals im analogen Artikulator in allen Bewegungsrichtungen und der Zentrik auf mögliche Störkontakte überprüft werden. Der eine oder andere Störkontakt lässt sich so immer noch auffinden und entfernen. Im Anschluss werden die Kompositaufbauten in der Zahnarztpraxis adhäsiv auf den natürlichen Zähnen befestigt (Abb. 24).

### Vollkeramische Versorgungen

Für eine definitive Zahnversorgung können statt der Kompositaufbauten natürlich auch vollkeramische Versorgungen gefertigt werden. Das Material, oder besser gesagt die Materialauswahl, ist für den vorgestellten Workflow unerheblich. Gleiches gilt für die Art der Fräsmaschine und des Mundscanners. Bei dem Mundscanner ist es wichtig, dass die Software die Möglichkeit von zwei Bukkalscans bietet. Dank der zukunftsweisenden Technologie des Centric Guide® Systems kann mit die-

sem System erstmalig die zentrische Relation des Patienten direkt in dessen Mund bestimmt und sofort analog oder digital registriert werden. Das vereinfacht den gesamten Workflow erheblich.

Um eine definitive Sicherheit zu erhalten, ob denn nun unsere gefertigte Versorgung und unser erarbeiteter Workflow wirklich funktionierten und mit der ermittelten Zentrik übereinstimmten, wurde durch den Behandler nach dem Einsetzen der Seitenzahnaufbauten nochmals ein Mundscan durchgeführt. Um noch entsprechende Referenzmarken nutzen zu können, wurden die Seitenzahnaufbauten nur bis Höhe des Zahnäquators gefertigt und Frontzahnaufbauten zu diesem Zeitpunkt noch nicht eingesetzt.

Zur Überprüfung, ob denn die korrekte Bisslage der Registrierung mit der Bisslage der eingegliederten Versorgung übereinstimmt, wurde der Scan mit den Restaurationen und der Scan nach Vermessung gemacht. Wenn nun beide Scans in der CEREC Software aufgrund des noch unversorgten Frontzahnbereiches und der zervikalen Bereiche der Seitenzähne übereinandergelegt werden können, kann am Ergebnis die Richtigkeit des Workflows und der Zentrikvermessung belegt werden (Abb. 25 bis 27).

Bei allen bisher durchgeführten Fällen war dies der Fall. Ein großer Vorteil dieses Konzepts ist, dass so bissbedingte Nacharbeiten ganz gezielt vermieden werden können. Zudem erhalten alle Beteiligten, der Patient, der Behandler und das Dentallabor, ein Maximum an Sicherheit für jede Komplexversorgung.

### Fazit

Anhand dieses Beitrags konnte aufgezeigt werden, dass ein nahezu komplett digitaler Workflow von der digitalen Abformung, der Modellherstellung mittels 3-D-Druck, inklusive einer reproduzierbaren digitalen Bissnahme bis zur kompletten CAD/CAM-Fertigung nicht nur möglich, sondern bereits praxistauglich ist und den Anwendern eine Vielzahl an Vorteilen bietet.

## INFORMATION

**ZA Herrmann Loos**  
Chemnitzer Straße 72  
09224 Chemnitz  
Tel.: 0371 852561  
chef@zahnarzt-loos.de  
www.zahnarzt-loos.de



ZA Herrmann Loos  
Infos zum Autor

**ZTM Christian Wagner**  
theratecc GmbH & Co. KG  
Neefestraße 40  
09119 Chemnitz  
Tel.: 0371 2679-1220  
info@theratecc.de  
www.theratecc.de



ZTM Christian Wagner  
Infos zum Autor

PEOPLE HAVE PRIORITY



Dr. S. Mart

From a patient to a fan.  
Mit erstklassigen Dentallösungen von W&H  
für jede Herausforderung.

#patient2fan  
Together we make it happen!