

# Laborbezogene Softwareapplikation

Der Umgang mit BiteReg von r2deiexmachina zur Kieferrelationsbestimmung

MARTIN VOLKMER, RALPH RIQUIER



## Einleitung

Im Consumer-Bereich sind sie nicht mehr wegzudenken: Softwareanwendungen, die im Prinzip nur eine Hauptfunktion beherrschen, diese aber optimal adaptieren. Im Smartphone sind diese Applikationen, kurz Apps genannten, die Basis für die umfangreiche, bedürfnisorientiert konfigurierbare Anwendernutzung der Hardwarekomponente. Diesem Gedanken von „Stand-alone“-Anwendungssoftware wurde im Dentalbereich bisher keine Aufmerksamkeit geschenkt. Zu umfangreich schienen die Indikationen, zu verlockend der Gedanke, eine Universalsoftware für alle zahntechnischen Indikationen als Standard etablieren zu können. Durch die Implementierung von immer neuen Funktionen in einen bestehenden Softwareablauf entsteht aber zwangsläufig eine Komplexität, die ohne intensive Softwareschulung kaum noch intuitiv erlernbar ist. Ebenso bedingt die Indikationserweiterung ein Lizenzmodell, bei dem häufig die Basisversion als Grundlage für jegliche Erweiterungen verpflichtend ist.

Sieht man die Indikationserweiterung als Add-on zu einem bestehenden Modul, ist diese Auslegung nicht problematisch. Allerdings ist der Erwerb einer Basisversion inklusive jährlicher Lizenzen, bei ausschließlichem Einsatz einer kleinen Teilindikation der Software, wirtschaftlich nicht sinnvoll. Gerade in größeren Dentallaboren findet man aber genau diesen Konflikt. Wird die Software noch dazu in einem Bereich eingesetzt, der an sich schon einen geringen Deckungsbeitrag aufweist, wie z. B. die Herstellung von Löffeln oder Bisschablonen, dann vergrößert sich die Diskrepanz der Kosten zum erzielbaren Ertrag (Abb. 1).

## Der Ansatz

Gerade für stark digital ausgerichtete Labore wird ein effizienter Einsatz von Software unter Berücksichtigung der jährlichen Folgekosten für ihre Wettbewerbsfähigkeit immer entscheidender. Flexibilität schafft hierbei der Einsatz von kleinen, auf ein Indikationsgebiet hin abgestimmte Softwareapplikationen. Diese können den speziellen betrieblichen Anforderungen

### Zusammenfassung

BiteReg von r2deixmachina (Remchingen) ist eine App zur Herstellung von Bisschablonen. Sie bietet einen effizienten digitalen Lösungsansatz für Kieferrelationsbestimmungen und die Fertigung von Prothesenbasen und Aufstellbasen. Dabei werden der Arbeitsablauf im Labor und die Laborstruktur berücksichtigt. Für eine Zeit und Arbeit sparende Fertigung ist es hilfreich, wenn die Konstruktionssoftware nicht zu komplex ist, damit sie sich möglichst intuitiv bedienen lässt. Dies soll BiteReg ermöglichen.

### Indizes

additive Fertigung, Kieferrelationsbestimmung, App, Farbscan, Prothesenbasis, Aufstellbasis



Abb. 1 Löffel und Bissnahmen, im digitalen Prozess hergestellt.



gerecht werden. Eine vereinfachte Benutzerführung reduziert den Schulungsaufwand und es erweitert sich der Kreis der möglichen Anwender innerhalb der Laborbelegschaft.

## Die Anwendung

Eine solche App ist die Software BiteReg (r2deixmachina, Remchingen), die in Zusammenarbeit der Dentallabore Volkmer (Rheine), r2dental (Remchingen) und der Softwarefirma Pagoda Systems (Stuttgart) entwickelt wurde. Zielsetzung dieser laborgetriebenen Entwicklung war ein effizienter digitaler Lösungsansatz zur Herstellung von Bisschablonen sowie Prothesen- und Aufstellbasen, unter Berücksichtigung des laborseitigen Arbeitsablaufs und der Laborstruktur. Die Herstellung sollte weiterhin in der Kunststoffabteilung stattfinden, da eine Verlagerung in die CAD/CAM-Abteilung diese zusätzlich mit der Herstellung von niedrigpreisigen Hilfsteilen belasten würde.

## Der Ablauf

Die Software sollte möglichst einfach und im gesamten Konstruktionsbereich delegierbar sein. Der Einsatz eines Desktop-Scanners mit Farbscan ermöglicht hierbei, dass die vom Abteilungsleiter mit Bleistift angezeichnete Begrenzungslinie automatisch von der Software erkannt wird und so bei der Konstruktion nicht manuell markiert werden muss (Abb. 2).

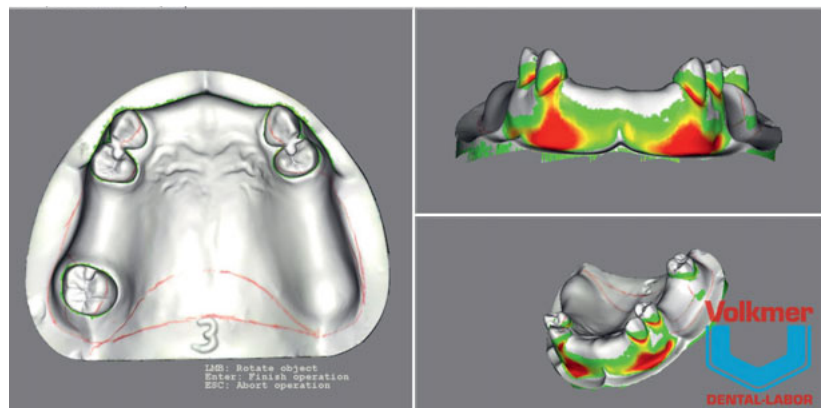
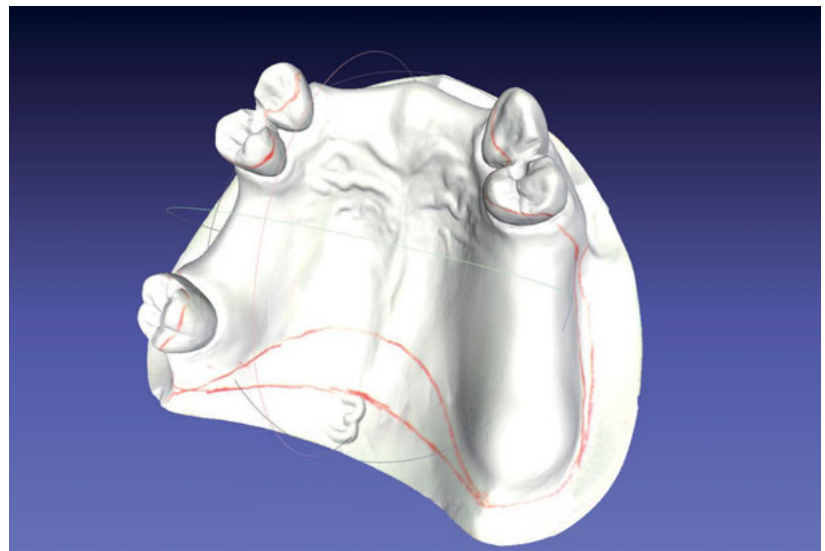
Nach dem Scan wird mit einem unkomplizierten Auftragsformular die Arbeit angelegt. Direkt beim Einladen der Modelldaten wird vollautomatisch ausgerichtet, im Hinblick auf eine gleichmäßige Hinterschnittreduzierung. Entsprechend dieser Ausrichtung werden alle hinterschnittigen Bereiche ausgeblockt. Es ist möglich, die Ausrichtung individuell anzupassen (Abb. 3). Sollten Interden-

talbereiche, Kauflächen oder Modellfehler (z. B. Blasen, Abformungsfehler) zusätzlich ausgeblockt werden, stehen die typischen Ausblockwerkzeuge – Auftragen, Abtragen, Glätten – zur Verfügung.

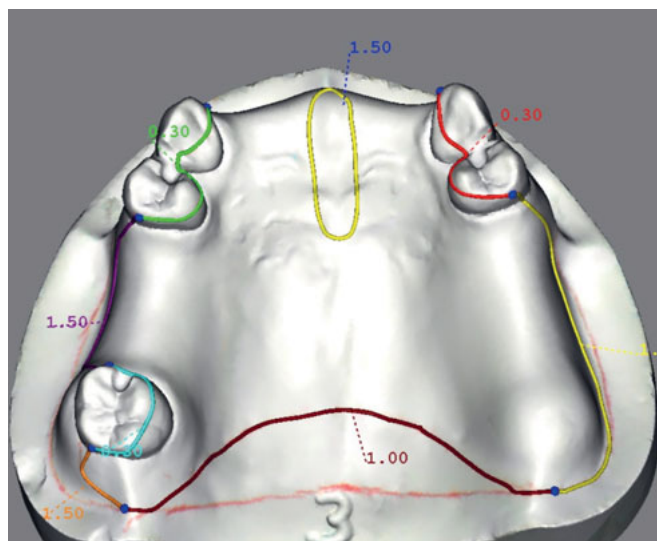
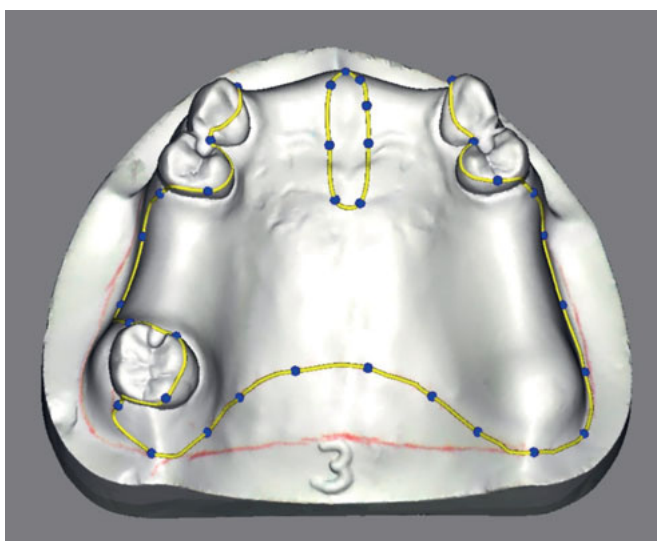
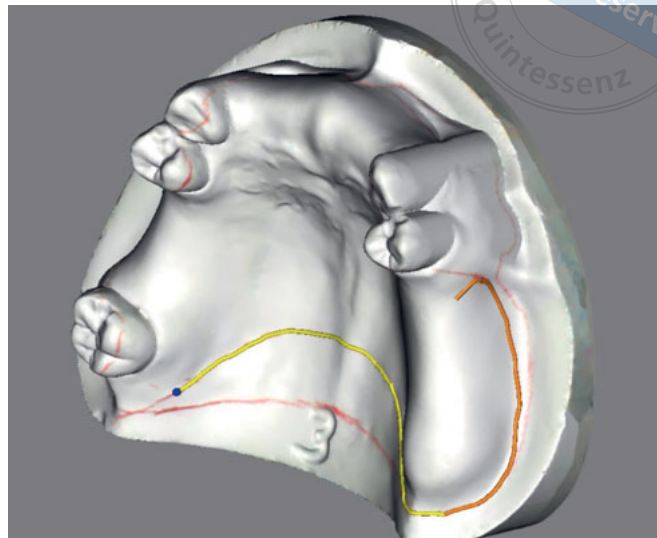
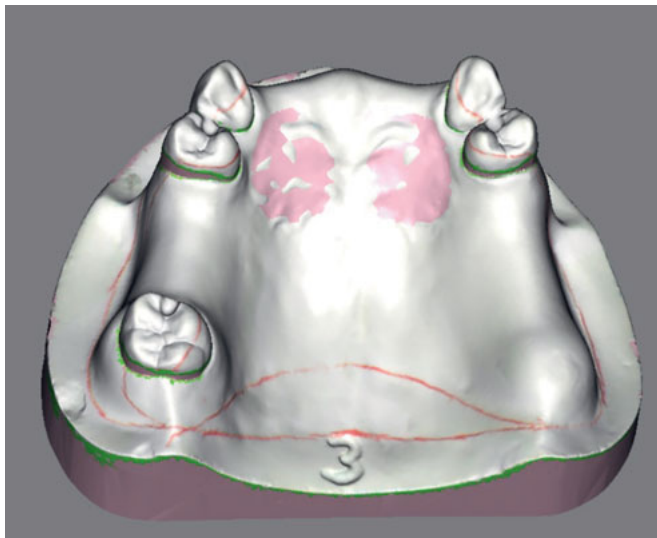
Besonderer Augenmerk galt bei der Entwicklung der Anwendung einem speziellen Ausblock-Tool, das in seiner Funktion dem manuellen Zuschwemmen mit Wachs entspricht. Einbuchtungen werden hierbei aufgefüllt, ohne an den erhabenen Bereichen, z. B. Gaumenfalten oder Höckerspitzen, Material aufzutragen (Abb. 4). So ist das Ausblocken effizient und ohne

zusätzliches Reduzieren oder Glätten in einem Arbeitsschritt vollzogen.

Die angezeichnete Begrenzung wird automatisch erkannt und digital dargestellt (Abb. 5). Wird kein Farbscan verwendet, dann ist die Begrenzungslinie manuell durch Mausklicks anzulegen. Wird ein Bereich definiert, z. B. entlang der Papilla Incisiva, dann lässt sich für diesen ein Abstand (Spacer) bestimmen. So können Druckstellen vermieden werden (Abb. 6). Die Randgeometrie der Basis lässt sich entlang der Begrenzungslinie frei bestimmen. So können dünne Übergangsbereiche zur Restbeziehung bereits bei der Konstruk-



**Abb. 2** Wird ein Farbscan genutzt, so kann die Anzeichnung automatisch als Begrenzung ins Digitale übernommen werden. **Abb. 3** Eine optimale Ausblockrichtung wird berechnet.



**Abb. 4** Das Ausblocken von Gaumenfalten oder Fissuren wird durch die Funktion „Zuschwemmen“ erleichtert. **Abb. 5** Anhand der Anzeichnung wird der Abschlussrand automatisch erkannt. **Abb. 6** Bereiche, die eine Hohllegung benötigen (Papilla Incisiva), können separat definiert werden. **Abb. 7** Die Dimensionierung des Randbereichs kann individuell angepasst werden.

tion umgesetzt werden und bedürfen keiner manuellen Nacharbeit (Abb. 7).

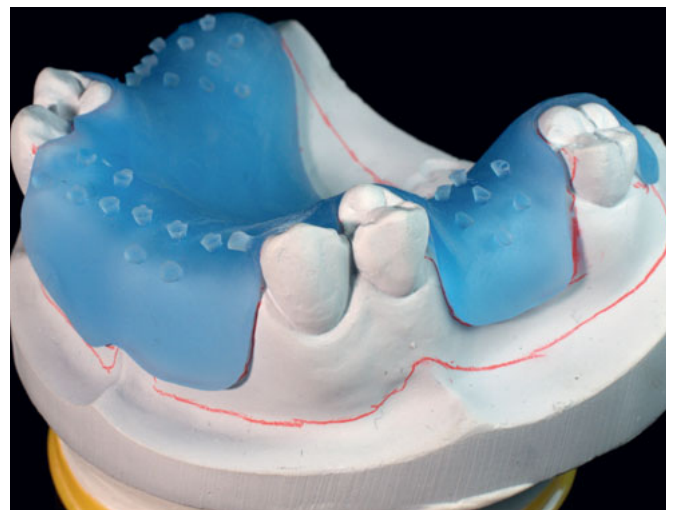
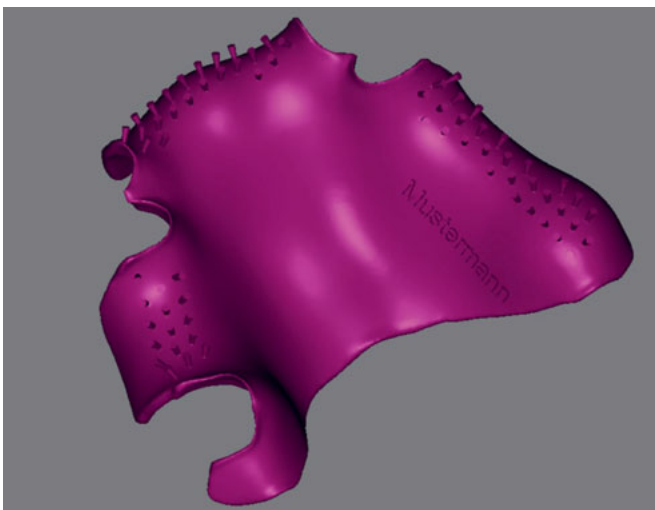
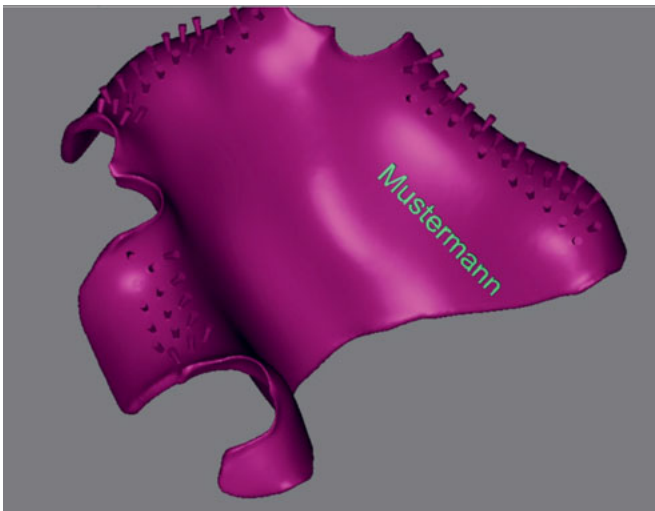
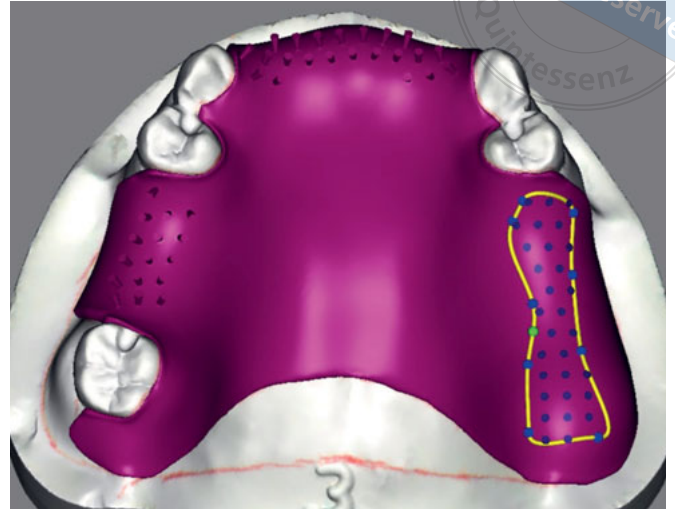
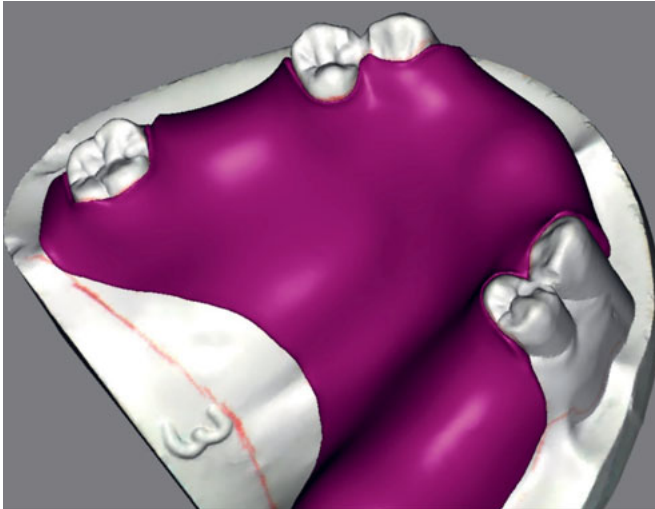
Die Basis wird nun unter Berücksichtigung der angegebenen Wandstärke berechnet. Ein automatischer, krümmungsabhängiger Glättungsdurchlauf verhindert, dass die Oberfläche an Gaumenfalten oder Interdentalbereichen wulstig ausblüht. Damit kann ein nachträgliches manuelles Glätten entfallen, das zeitaufwendig ist und immer die Gefahr birgt, dass sich

die Wandstärke reduziert (Abb. 8). Perforation oder Retentionen zur sicheren Befestigung der Wachswälle lassen sich automatisch einfügen, indem der gewünschte Bereich definiert wird (Abb. 9). In Bezug zur definierten Kauebene können feste Bisswälle angelegt werden, wodurch es möglich ist, Komponenten zur Stützstiftregistrierung zu montieren. Über einen frei platzierbaren Schriftzug können Patienten- oder Auftragskennungen einge-

bracht werden (Abb. 10). Nach der Konstruktion entsteht ein „wasserdichter“ STL-File (Abb. 11 und 12). Die Konstruktion kann somit im 3-D-Druckverfahren hergestellt werden (Abb. 13).

### Fazit

Individuell, einfach und auf Laboralltag und -struktur hin optimiert, so stellt sich eine moderne Softwareinfrastruktur dar.



**Abb. 8** Ein automatischer Glättungsvorgang sowie die individualisierte Randgestaltung vermeiden, dass händisch nachgearbeitet werden muss. **Abb. 9** Bereiche, die Perforationen oder Retentionen erhalten sollen, lassen sich frei bestimmen. **Abb. 10** Das Eingravieren der Patientenkenntung ist der letzte Arbeitsschritt. **Abb. 11 und 12** Generierte Innen- und Außenfläche der Bisschablone. **Abb. 13** Eine individualisierbare Konstruktion und ein passgenauer 3-D-Druck verkürzen die manuelle Bearbeitungszeit.

Jeder Konstruktionsarbeitsplatz sollte nur für die Nutzung der dort benötigten Indikation lizenziert werden. Bedingt durch die Komplexität umfassender dentaler Konstruktionssoftware ist die intuitive Bedienung häufig nicht mehr gegeben. Der Schulungsaufwand steigt und die Anzahl der möglichen Bediener schwindet. Gerade für die Fertigung von Hilfsteilen, z. B. zur Kieferrelationsbestimmung, sind die Ressourcen Personal und Herstellungszeit entscheidende Faktoren (Abb. 14 und 15).

Optimierte Fertigung bedeutet zum einen, dass die Softwareapplikation die wirklich benötigten Funktionen bereitstellt, um die manuelle Nacharbeit auf ein Minimum zu reduzieren. Und zum anderen müssen die vorhandenen Arbeitskräfte mit in das Fertigungskonzept einbezogen werden, um durch delegierbare Arbeitsschritte der immer geringer werdenden Ressource Zahntechniker Freiräume zu schaffen, um die eigentliche Restauration herzustellen (Abb. 16). ■■

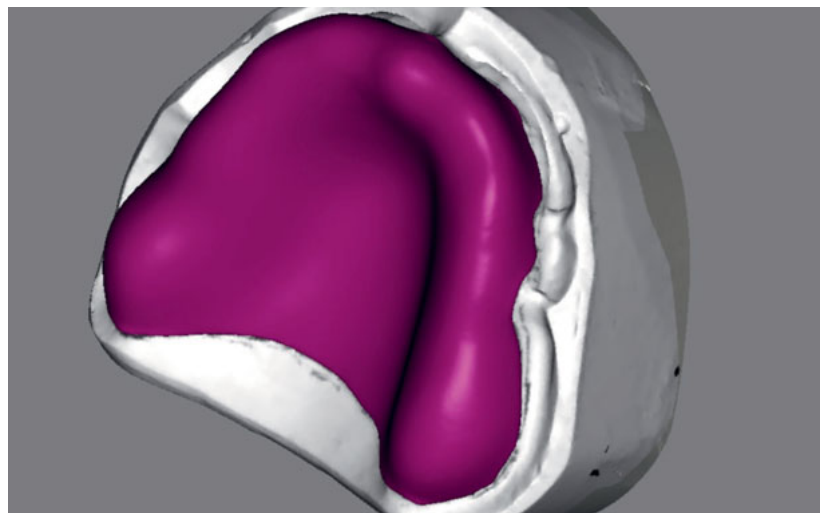
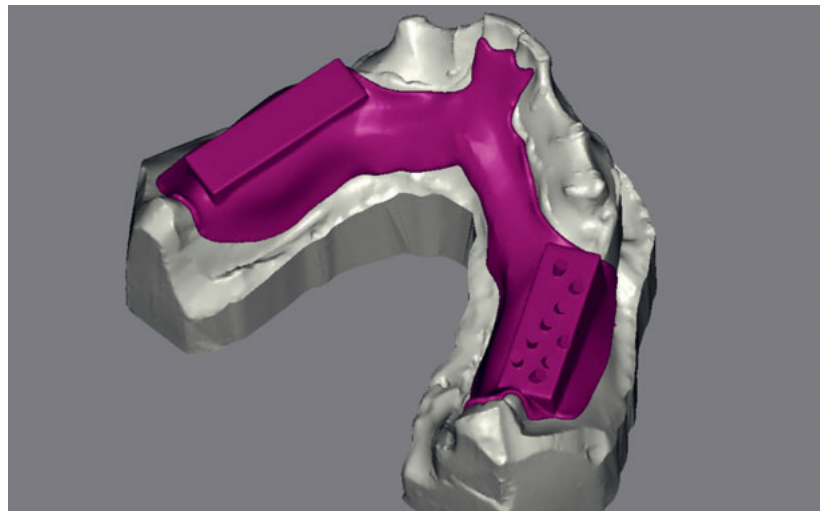
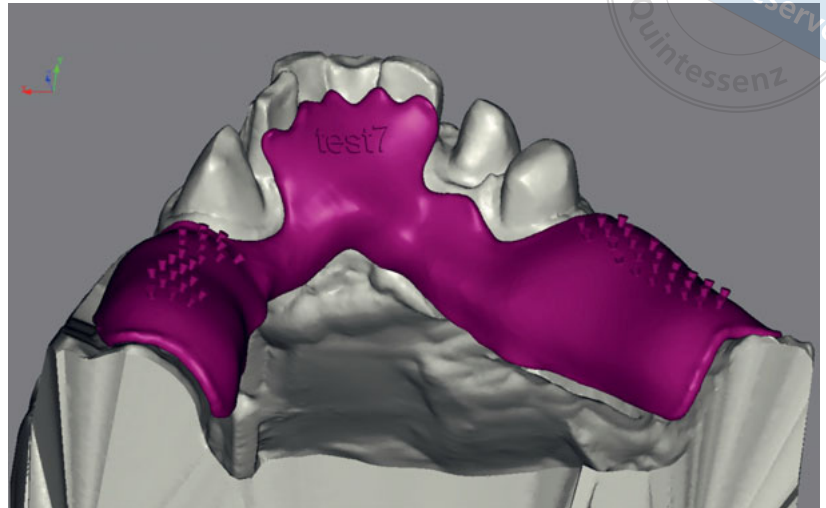


**ZTM Martin Volkmer**  
Dental-Labor Volkmer  
Salzbergener Straße 108  
48431 Rheine

E-Mail: m.volkmer@volkmer-zahntechnik.de



**ZTM Ralph Riquier**  
r2dental  
Niemandsborg 77  
75196 Remchingen



**Abb. 14 und 15** Bisschablonen können mit Retentionsbereichen oder festen Bisswällen konstruiert werden. **Abb. 16** Hilfsteile, wie z. B. eine Aufstellbasis, erfordern einen effizienten softwaregestützten Herstellprozess.