Digitale Abformung mit DVT – wir machen das!

Ein Beitrag von Dipl.-Inform. Frank Hornung und Prof. Dr. Gerhard Polzar (KKU).

Abb. 21: CBCT-3-D-Scan eines Artikulators.

KN Fortsetzung aus KN 6/14

In den Abbildungen 22 und 23 ist dargestellt, wie das Unterkiefermodell in den DICOM-Datensatz registriert wird. Hierzu werden mindestens drei Registrierungspunkte im STL-Modell und DICOM-Datensatz gesetzt. Optimal ist es, die Punkte auf die Molaren und auf die Schneidezahnfront zu setzen. Hierdurch wird für den sogenannten 3-D-Best-Fit die größtmögliche räumliche Genauigkeit erreicht. Die 3-D-Best-Fit-Funktion errechnet die maximale Deckung aller geometrischen Strukturen beider Objekte.

Über die STL-Registrierungsfunktion lassen sich beliebig viele STL-Bauteile in den DICOM-Datensatz registrieren. Somit können z. B. Oberkiefer- und Unterkiefermodell oder Abdrücke genau in den Patientendatensatz registriert werden. Die Modelle können exakt an der Okklusion des Patienten ausgerichtet werden. Gegebenenfalls kann der Patient vor dem Scan auch durch Bissregistrate und Konstruktionsbisse in die gewünschte Bisslage gebracht werden. Alternativ ist es ferner jederzeit möglich, den Artikulator zu scannen (Abb. 21).

In den Abbildungen 24 bis 33 ist dargestellt, wie mit CAD-Planungssystemen auf den exportierten STL-Bauteilen einfach eine Schiene erstellt werden kann. In Kombination mit der Acteon WhiteFox 4.0 Software wird hierfür die CAD-Planungssoftware PlastyCAD von 3Diemme IT verwendet. Die speziell für den dentalen CAD-Planungsworkflow optimierte Software eignet sich hervorragend zur Planung von Aufbissschienen, KFO-Therapieschienen sowie Schnarcherschienen, Augmentaten, Titan-Mesh u.v.m.

Fortsetzung auf Seite 18 KN

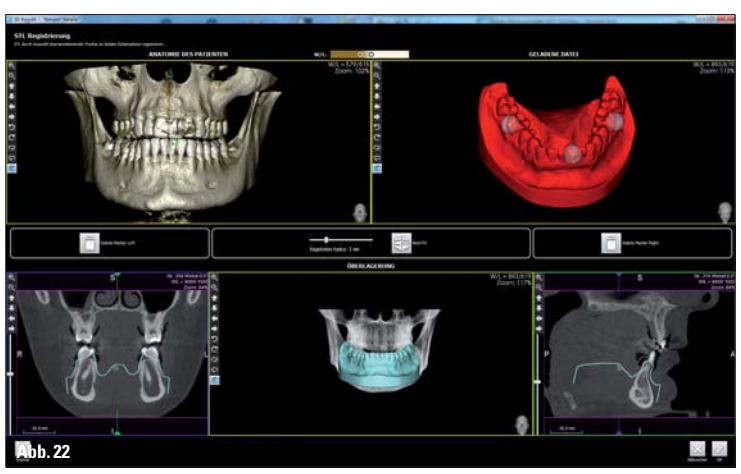

Abb. 22

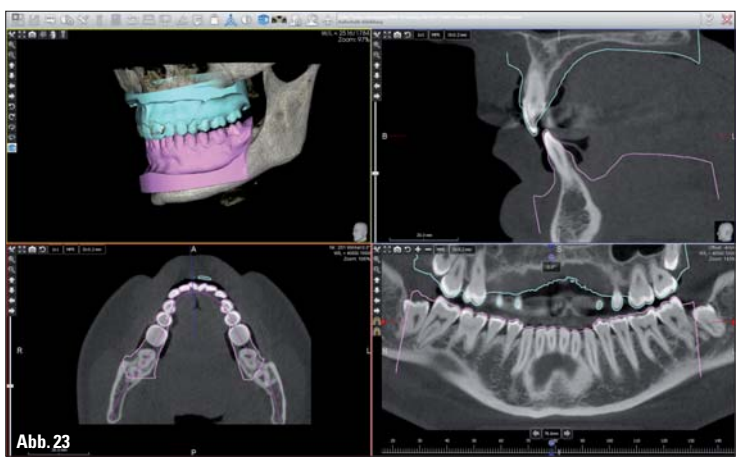

Abb. 23

Abb. 22: Registrierung STL-Modell in DICOM-Datensatz. – **Abb. 23:** Registrierung OK- und UK-Modell.

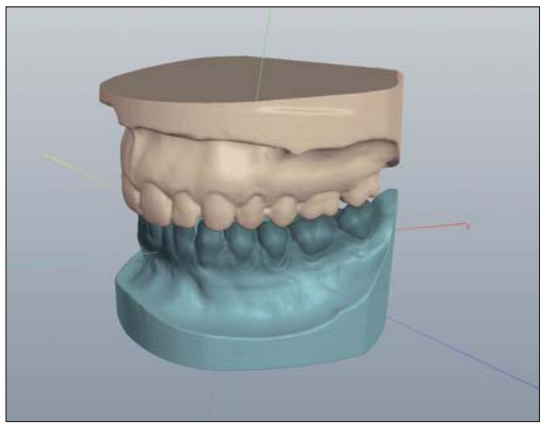

Abb. 24: CAD PlastyCAD Ober- und Unterkiefer.

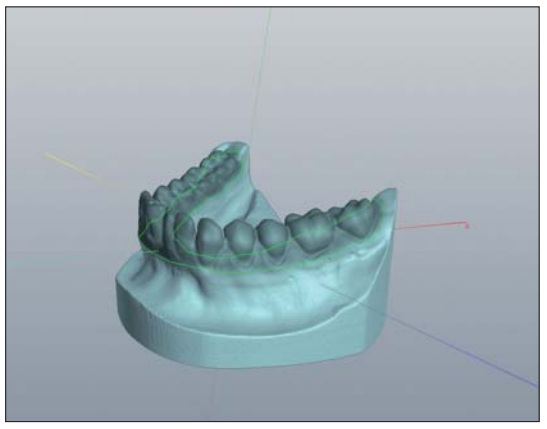

Abb. 25: CAD PlastyCAD Unterkiefer „Neue Voxelebene".

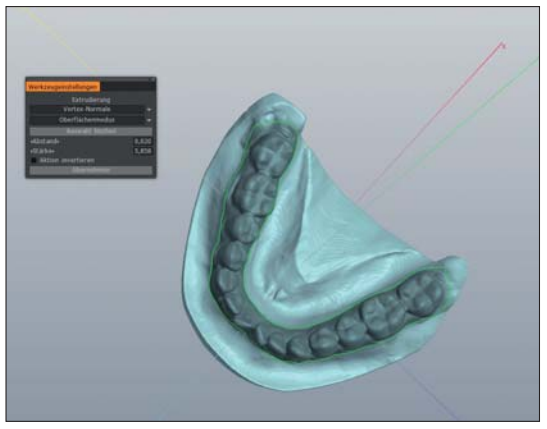

Abb. 26: CAD PlastyCAD Unterkiefer „Neue Voxelebene".

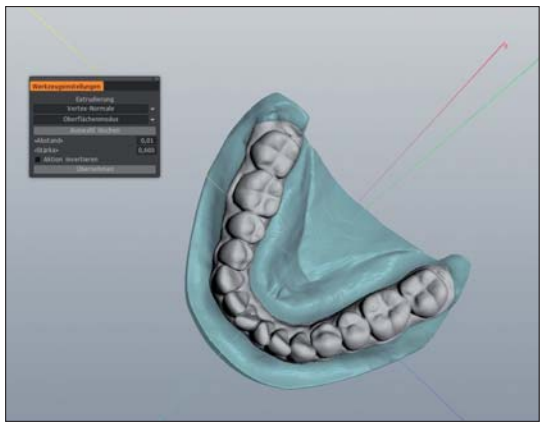

Abb. 27: CAD PlastyCAD Unterkiefer 0,4 mm, 0,01 Abstand.

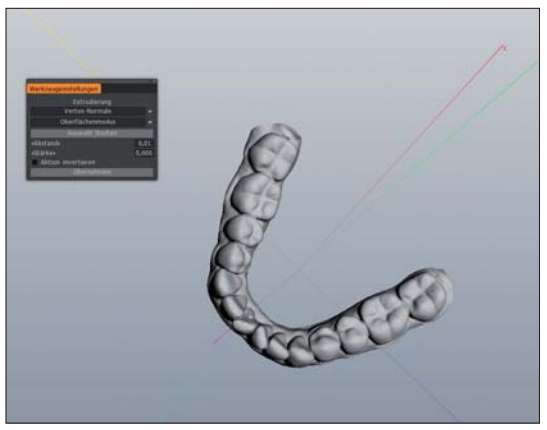

Abb. 28: CAD PlastyCAD Unterkiefer Extrudierung 0,4 mm oben.

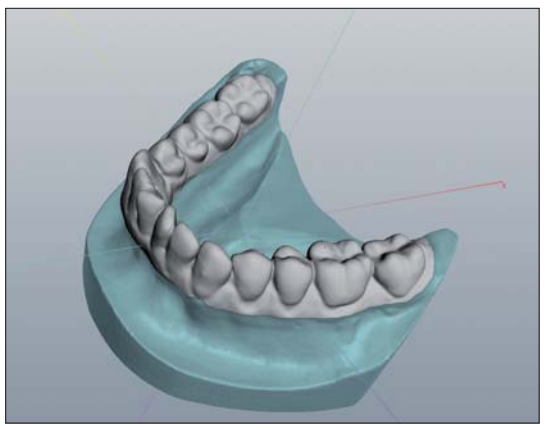

Abb. 29: CAD PlastyCAD Unterkiefer Extrudierung 0,4 mm auf Modell.

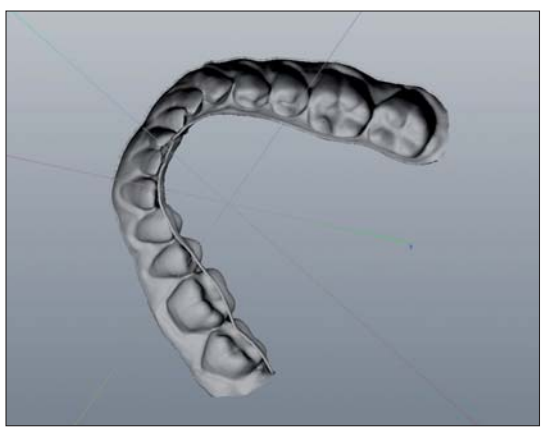

Abb. 30: CAD PlastyCAD Unterkiefer Extrudierung 0,4 mm unten.

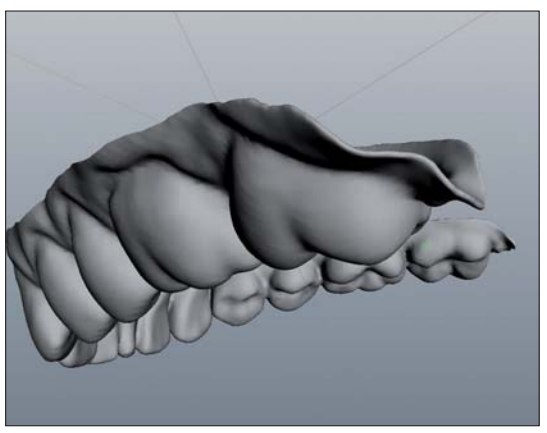

Abb. 31: CAD PlastyCAD Unterkiefer 0,4 mm Kantenglättung.

Abb. 32: CAD PlastyCAD Unterkiefer-Therapieschiene.

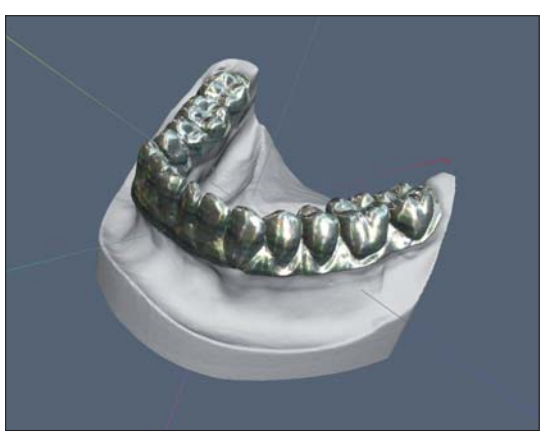

Abb. 33: CAD PlastyCAD Unterkiefer-Therapieschiene auf Modell.

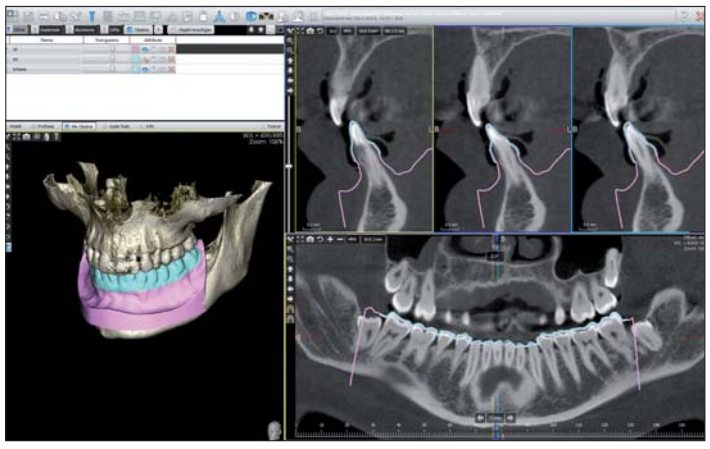

Abb. 34: WhiteFox 4.0 Registrierung Therapieschiene.

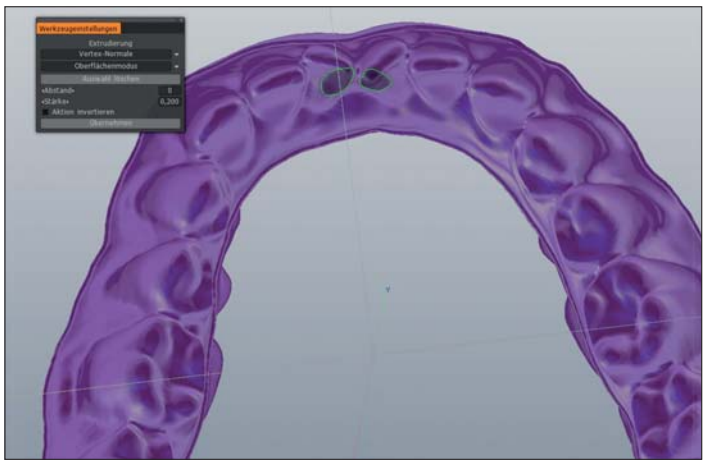

Abb. 35: CAD PlastyCAD UK-Therapieschiene „Neue Voxelebene" 31, 41.

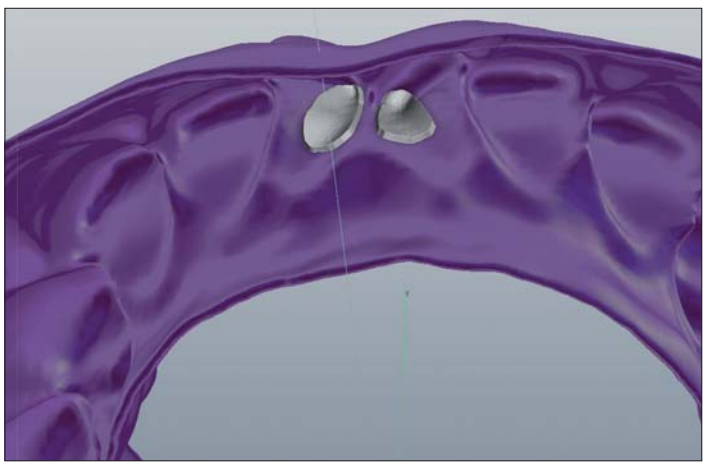

Abb. 36: CAD PlastyCAD UK-Therapieschiene Extrudierung 0,2 mm 31, 41.

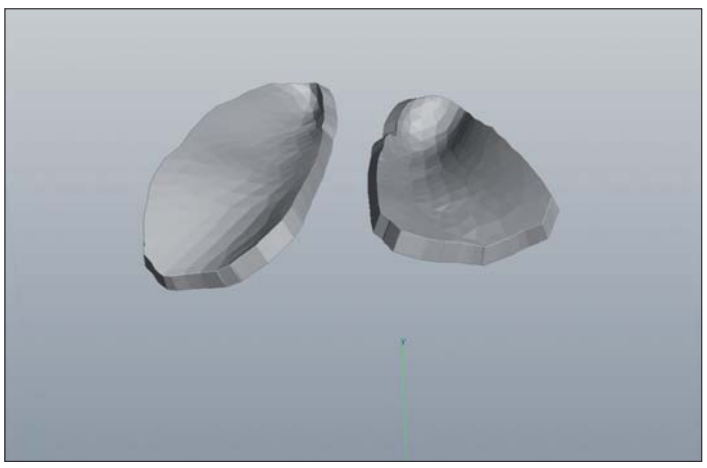

Abb. 37: CAD PlastyCAD UK-Therapieschiene Extrudierung 0,2 mm 31, 41.

Abb. 38: CAD PlastyCAD UK-Schiene Extrudierung 0,2 mm 31, 41 geglättet.

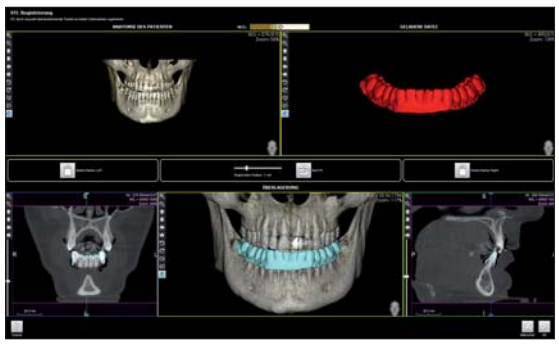

Abb. 39: WhiteFox 4.0 Registrierung Therapieschiene.

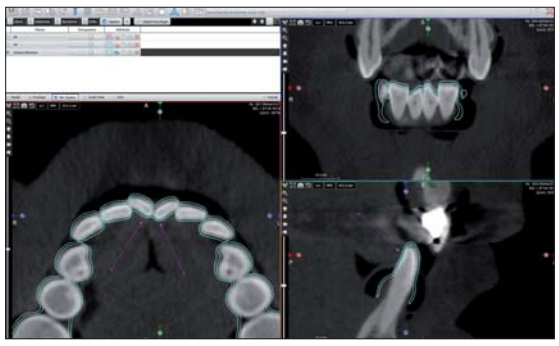

Abb. 40: WhiteFox 4.0 Registrierung Therapieschiene/Endkontrolle.

Abb. 41: Gefräste Therapieschiene.

Abb. 42: Gedruckte Therapieschiene.

Abb. 43: Gedruckte Modelle.

Abb. 45: 5-Achs-Fräse Tizian CUT 5.

Abb. 44: Gedruckte Modelle, Bohrschablonen und Schienen.

Abb. 46: 3-D-Drucker DWS 020D.

KN **Fortsetzung von Seite 17**

Nach Glättung der Oberfläche (Abb. 25, 26) wird auf die Oberfläche des Unterkiefermodells eine sogenannte „neue Voxelebene" gelegt. Diese Ebene ist die Basis für die Extrudierung (Oberfläche) der zu erstellenden Schiene. Nachdem die Voxelebene festgelegt ist, wird mit dem Extrudieren-Werkzeug eine neue Ebene über das vorhandene Modell gelegt, der Abstand und die Stärke können frei festgelegt werden.

Im Patientenfall wird als Abstand 0,05 und als Stärke 0,4 mm gewählt. Die Stärke und der Abstand können jederzeit verändert werden. Ist die neue Ebene festgelegt und die Schiene erzeugt, werden mit dem Glätten-Werkzeug (TSmooth) die Kanten geglättet. Die fertige Schiene kann zur Kontrolle selbstverständlich in den Diagnosedatensatz der WF 4.0 Software zurück importiert werden (Abb. 34). Falls gewünscht, können ausgewählte Stellen selbstverständlich weiter nachbearbeitet werden, um wie im Patientenfall z. B. zusätzlichen Druck auf die Zähne 31 und 41 auszuüben (Abb. 35 bis 39).

Nachdem die Schiene geplant ist, wird sie entweder im Labor aus einem Hochleistungspolymer-Blank gefräst oder mit einem 3-D-Drucker aus biokompatiblem Hochleistungskunststoff ausgedruckt (Abb. 41 bis 44).

Moderne 5-Achs-Fräsen, wie z. B. die Tizian CUT 5, sind hervorragend geeignet, biokompatible Hochleistungspolymer-Materialien zu fräsen. Hier sind mittlerweile Wandstärken von unter 0,3 mm kein Problem mehr (Abb. 45).

Alternativ zu den Fräsen bieten sich 3-D-Drucker, wie z. B. der DWS 020D, an (Abb. 46). Vorteile dieser Technologie sind geringe Anschaffungskosten, hohe Effizienz und Flexibilität. Es kommen zunehmend auch biokompatible Hochleistungskunststoffe auf den Markt, z. B. DWS Temporis®.

Abb. 47: Langzeit-Restaurationen.

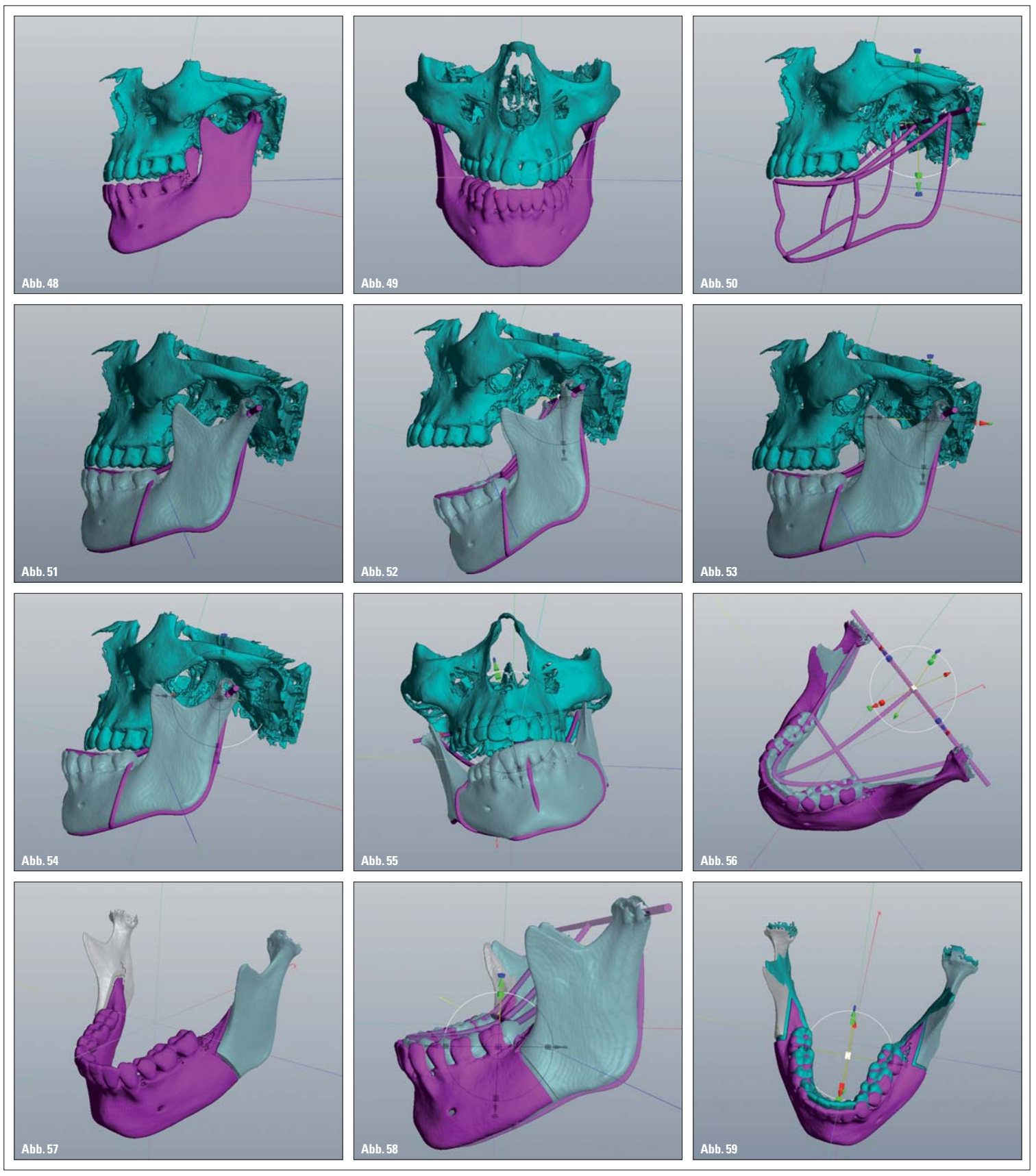

Abb. 48–59: Bio-Artikulator.

Fazit

Die digitale Abformung in der Zahnheilkunde mit Dichte- und geometrisch kalibrierten CBCT-Geräten ist mittlerweile in vielen Praxen eine profitable Alternative zu optischen Systemen. Die vorhandenen DVT-Systeme auch als Werkstoffscanner einzusetzen, ermöglicht Ihnen alle beschriebenen Vorteile.

Die Anschaffung eines hochwertigen CBCT-Systems bietet Ihnen neben der hervorragenden Diagnose auch alle Lösungen im digitalen Workflow. Die Zusammenarbeit mit Ihrem lokalen Dentallabor wird somit für alle Beteiligten attraktiv, da die gesamte Wertschöpfung in Ihren Unternehmen realisierbar ist.

Einen erheblichen Anteil am Erfolg dieser Strategie nimmt die fundierte Ausbildung in den unterschiedlichen Software-Modulen ein. Hierfür werden zunehmend Workshops und Seminare angeboten. Im Rahmen der Seminarreihe der KFO-IG werden in 2014 beispielsweise entsprechende Seminare angeboten. Nutzen Sie Ihre Möglichkeiten – Erfolg hat drei Buchstaben: TUN. KN

(Originalartikel erschienen in J. Compr. Dentof. Orthod. + Orthop. [COO] Umf. Dentof. Orthod. u. Kieferorthop. [UOO], No. 3–4/2013 [c])

Acteon
[Infos zum Unternehmen]

KN Kurzvita

Dipl.-Inform. Frank Hornung
[Autoreninfo]

Prof. Dr. Gerhard Polzar (KKU)
[Autoreninfo]

KN Adresse*

Acteon Germany GmbH
Industriestraße 9
40822 Mettmann
Tel.: 02104 956510
Fax: 02104 956511
info@de.acteongroup.com
http://de.acteongroup.com

KN Adresse**

DORNMEDICAL GmbH
Dipl.-Inform. Frank Hornung
Olbernhauer Str. 22
09125 Chemnitz
Tel.: 0371 5176-36
Fax: 0371 5176-27
info@dornmedical.de
www.dornmedical.de

KN Adresse

Prof. Dr. Gerhard Polzar (KKU)
Fachzahnarzt für Kieferorthopädie
Funktionsdiagnostik und -therapie
Vogelsbergstraße 1+3
63654 Büdingen
Tel.: 060 422221
Fax: 060 422223
dr-polzar@gmx.de
www.zahnspange-kieferorthopaedie.de