

## Einsatzspektrum eines Intraoralscanners

Ein Anwenderbericht des 3M™ True Definition Scanners von Dr. Matthias C. Himmelreich und Dr. Thomas Banach.

Unsere Welt ist zunehmend digital vernetzt. Dies verändert in starkem Maße sowohl unseren Alltag als auch unser Arbeitsleben. In diesen Veränderungen liegen zukunftsweisende Chancen für die Erleichterung der Abläufe in der kieferorthopädischen Praxis. Den Trend der Digitalisierung haben viele Praxen bereits für sich erkannt. So erfreuen sich



Abb. 1: Mobilität und Flexibilität durch innovatives Design.

intraorale 3-D-Scanner immer größerer Beliebtheit und lassen die volldigitalisierte kieferorthopädische Praxis mehr und mehr Realität werden.

Dieser Anwenderbericht des 3M True Definition Scanners soll den interessierten Leser darüber informieren, wie die digitale Abformung den Praxisalltag erleichtert. Der gesamte Workflow wird vom intraoralen Scan über die Weiterverarbeitung und cloudbasierte Archivierung der offenen STL-Daten bis hin zum Einsetzen der angefertigten kieferorthopädischen Apparaturen beschrieben. Es erfolgt ein Überblick der vielfältigen Indikationsbereiche.

### Warum digitale Abformung?

Die digitale Abformung vereinfacht die Standardisierung des Abformprozesses: Wegfall des Abformlöffels, kein physischer Transport und Versand der Abformung und keine Expansion der Gipsmodelle. Somit ist es möglich, Fehlerquellen zu reduzieren und eine bessere Vorhersagbarkeit der klinischen Passgenauigkeit zu gewährleisten. Die Reinigung, Desinfektion und Lagerung der Abformlöffel sowie die Anfertigung und Archivie-



Abb. 2: Einfaches Handling durch kleines Handstück und großen Monitor.

rung von Gipsmodellen entfallen. Dies entlastet das Labor, vereinfacht die Lagerhaltung und sorgt für eine Platz- und Zeitersparnis. Patienten beschreiben den Abformlöffel häufig als sperrig, leiden unter Würgereiz und empfinden es als unangenehm, wenn bei der Löffelentnahme ein Vakuum entsteht. Durch die digitale Abformung wird der Patientenkomfort gesteigert. Lediglich das Einbringen eines Dry-Field-Systems oder OptraGate zur relativen Trockenlegung und Abhalten der Weichgewebe stellen einen zeitlichen Mehraufwand dar. Durch die sofortige visuelle Darstellung

des Scans auf dem Monitor wird das Patientenverständnis für den Behandlungsbedarf und -ablauf zudem deutlich verbessert.

### Warum 3M True Definition?

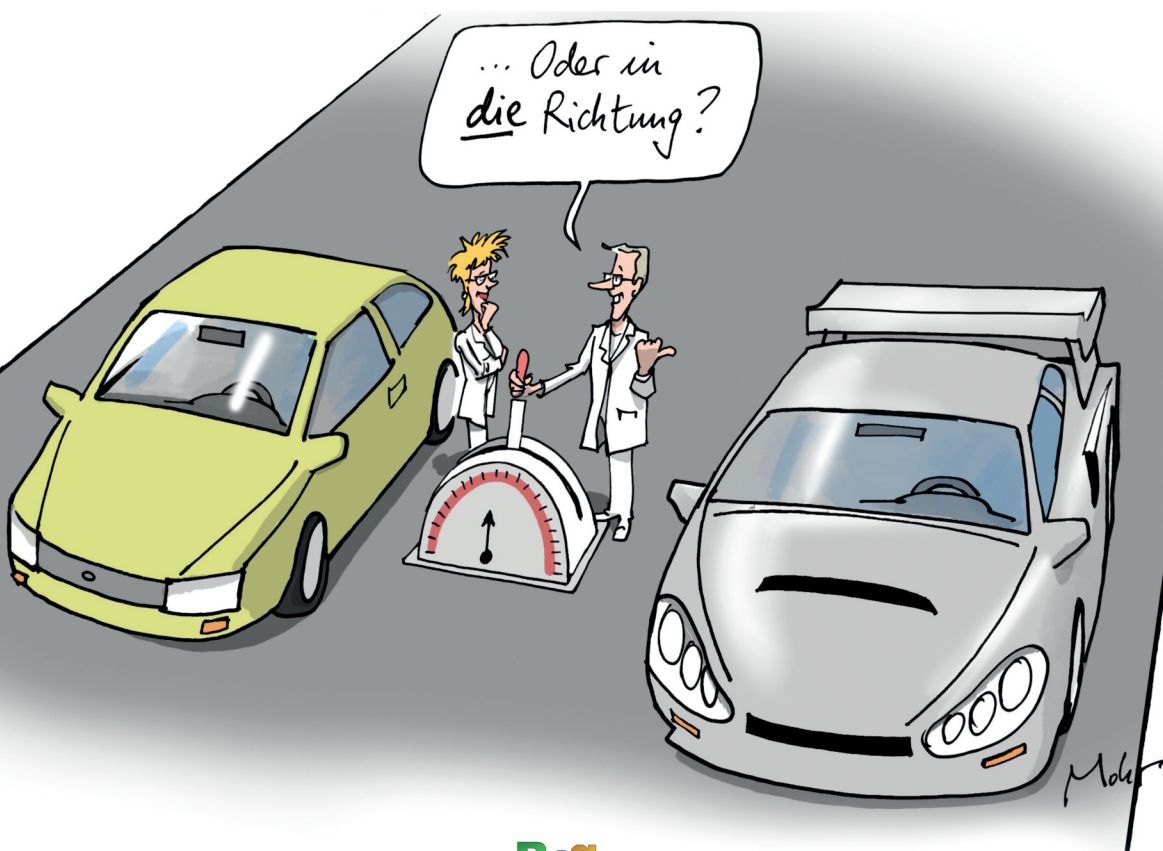
Nach ausgiebiger Recherche über die am Markt verfügbaren Intraoralscanner entschieden wir uns im Dezember 2014 für den 3M True Definition. Ausschlaggebend war die hohe Genauigkeit (nur 0,1 % Genauigkeitsfehler) bei Ganzkieferscans. Ein weiteres Argument stellte das kleine ergonomische Handstück dar, welches den Zugang in kritische Bereiche, wie beispielsweise die distalen Flächen der letzten Molaren, ermöglicht und ein schnelles Scannen erlaubt. Es handelt sich hierbei um das kleinste aktuell auf dem Markt verfügbare Handstück, welches in der Handhabung einem Winkelstück ähnelt. Das innovative Design mit großem Touchscreen, welcher als „digitale Lupe“ zur vergrößerten Darstellung des Scans dient, fand bei uns sofort großen Anklang. Ein weiterer entscheidender Fak-

tor bei der Entscheidungsfindung war die Wahlfreiheit zwischen validierten Workflows (Trusted Connections) und offenen Workflows. Dies macht den 3M True Definition zu einem offenen, flexiblen System und erlaubt eine freie Handhabung über die gewonnenen STL-Dateien.

Die Sicherung der Scans (STL-Dateien) erfolgt über das 3M Connection Center. Dies ist eine cloudbasierte Plattform (Server), über welche Daten gespeichert und mit dem gewünschten Labor ausgetauscht werden können. Somit ist ein sicheres Back-up der Daten gewährleistet. Die Datenspeicherung erfolgt in Einklang mit deutschen und europäischen Datenschutzanforderungen (Server in der EU). Der Zugriff auf diese Daten ist mit einem persönlichen Log-in jederzeit möglich.

Direkt mit der Auslieferung des 3M True Definition Scanners erfolgte eine zweitägige initiale klinische Schulung durch eine Trainerin von 3M ESPE. Das Praxisteam war hierbei hoch motiviert, die neue Technik zu erlernen. Gleich zu Beginn wurde nach einer kurzen theoretischen Einführung mit dem gegenseitigen Scannen begonnen und der ideale Scanpfad einstudiert. Wichtig war es, von Anfang an die Mitarbeiter mit Spaß und Professionalität an die neue Technologie heranzuführen. Die Lernkurve in den ersten beiden Tagen war hierbei enorm. Heute ist das Team in der Lage, einen Kiefer innerhalb von drei bis fünf Minuten routinemäßig zu scannen.

Nach dem klinischen Training und der Einführung in das 3M Connection Center galt es, für den Praxisalltag Anwendungsbereiche und Indikationen zu definieren und umzusetzen.



Blog

blog.iie-systems.de

iie  
systems

internet ■ ideen ■ erfolg

www.iie-systems.de

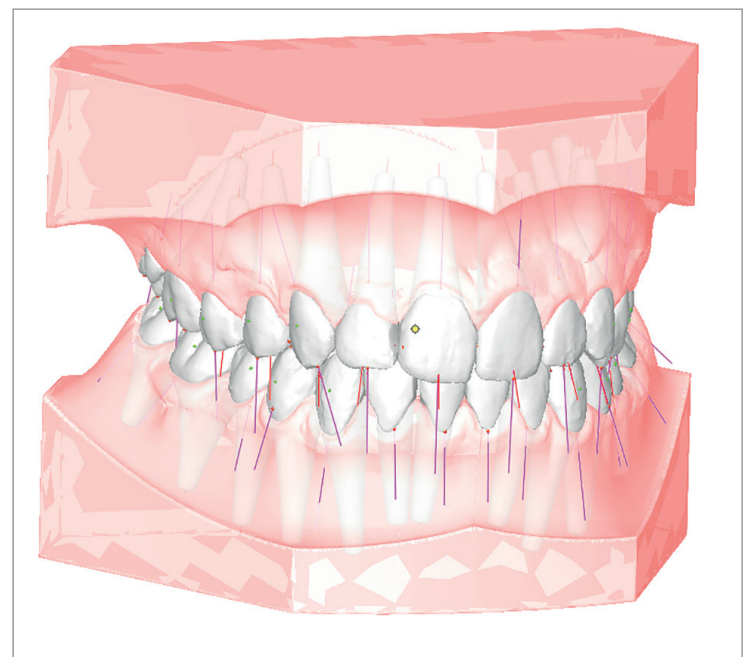


Abb. 3: In OnyxCeph™ gesockelter und segmentierter 3M™ True Definition Intraoralscan.



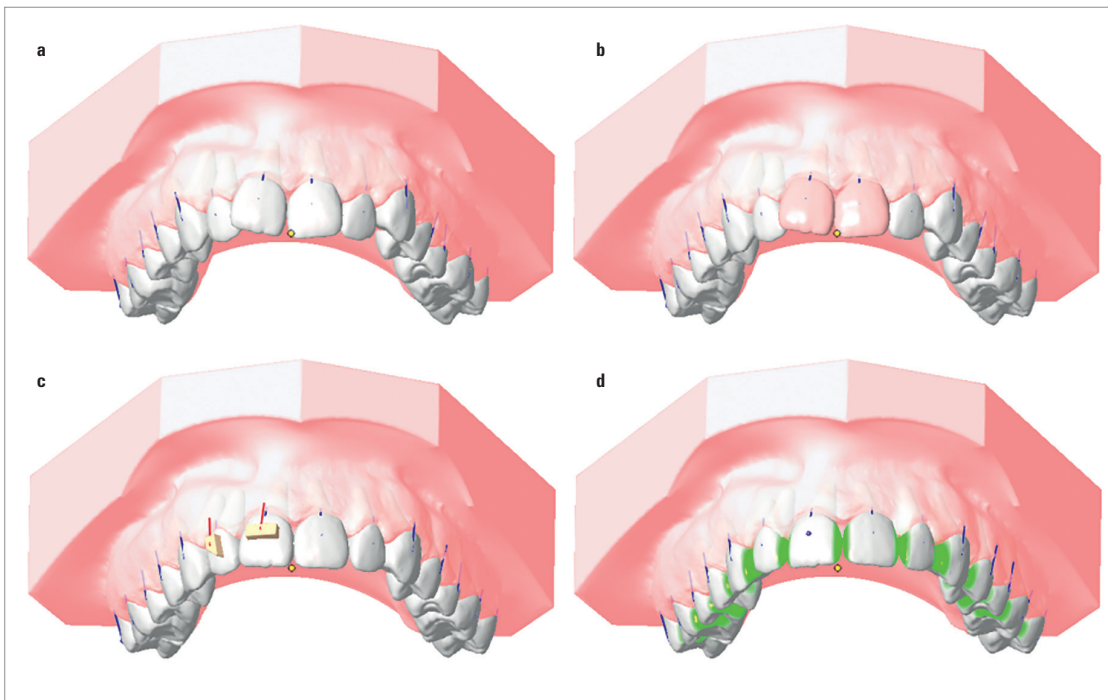


Abb. 3a–d: Planung inkrementeller Aligner-Steps: Ausgangssituation (a), Step N mit Grenzwertüberschreitung in der Front (b), Step K mit Attachments (c) und Zielsituation mit Kontrollfärbung der Kronenkontakte (d).

**Anwendungsbeispiele für validierte Workflows**

Validierter Workflow bedeutet, dass 3M eine Partnerschaft mit etablierten KFO-Herstellern einget. Beide Unternehmen führen hierbei eine umfassende und gründliche technische Validierung durch. Das Ergebnis sind nahtlos aufeinander abgestimmte Abläufe (Trusted Connections). Eine sofortige Datenübermittlung ist ohne Zwischenschritte möglich. Somit erfüllt der validierte Workflow alle Vorteile des geschlossenen Systems.

**Invisalign® (Align Technology)**

Zu unserem Behandlungsspektrum gehören bei ausgewählten Malokklusionen die Schienen des Invisalign®-Systems. Der erfasste Ober-, Unterkiefer- und Okklusionsscan kann dabei übersichtlich am Touchscreen-Monitor gedreht, vergrößert und auf seine Vollständigkeit hin überprüft werden. Dies bietet einen immensen Vorteil gegenüber einer herkömmlichen Silikonabformung.

Nach der visuellen Überprüfung kann der Scan dann direkt über die Trusted Connection an Align Technology versandt werden. Hierbei kommt es zu reduzierten Versand- und Bearbeitungszeiten. Auf der Invisalign®-Behandler-Website wird der neue Fall angelegt und die Scandaten an das

digitale Auftragsformular angehängt. Die Passgenauigkeit der hergestellten Schienen ist dabei hervorragend. Auch für Mid-

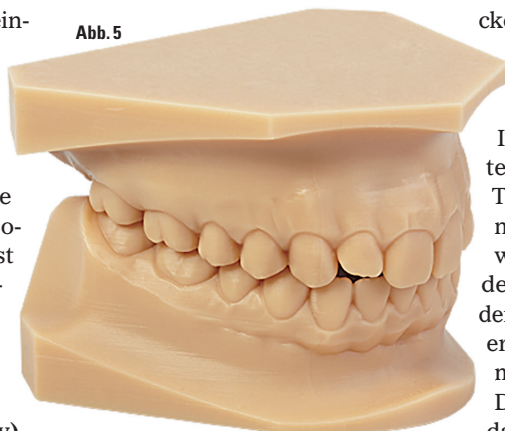


Abb. 5

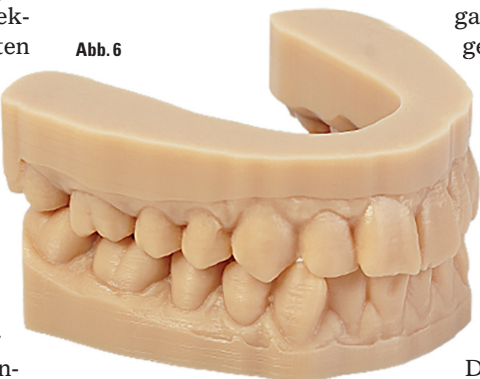


Abb. 6

Abb. 5: Dreidimensional zugeordnete Modelle (Fa. Dreve). – Abb. 6: Zahnkränze eignen sich sehr gut zum Tiefziehen von Positionern (Fa. Dreve).

course-Corrections und Case-Refinements ist der intraorale Scan aufgrund der beschriebenen Vorteile aus unserem Behandlungsalltag nicht mehr wegzudenken.

**Incognito™ Appliance System (3M)**

Der Großteil unserer Fälle in der Erwachsenenbehandlung wird mit lingualen individuellen Brackets und Bögen durchgeführt.

Die vollindividualisierte linguale Bracketapparatur kann nach erfolgtem Intraoralscan über die Trusted Connection direkt bei der TOP-Service für Lingualtechnik GmbH in Auftrag gegeben werden. Nach der Auswahl des Behandlungsplans und der Incognito™-Komponenten erstellt ein Techniker der Firma die digitale Fallplanung. Das erstellte 3-D-Set-up bedarf der Kontrolle und Freigabe des Behandlers, bevor die geplante Apparatur an die Praxis versandt wird. Durch die offenen STL-Dateien ist es jedoch auch möglich, die Apparatur bei jedem beliebigen Hersteller fertigen zu lassen.

**Anwendungsbeispiele für offene Workflows**

Der offene Workflow ermöglicht das Erstellen einer STL-Datei aus jedem beliebigen 3M True Definition Scan, welche im 3M Connection Center heruntergeladen und versandt wird. Das Labor der freien Wahl kann dann mit jedem CAD/CAM-System arbeiten, das STL-Daten akzeptiert, und das gewünschte Modell bzw. die kieferorthopädischen Apparaturen fertigen.

**OnyxCeph (Image Instruments)**

Zur 2-D-/3-D-Analyse nutzen wir in unserer Praxis die Planungssoftware OnyxCeph (Fa. Image Instruments). Über konfigurierte VDDS-Schnittstellen für die Praxisverwaltungssoftware und digitale Bildquellen lässt sich OnyxCeph problemlos in die jeweilige Praxisumgebung einbinden und als Patientendatenbank nutzen. Nach dem Import der STL-Dateien

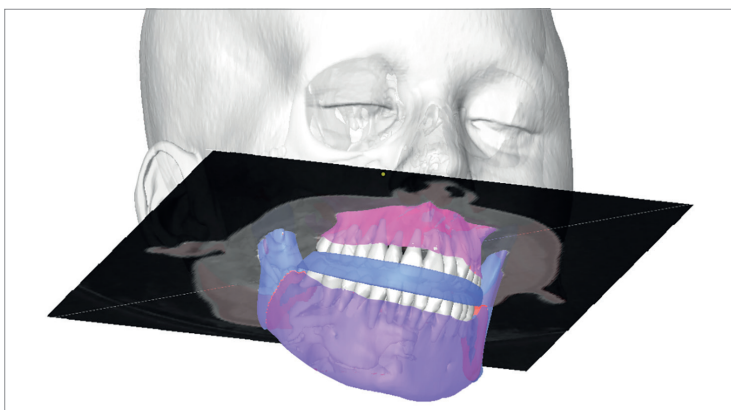


Abb. 4: Mittels Registrierung durchgeführte Fusion von CT- und segmentiertem Modellbefund für die Konstruktion chirurgischer Splinte in der Planungssoftware OnyxCeph™.

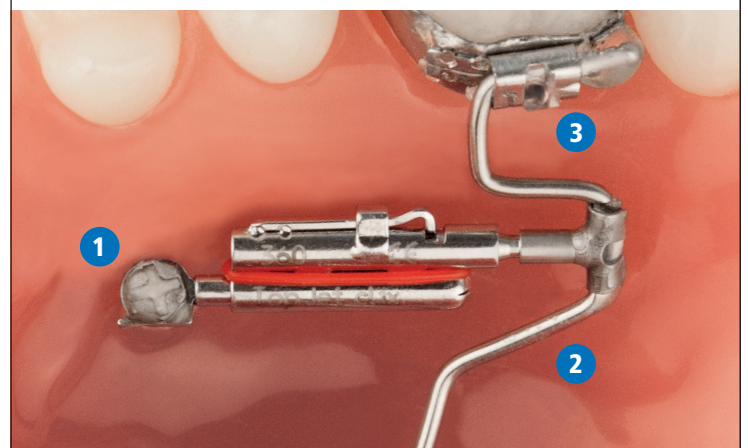
ANZEIGE



Das unsichtbare **Kraftpaket** für Ihre Distalisationsaufgabe



- **mitarbeitsfreie Behandlung**
- **unsichtbar im Mund**
- **keine Laborarbeiten nötig**
- **minutenschneller Einbau**
- **individuelle Längenverstellung**
- **einfaches Dosieren und Nachaktivieren**
- **beidseitige Distalisation möglich**



Sie benötigen nur 3 Komponenten:

- 1 **Dual Top Jetschraube**
- 2 **Transpalatinalbogen**
- 3 **Molarenbänder mit Goshgarian-Schloss**



A. Ahnfeldt GmbH  
 Marienhütte 15 · 57080 Siegen  
 Telefon +49 (0) 271 31460-0

[www.promedia-med.de](http://www.promedia-med.de)  
[www.orthodontie-shop.de](http://www.orthodontie-shop.de)





Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10

Abb. 8: Retention mit MEMOTAIN® 12–22 bei initial ausgeprägtem Engstand in der Oberkieferfront.– Abb. 9: Retention bei anfänglich ausgeprägtem tiefen Biss mit MEMOTAIN® 34–44.– Abb. 10: Anhand von STL-Daten konstruierte, gegossene Gaumennahterweiterungsapparat mit aufgelaserten Brackets bei kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischem Vorgehen.

**KN Fortsetzung von Seite 21**

aus dem 3M Connection Center ist es einfach, die Modelle in OnyxCeph digital zu beschneiden, dreidimensional zu trimmen und zu segmentieren. Durch diesen kurzen Arbeitsprozess hat man die Möglichkeit der digitalen Modellanalyse. Im virtuellen Behandlungsplan können 3-D-Set-ups und Alignertherapien erstellt werden. Auf Basis der exportierten Daten ist

tigung der Aligner erfolgt somit mit hoher Wertschöpfung in der eigenen Praxis. Ein Datentransfer der 3-D-Modelle ist mit anderen OnyxCeph nutzenden Praxen oder Dental-labors über die Containerfunktion problemlos möglich. Die Fusion von 3-D-Datensätzen (virtuelles Modell und CBCT-Face-Scan) eröffnet darüber hinaus ganz neue Möglichkeiten der Diagnostik und Patientenberatung.

von der Innovation MediTech erstellt. Durch die moderne LED-Scanning-Technologie auf Basis von STL-Daten sind die Modelle optisch detailgenau und haptisch ansprechend. Spätestens 24 Stunden nach der Onlinebestellung erreichen die Modelle die Praxis.



Abb. 7: CAD/CAM-gefertigter Nitinolretainer im Oberkiefer (Fa. CA DIGITAL).

**MEMOTAIN® (Fa. CA DIGITAL)** Nach dem Auflösen ausgeprägter Engstände in den Zahnbögen ist die festsitzende Retention ein wichtiger Bestandteil der kieferorthopädischen Behandlung. Häufig bieten wir unseren Patienten hierfür CAD/CAM-gefertigte Lingualretainer von CA DIGITAL an. Diese überzeugen durch ihre Passgenauigkeit, Passivität, einfache Positionierung und den Werkstoff Nitinol. Insbesondere bei kritischen Platzverhältnissen im Bereich der oberen Frontzähne ist die Planung und Insertion des CAD/CAM-gefertigten Lingualretainer indiziert.

es möglich, mit einem praxis-internen oder externen 3-D-Drucker Kunststoffmodelle zu produzieren. Über diese können im Eigenlabor dann die Aligner tiefgezogen werden. Die gesamte Arbeitskette vom intraoralen Scan über die Modellherstellung und Archivierung bis hin zur Anfer-

**Innovation MediTech (Fa. Dreve)** Das Dentalmodell ist nach wie vor in vielen Situationen eine wichtige Grundlage. Solange für die Praxis noch kein 3-D-Drucker angeboten wird, der Stückmengen auf Industrieniveau zu einem akzeptablen Preis produziert, werden unsere Modelle

Ein schneller intraoraler Scan der beiden Fronten mit Okklusions-scan reicht aus, um zu beurteilen, ob die Platzverhältnisse eine Versorgung mit MEMOTAIN® erforderlich machen. Anschließend können die gewonnenen Scandaten an CA DIGITAL übermittelt werden.

Im Gegensatz zu handgebogenen, herkömmlichen Lingualretainern aus Stahl wird der MEMOTAIN® Retainer aus dem Memory-Metall Nitinol® gefertigt und computerunterstützt an die individuelle Zahnform des Patienten angepasst.

**ORTHOSYNTH-19 (Kieferorthopädisches Fachlabor GmbH)**

Zur kooperationsunabhängigen Korrektur von Klasse II-Anomalien nutzen wir im permanenten Gebiss häufig das gegossene Herbst-Scharnier und im Wechselgebiss den gegossenen Functional Mandibular Advancer (FMA) nach Prof. Dr. Gero Kinzinger. In der kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Erwachsenenbehandlung kommt die gegossene Gaumennahterweiterungsapparat zum Einsatz. Das kieferorthopädische Fachlabor ORTHOSYNTH-19 ist im Bereich NEM-Modellguss und Lasertechnik hochspezialisiert und im Besitz eines 3-D-Druckers. Seit 2015 ist es möglich, die STL-Dateien des Intraoralscans anstatt der herkömmlichen Gipsmodelle an ORTHOSYNTH-19 zu versenden. Die auf Basis der STL-Daten gegossenen Apparaturen haben eine hervorragende Passgenauigkeit. Da kein Adaptieren von Bändern und das Herstellen von Gipsmodellen notwendig ist, findet eine Verlagerung von Behandler- und Technikerzeit ins Fremdlabor statt.

Die variable Anwendbarkeit der offenen und geschlossenen Workflows und die damit verbundene Flexibilität beim 3M True Definition Scanner ermöglicht ein individuelles Arbeiten. Der Patient erlangt durch die sofortige visuelle Darstellung ein besseres Verständnis für den Behandlungsbedarf.

Wir freuen uns auf die digitale Zukunft und werden auch die weiteren Trends mit großem Interesse beobachten, um die Innovationen für Praxis und Patienten sinnvoll zu nutzen. **KN**

**KN Kurzvita**



**Dr. Matthias C. Himmelreich**  
[Autoreninfo]



**Dr. Thomas Banach**  
[Autoreninfo]



**KN Adresse**

**Dr. Matthias C. Himmelreich**  
**Praxis Dr. Thomas Banach**  
Hauptstraße 19  
61462 Königstein im Taunus  
Große Bockenheimer Straße 32  
60313 Frankfurt am Main  
Tel.: 06174 931877  
m.c.himmelreich@googlemail.com  
www.dr-banach.de



Abb. 11



Abb. 12

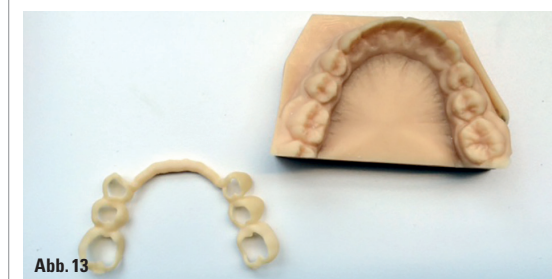


Abb. 13



Abb. 14

Abb. 11: Anhand von STL-Daten hergestelltes Herbst-Scharnier.– Abb. 12: Digital konstruiertes Herbst-Scharnier auf der Bauplatform des 3-D-Druckers von pro3dure medical.– Abb. 13: Komplet digitaler Arbeitsprozess: vom 3-D-Modell zum gedruckten Modellgussgerüst.– Abb. 14: Passgenauigkeit und Friktion kann individuell über die Software eingestellt werden. Die Passgenauigkeit der gedruckten Objekte liegt derzeit bei 60 Mikrometer in der xy-Achse und bis zu 25 Mikrometer in der z-Achse (je nach Schichtstärke).

**Fazit**

Die intraorale Abformung mit dem 3M True Definition Scanner als erster Schritt der digitalen Arbeitskette stellt eine konsequente Weiterentwicklung der Laborscanner dar, welche zur Digitalisierung von Gipsmodellen eingesetzt werden. Das Einsparen von Arbeitsschritten und die konsequente Reduktion von Fehlerquellen erleichtern dabei spürbar den Arbeitsalltag. Schon während des Scans kann in Echtzeit eine Beurteilung der Qualität und Vollständigkeit eines Scans vorgenommen werden. Bei Korrekturbedarf kann das fehlende Teilstück nachgescannt werden, ohne die komplette Abformung wiederholen zu müssen.