

# Neue Dimension kieferorthopädischer Diagnose und Planung

Mithilfe von orthocaps iSetup® 3D Face wird es Behandlern ermöglicht, aus verschiedenen Quellen zusammengetragene dreidimensionale Daten ihrer Patienten in eine einzige Plattform zu integrieren. Die Prüfung und Analyse behandlungsrelevanter Daten wird somit erheblich erleichtert. Zudem wird dem Kieferorthopäden ein nützliches Werkzeug in die Hand gegeben, seinen Patienten im Rahmen des Beratungsgesprächs das angestrebte Therapieziel sowie dessen Auswirkungen auf die Ästhetik von Zähnen und Gesicht zu visualisieren.

Ein Beitrag von Dr. Wajeeh Khan, Kieferorthopäde aus Hamm.

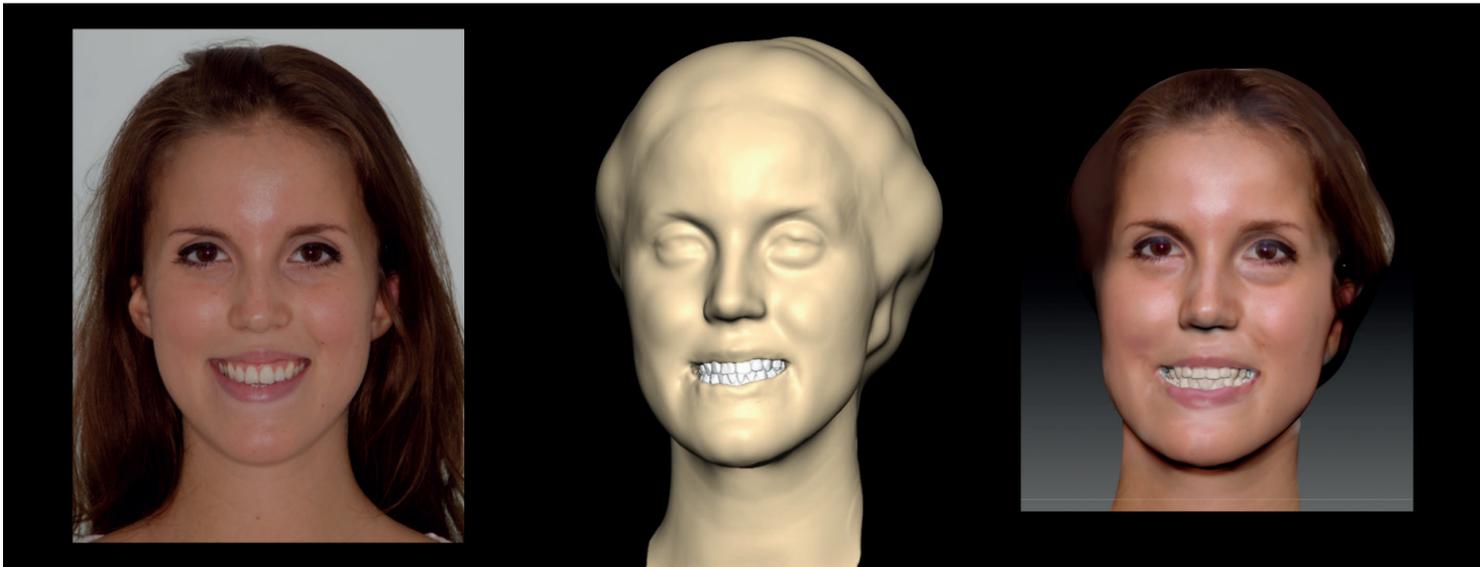


Abb. 1: 3D-Gesichtsdaten (Weichteilgewebe) sowie 3D-Zahndaten.

## Einführung

Bei einer kieferorthopädischen Diagnose wird eine detaillierte Untersuchung und Analyse von Röntgenaufnahmen und Fotografien durchgeführt. Durch das Aufkommen von Fernröntgenaufnahme- und Aufnahmetechniken im Jahre 1931 wurde der Grundstein der kieferorthopädischen 2D-Fernröntgenanalyse gelegt, die auch heute noch Angelpunkt der kieferorthopädischen Diagnose ist. Die mittels dieser Technik gesammelten Daten sind nicht nur unabdingbar für die Diagnostik und Planung kieferorthopädischer Behandlungen, sondern auch für die Erforschung des kraniofazialen Wachstums und von Zahnfehlstellungen. Die berühmten Arbeiten von Broadbent und Brodie, die 1955 von Brodie im Artikel „The Behaviour of the Cranial Base and its Components as Revealed by Serial Cephalometric Roentgenograms“ veröffentlicht wurden, unterstreichen die Bedeutung, sich ein „Gesamtbild“ zu verschaffen, und nicht nur die Zähne und Kiefer im Einzelnen zu betrachten. In den 1960er-Jahren setzte sich Brodie's Student Robert Ricketts mit der Frage auseinander, wie man ausgehend von Björks Arbeiten sowie von Studien anderer Personen Wachstumsvorhersagen (als VTO bekannt) treffen könne. Heute verfügen wir über die notwendigen Technologien und Methoden, damit Kieferorthopäden genauso einfach mit 3D-Daten umgehen können, wie dies früher mit 2D der Fall war. Die Möglichkeit, dreidimensionale Röntgenbilder im DICOM-Format zu generieren, führt zu präziseren Ergebnissen. Dabei ist es jedoch notwendig, die 3D-Daten der Zähne, Knochen und des Weichteilgewebes auf einer einzigen Plattform zu integrieren, um die Analysen zu vereinfachen.

orthocaps iSetup® 3D Face ist ein Werkzeug, das es Kieferorthopäden ermöglicht, alle aus verschiedenen Quellen stammenden und gesammelten 3D-Daten mithilfe einer einzigen, freien Industriestandardsoftware (z. B. Adobe Acrobat Reader) zu prüfen und zu analysieren.

## iSetup® 3D Face

Diese iSetup® Version beinhaltet 3D-Gesichtsdaten (Weichteilgewebe) sowie 3D-Daten der Zähne. Durch die Kombination der 3D-Gesichts- sowie Zahndaten entsteht ein realistisches dreidimensionales Bild des Gesichts des Patienten (Abb. 1), das für die Analyse der Zahnstellung im Verhältnis zum Gesicht verwendet werden kann. Das Bild kann des Weiteren für andere Analysen, wie eine volumetrische Analyse des Mundraumes, durch den Kieferorthopäden herangezogen werden. Zusätzlich können die durch 3D-Röntgenbildgebung erhaltenen DICOM-Daten des darunterliegenden Knochens zu den schon existierenden Daten hinzugefügt werden (Abb. 2). Es sollte aber erwähnt werden, dass für die 3D-Röntgenbildgebung sehr teures Material benötigt wird, das meist die Möglichkeiten einer kleinen, kieferorthopädischen Praxis übersteigt. Hingegen ist es möglich, 3D-Daten des Gesichts eines Patienten zu erhalten, indem zweidimensionale Bilder mit Photogrammetrie-Techniken überlagert werden. Eine Serie von fotografischen 2D-Bildern zu erstellen, ist für einen Kieferorthopäden einfach und kostengünstig. Er benötigt dazu lediglich eine handelsübliche Digitalkamera zum Erstellen der Bilder, die dann zur Weiterverarbeitung gemeinsam mit den Zahnabdrücken oder Scans an orthocaps geschickt werden.

## Ablauf in der Praxis

Um mit dem neuen iSetup® 3D Face arbeiten zu können, muss beim Übermitteln eines Falles an orthocaps zu den üblichen Schritten nur eine Serie von 2D-Bildern des Patientengesichts hinzugefügt werden. orthocaps erstellt daraufhin dann die entsprechenden 3D-Bilder. Dieser Prozess umfasst im Rahmen des Fotografierens des Patienten lediglich ein paar zusätzliche Arbeitsschritte für das Praxispersonal.

## Benötigte Ausstattung

Die verwendete Kamera sollte ein Objektiv mit Festbrennweite haben und mit einem Schärfereich ausgestattet sein, der für eine Nutzung in kleinen Räumen geeignet ist. Zudem wäre es von Vorteil, wenn die Kamera über einen Serienaufnahmemodus mit

hohen Bildraten verfügt (mind. sechs Bilder pro Sekunde). Das Gerät sollte zudem die Fokuseinstellung speichern können, damit das fokussierte Patientengesicht während der Serienaufnahmen bei sich bewegender Kamera scharf bleibt. Des Weiteren muss die Kamera über einen Selbstauslöser verfügen, damit der Bediener den Auslöser für die Serienaufnahme betätigen kann, während die Kamera von einem Ende zum anderen bewegt wird. Um das System montieren zu können, empfiehlt sich darüber hinaus ein stabiles Stativ mit einem sogenannten Fluidkopf. Diese Art von Stativen wird bei Filmaufnahmen verwendet, da mit ihnen leichtgängige Linearbewegungen möglich sind. Die Kamera ist dabei auf einem Kamerakran fixiert (Abb. 3), welcher wiederum auf dem Stativ montiert wird. Der Kamerakran verfügt über eine parallele Montagemöglichkeit, mit der das Kameraobjektiv das Pa-

tientengesicht fixieren kann, während der Kran von einer Seite auf die andere bewegt wird. Um eine hohe Bildqualität zu gewährleisten, wird eine passende Beleuchtung benötigt. Bei dieser Technik sollte kein Blitzlicht oder Stroboskop für die Belichtung des Patienten verwendet werden. Schließlich ist ein Hintergrund mit Markierungen notwendig, da die Software, die die Bilder zum Erhalt eines einzigen 3D-Bildes überlagert, besser mit diesen funktioniert. Eine weiße Tafel, welche hinter dem Patienten platziert wird und an der ein mit den erforderlichen Markierungen bedrucktes Blatt positioniert wurde, ist dafür ausreichend (Abb. 4).

## Der Ablauf beim Fotografieren

Der Patient setzt sich vor die Kamera und anschließend wird die Beleuchtung eingeschaltet. In der Kamera sollte eine kurze Belichtungszeit (zur Vermeidung von Bewegungsunschärfe) und eine kleine Blende (für mehr Tiefenschärfe) eingestellt werden, weshalb eine gute Beleuchtung unumgänglich ist. Zuerst werden drei Testfotos gemacht, eines von vorn und die beiden anderen jeweils von einer Seite. Diese werden anschließend auf eine adäquate Beleuchtung ohne Schatten überprüft. Die Fotos sollten mit der auf dem Kamerakran montierten Kamera geschossen werden. Falls erforderlich, ist die Beleuchtung anzupassen, um sicherzustellen, dass das Patientengesicht hell ist und keine Schatten zu sehen sind.

Fortsetzung auf Seite 14 **KN**

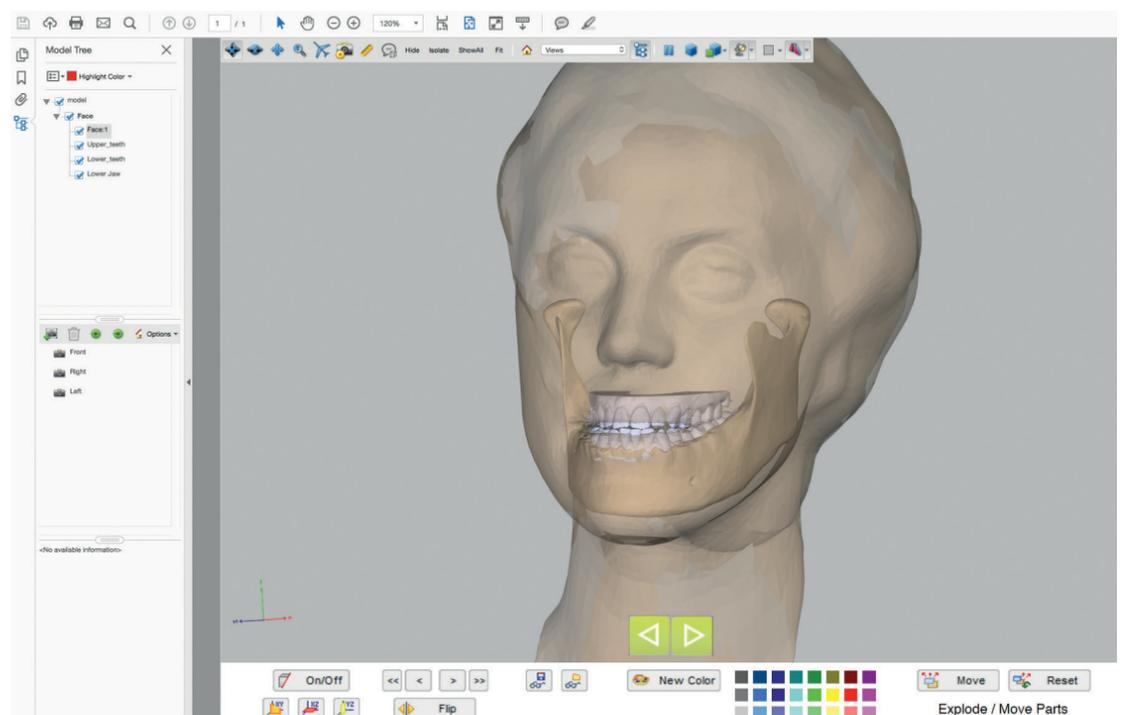


Abb. 2: Möglichkeit der Visualisierung darunterliegenden Knochens.

# DYNEXIDIN® FORTE

Der Goldstandard trifft auf Geschmack

**kreussler**  
PHARMA

## DYNEXAN PROAKTIV® 0,2% CHX wird zu DYNEXIDIN® FORTE

Chlorhexidin gilt als der wirksamste Wirkstoff zur chemischen Plaquereduktion<sup>1</sup>. Therapeutisch wird es sowohl prä- und postoperativ, während kieferorthopädischer Behandlungen oder einer Schwangerschaft, bei Parodontalbehandlungen und auch bei Patienten mit eingeschränkter Mundhygiene eingesetzt<sup>2</sup>. In der Prophylaxe ist die gute Wirksamkeit zur Vermeidung einer Gingivitis<sup>1</sup> und die Verwendung als Antiseptikum vor zahnärztlichen Eingriffen sowohl zum Schutz des Patienten als auch des Personals<sup>3</sup> bekannt.

Die DYNEXAN PROAKTIV®-Produktfamilie in unterschiedlichen Chlorhexidin-Konzentrationen ist eine vertraute Marke unter dem Dach des Familienunternehmens KREUSSLER. Mit dem neuen Namen DYNEXIDIN® FORTE wird nun die Eigenständigkeit gegen über dem seit Jahrzehnten bekannten schmerzstillenden DYNEXAN MUNDGEL® noch deutlicher unterstrichen. DYNEXIDIN® FORTE steht für die antiseptische Wirkung mit dem Wirkstoff Chlorhexidin als Goldstandard.

### Geschmack und Wirksamkeit

Die Wirkung von Chlorhexidin hängt von der Verweildauer und Konzentration des Wirkstoffs in der Plaque ab<sup>4</sup>. Die wiederholte Anwendung zur Behandlung von Plaque-induzierten Erkrankungen in der Mundhöhle ist daher für den klinischen Erfolg von entscheidender Bedeutung<sup>4</sup>. Chlorhexidin wirkt nicht nur bei entzündlichen Erkrankungen, sondern reduziert auch die Zahl der Mutans-Streptokokken in der Kariologie<sup>1,5</sup>. Bei einer regelmäßigen Anwendung ist nach 14 Tagen von einer ausreichenden Keimzahlreduktion auszugehen<sup>1</sup>. Auch in der Kieferorthopädie nutzt man dieses breite Wirkspektrum zur Unterstützung der mechanischen Mundhygiene. Gerade bei Patienten mit festsitzenden Apparaturen ist die Mundhygiene durch die zusätzlich entstandenen Nischen zumeist besonders erschwert<sup>6,7,8</sup>. Mit der vermehrten Ansammlung von Plaque steigt auch das Risiko zur Ausbildung einer Gingivitis und Karies. Bei einer entsprechenden Geschmacksakzeptanz des Patienten ist die Chance höher, dass die Chlorhexidin-Mundspüllösung nach den zahnärztlichen Anweisungen auch mehrfach täglich über einen ausreichenden Zeitraum zu Hause verwendet wird.



### Überlegenheit in den meisten Geschmacksfragen

DYNEXIDIN® FORTE vormals DYNEXAN PROAKTIV® 0,2% CHX wurde in einem sensorischen Vergleich gegenüber Chlorhexamed® Forte alkoholfrei 0,2% von der Mehrheit der Teilnehmer bei den Parametern „Geschmack insgesamt“, „Geschmacksintensität“, „Schärfe“ und „bitterer Geschmack“ während der Anwendung signifikant als besser oder angenehmer bewertet. Die Untersuchung wurde von einem unabhängigen Institut, das als führend in der Sensorik- und Konsumentenforschung gilt, durchgeführt (SAM, Sensory and Marketing International GmbH, München, 09.02.2016).

86 Studienteilnehmer (Alter: 18–65 Jahre, 51 % Männer, 49 % Frauen) erhielten die Mundspülungen „verblindet“ in neutralen Einmalplastikbechern (à 10 ml) zur Spülung über eine Minute. Die Gesamtdauer des Sensoriktests belief sich auf 3 Minuten. Alle Probanden testeten und beurteilten beide Präparate im Abstand von einem Tag. Etwas mehr als die Hälfte der Tester bevorzugten DYNEXIDIN® FORTE (ehemals DYNEXAN PROAKTIV® 0,2% CHX) (51 %), 36 % Chlorhexamed® Forte alkoholfrei 0,2% und 13 % gaben keine Präferenz an. Das Signifikanzniveau von 10 % wurde nur knapp unterschritten. Zudem nannten zwei Drittel der Studienteilnehmer den Zahnarzt als ihre Informationsquelle zur Mundgesundheit.

**Die klinischen Erfolgsaussichten in der Therapie von Plaque-induzierten Entzündungen und auch in der Karies-Prophylaxe – gerade auch während der Behandlung mit festsitzenden Apparaturen – können durch DYNEXIDIN® FORTE verbessert werden.**

Alles Wissenswerte zu DYNEXIDIN® FORTE finden Sie auch online. Klicken Sie mal rein: [www.kreussler-pharma.de](http://www.kreussler-pharma.de)  
Chemische Fabrik Kreussler & Co. GmbH, Rheingaustraße 87–93, 65203 Wiesbaden, Tel.: 0611 9271-0, Fax: 0611 9271-111

#### Literatur

1. Anweiler N. Die Anwendung von Chlorhexidin zur Prophylaxe und Therapie: Der wirksamste antibakterielle Wirkstoff in der Zahnmedizin. Zahnärzteblatt Baden Württemberg. 2009;5:26–31
2. Schiffner U. Mechanische und chemische Plaquereduktion. Stellungnahme der DGZMK. DZZ. 1995;Z50
3. Robert Koch-Institut. Infektionsprävention in der Zahnheilkunde – Anforderungen an die Hygiene. Bundesgesundheitsblatt. 10. April 2006
4. Schiffner U. Chemische Plaquekontrolle. Schweiz Monatsschr Zahnmed. 2000; 110:827–35
5. Kneist S, Zingler S, Lux C. Therapiebegleitende Maßnahmen zur Kontrolle des Karies- und Demineralisationsrisikos bei kieferorthopädischer Behandlung. ZWR Das deutsche Zahnärzteblatt. 2008;117(5):218–26

6. Canut, JA. Gefahren der festsitzenden Apparatur. Inform Orthodont Kieferorthop. 1972;2:117–23
7. L. Kremers, S. Unterer, F. Lampert: Mundhygiene für Träger festsitzender kieferorthopädischer Apparaturen. Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie, Vol. 44 Issue 2, 147–152, (Mar 1983)
8. J. Steinhardt: Parodontale Befunde während kieferorthopädischer Behandlung. Eine Querschnittsuntersuchung. Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie Vol. 50 Issue 6, 540–550, (Nov 1989)

**DYNEXIDIN® FORTE. Zusammensetzung:** 100 g enth.: Wirkstoff: Chlorhexidinbis(D-gluconat) 0,2 g; weite Bestandteile: Glycerol, Macrogolglycerolhydroxystearat (Ph. Eur.), Minzöl, Pfefferminzöl, ger. Wasser, Enth. Macrogolglycerolhydroxystearat u. Menthol. **Anwendungsgebiete:** vorübergeh. zur Vermind. von Bakt. in d. Mundhöhle, als unterst. Behandl. zur mechan. Reinigung bei bakt. bed. Entz. d. Zahnfleisches u. der Mundschleimhaut sowie nach chirurg. Eingriffen am Zahnhalteapparat. Bei eingeschr. Mundhygieneefähigkeit. **Gegenanzeigen:** Nicht anw. bei Überempfindl. gg. Chlorhexidin od. einen der sonst. Bestandt., bei schlecht durchblutetem Gewebe in der Mundhöhle, am Trommelfell, am Auge u. in der Augenumgebung, bei offenen Wunden u. Geschwüren in der Mundhöhle (Ulzerationen), Bei Säugl. u. Kleinkindern unter 2 J. (aufgr. altersbed. mangelnder Kontrollfähigkeit d. Schluckreflexes u. Gefahr eines Kehlkopfkrampfes). **Nebenwirkungen:** Selten: kurzzeit. Beeinträcht. des Geschmacksempfindens, vorübergeh. Taubheitsgefühl der Zunge u. vorübergeh. Verfärb. von Zunge sowie Zähnen und Restaurationen. Nicht bekannte Häufigkeit: Überempfindlichkeitsreakt. gegen Bestandt. des Arzneimittels; vorübergeh. oberfl., nicht blutende Abschilferungen d. Mundschleimhaut, anaphylaktische Reaktionen (bis zum anaphylaktischen Schock). Ständ. Gebr. ohne mechan. Reing. kann Blutungen d. Zahnfleisches fördern. Stand: August 2016. Chemische Fabrik Kreussler & Co. GmbH, D-65203 Wiesbaden



Abb. 3: Stabiles Stativ mit Fluidkopf.

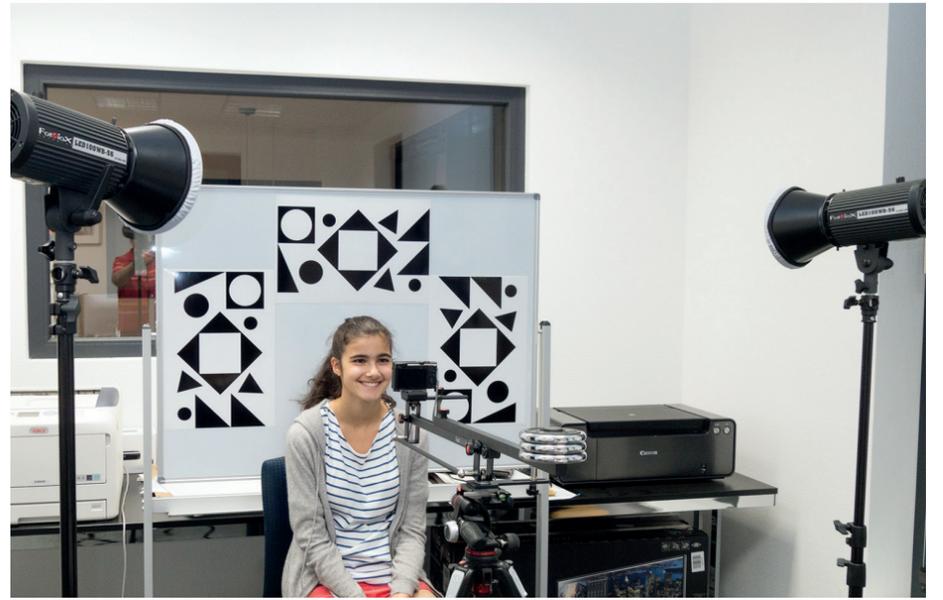


Abb. 4: Weiße Tafel mit entsprechenden Markierungen im Hintergrund des Patienten.

**KN Fortsetzung von Seite 12**

Der Patient wird nun aufgefordert, zu lächeln und sich dabei nicht zu bewegen. Der Kamera- kran wird dann bei regelmäßiger und linearer Geschwindigkeit sowie bei gedrücktem Selbstaus-

Sind die Fotos fertig erstellt, werden diese anschließend in einem Ordner gespeichert und auf den orthocaps FTP-Server zur Weiterverarbeitung hochgeladen.

**Erstellen des iSetup® 3D Face**

Um das iSetup® 3D Face zu erstellen, wird zuerst ein dreidimensionales Bild des Patientengesichts, ausgehend von den erhaltenen zweidimensionalen Bildern, generiert. Diese digitalen 3D-Daten werden anschließend verwendet, um eine volumetrische 3D-Darstellung in einer Voxel (3D-Pixel) basierenden CAD-Software herzustellen. Die digitalen Scannerbilder der Zähne, die durch Scannen eines physikalischen Modells oder mithilfe eines Intraoralscanners erstellt wurden, werden dann mit diesen Daten vereint, um so ein zusammengesetztes 3D-Voxelbild des lächelnden Patienten zu erhalten.

Das Gesichtsfoto des Patienten wird anschließend gemeinsam mit dem Foto der Zähne als 3D-PDF-Datei abgespeichert und auf das orthocaps-Konto des Arztes hochgeladen.

**Rendering und Erzeugung strukturierter Oberflächen**

Sowohl die 3D-Gesichtsbilder als auch die der Zähne können mit realistischen Texturen bearbeitet und anschließend wiedergegeben werden (Abb. 5). Dies bedeutet aber einen zusätzlichen Arbeitsschritt. Die mit dieser Technik erhaltenen Vorher-Nachher-Bilder sind ziemlich realistisch und können für die Behandlungsplanung im Rahmen des Patientengesprächs effizient eingesetzt werden, da es für diesen so wesentlich einfacher ist, sich das Endergebnis der Behandlung und die entsprechenden Auswirkungen auf sein Lächeln im Einzelnen sowie hinsichtlich seines gesamten Gesichts vorzustellen.

**Analyse von iSetup® 3D Face**

Die zahlreichen verfügbaren 3D-Werkzeuge sowie die Möglichkeit, Querschnitte im Adobe Reader 3D-PDF-Dokument zu erzeugen, eröffnet Ärzten aber auch Forschern neue, noch ungenutzte Möglichkeiten bei der Verwendung dieser Software (Abb. 6

und 7). Auf CAD-Ebene können die Bilder mit Booleschen Verknüpfungen versehen werden, um für Forschungsprojekte notwendige, spezifische Dateien zu generieren und anschließend speichern zu können.

**Zusammenfassung**

Durch die Einfachheit, mit der man 3D-Bilder nicht nur von den Zähnen des Patienten oder dessen Gaumen, sondern von seinem gesamten Gesicht und teils sogar des darunterliegenden Knochens und sonstiger Strukturen mithilfe eines vertrauten Softwarepakets (wie Adobe Reader 3D PDF) erhält, eröffnet sich eine völlig neue Dimension in der kieferorthopädischen Diagnose und Forschung. Mit orthocaps iSetup® 3D Face können Kieferorthopäden die Behandlungen ihrer Patienten planen, ohne dabei ausschließlich mit 3D-Zahnmodellen arbeiten zu müssen. Vielmehr agieren sie mit dem Wissen, wie sich die angestrebte kieferorthopädische Behandlung auf die Okklusion, Gesichtsbalance und die Ästhetik des Lächelns auswirkt. Es ist

Zeit, endlich wieder das „Gesamtbild“ zu betrachten. **KN**

**KN Kurzvita**



Dr. med. dent. Wajeeh Khan  
[Autoreninfo]



**KN Adresse**

**Dr. med. dent. Wajeeh Khan**  
Praxis Dr. Khan  
Oststraße 29c  
59065 Hamm  
Tel.: 02381 931037  
Fax: 02381 931039  
wk@orthocaps.de  
www.orthocaps.de

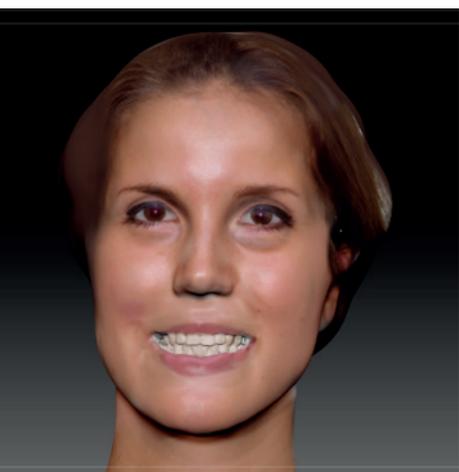


Abb. 5: Bearbeitung und Wiedergabe realistischer Texturen in 3D-Gesichts- und Zahnaufnahmen.

löser von einer Seite auf die andere geschwenkt. Bei rund sechs Bildern pro Sekunde werden dabei insgesamt 30 bis 48 Bilder erstellt. Insgesamt nimmt das Fotografieren rund fünf bis acht Sekunden in Anspruch.

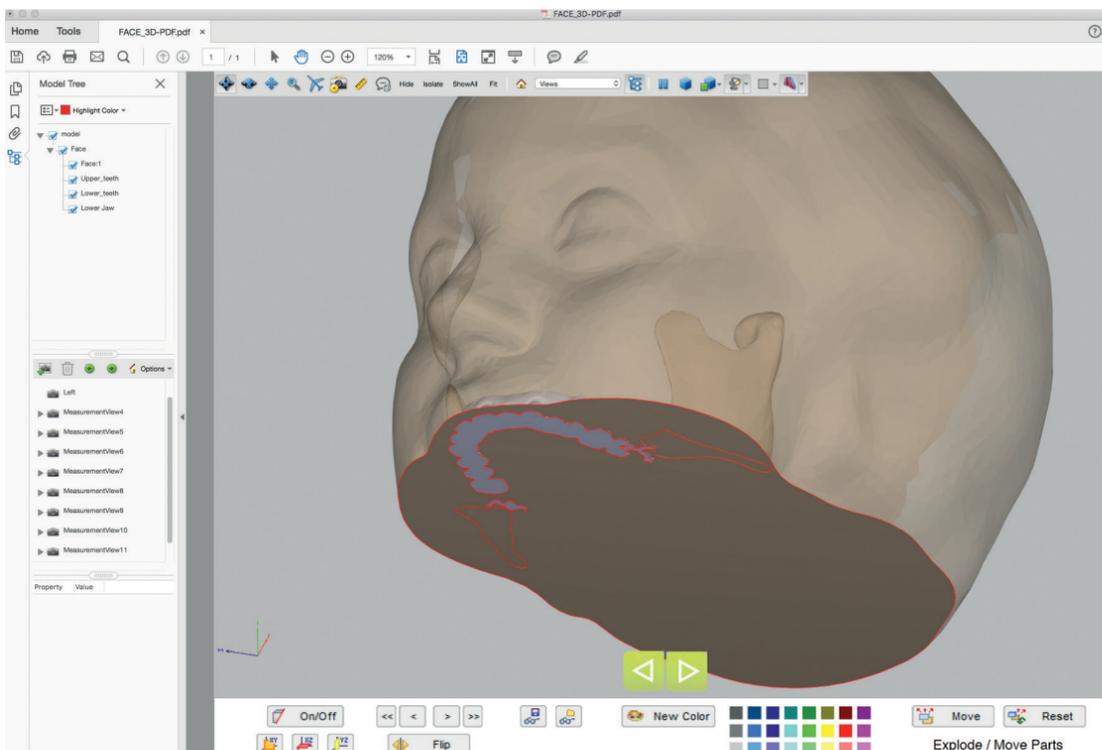


Abb. 6: Querschnitt durch 3D-Voxel-Darstellung.

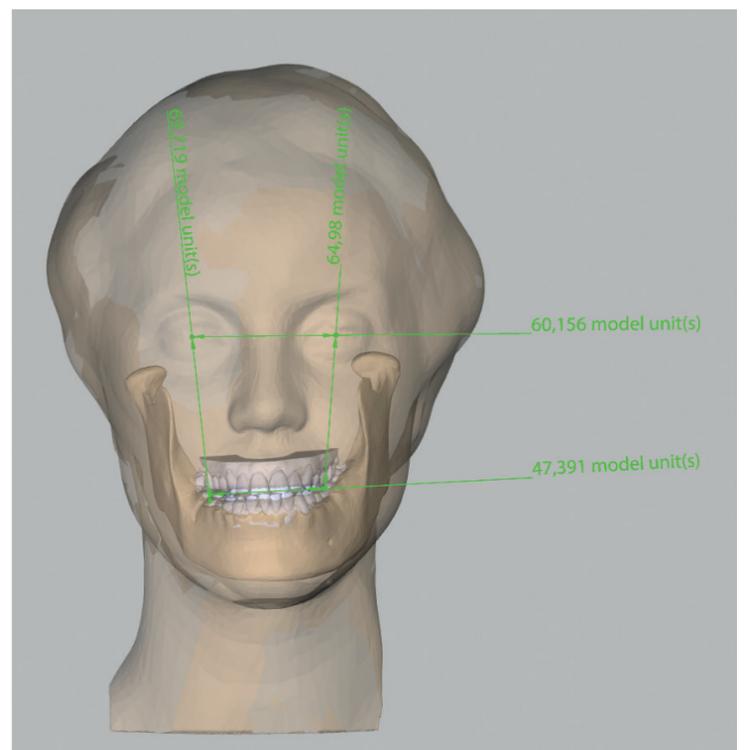


Abb. 7: Beispiel 3D-Messungen für die Auswertung der voxelbasierten 3D-Darstellung.

# Verändern Sie Ihre Tiefbissbehandlungen

Invisalign-Behandlung: ein besseres **Endergebnis**  
von **Beginn an**.

Erfahren Sie mehr:  
Besuchen Sie uns  
auf der **DGAO!**  
18.-19. November,  
**STAND 01**  
im Saalfoyer!

Bislang wurden mehr als 500.000 Patienten mit moderatem oder ausgeprägtem Tiefbiss mit den transparenten Invisalign-Alignern behandelt.

Lassen Sie sich von den Fallbeispielen in unserer **Globalen Invisalign-Galerie** überzeugen:  
<http://global.invisaligngallery.com>

Deutsche Gesellschaft  
für Aligner Orthodontie  
**dgaao**

 **invisalign**<sup>®</sup>  
Science in Every Smile

# 20 Jahre *discovery*<sup>®</sup>

***Eine Erfolgsgeschichte von Anfang an!***



2016 wird *discovery*<sup>®</sup> 20 Jahre alt! Viele positive Bracket-Eigenschaften, wie die patentierte laserstrukturierte Basis, die abgerundeten Flügel und der perfekte Sitz auf dem Zahn sind eng mit dem Namen *discovery*<sup>®</sup> verbunden.

Entdecken Sie rund um den Geburtstag verschiedene Aktionen und profitieren Sie von attraktiven Geburtstagsangeboten.



**[www.discovery-20jahre.de](http://www.discovery-20jahre.de)**

Hier finden Sie alles rund um  
das *discovery*<sup>®</sup> Jubiläum!

**D**  
**DENTAURUM**