

# Abformung ohne Abformmasse

| Redaktion

„Rekonstruktion von Zahnersatz am Bildschirm?“ Vor nicht allzu vielen Jahren haben Zahn-techniker solche Vorstellungen noch als Phantastereien abgetan. Heute ist die Rekonstruktion von Zähnen am Bildschirm zahntechnischer Alltag und es wird wieder diskutiert – über den digitalen Abdruck. Denn zwischenzeitlich ist auch die Vision der „Abformung ohne Abformmasse“ Wirklichkeit geworden. Ausgerechnet der weltweite Marktführer für Abformmaterialien, 3M ESPE, hat die Entwicklung in Richtung Digitalisierung vorangetrieben. Auf der IDS 2009 präsentierte das Unternehmen den intraoralen Lava™ Chairside Oral Scanner C.O.S.

**Z**ahnfarbe bestimmen, Zähne beschleifen, Abdrücke nehmen, Abformungen prüfen – grob betrachtet beginnen so oder in ähnlicher Weise die praktischen Arbeiten an zahnmedizinischen Versorgung. Dann geht es weiter im Labor: Modelle herstellen und ... – feststellen, dass die Präparationen unter sich gehend oder wichtige Bereiche der Präparation nicht präzise abgeformt sind. Jeder Zahntechniker hat dies schon mindestens einmal erlebt – die meisten deutlich öfter.

Ab sofort aber kann solch ein Szenario der Vergangenheit angehören: 3M ESPE digitalisiert mit dem Lava™ Chairside Oral Scanner C.O.S. die vorhandenen Abformverfahren. Neben der digitalen Messung der Zahnfarbe, dem digitalen Röntgen, digitaler Volumetomografie, dem Digitalscan von Modellen, dem computerunterstützten Design (CAD) und der computergenaue Fertigung (CAM) schließt mit der computerunterstützten Abformung – auf Englisch: Computer Aided Impressioning (CAI) – 3M ESPE die Lücke zum digitalen Arbeitsablauf.

## Der digitale Workflow

Schon heute wird die Zahnfarbe digital bestimmt. Nach dem Beschleifen scannt jetzt der intraorale Scanner die Zahnreihen und errechnet den digitalen Abdruck. Die gemessenen Daten werden per

Internet zum Fräs- oder Designzentrum der Wahl gesendet und die dortigen Spezialisten bestimmen mit ihren Computern automatisch und innerhalb weniger Sekunden die Präparationsgrenzen und exakten Dimensionen sämtlicher Stümpfe. Der Zahnarzt erhält umgehend ein Feedback, überprüft seine Präparation und die markierte Präparationsgrenze und gibt sie frei. Ist es nötig, kann er unmittelbar reagieren und nachpräparieren oder nachscannen.

Der Zahntechniker nutzt die angebotenen Tools, um die von der Software automatisch an die Antagonisten angepassten Kauflächen zu individualisieren. Andernorts wird mit seinem Datensatz zügig der vollautomatische Fräsvorgang gestartet und das Gerüst vollautomatisch aus einem vorgesinterten Zirkoniumdioxid-Blank herausgefräst, eingefärbt und über Nacht gesintert. Am nächsten Morgen bringt es ein Kurierdienst zum beauftragten Dentallabor, das bereits von der Zahnarztpraxis per E-Mail Fotos der ursprünglichen Mundsituation des Patienten erhal-

ten hat. Die Fotos sind auf den Bildschirm am Keramikofen überspielt und an der gleichzeitig installierten Messstation kann der Techniker ständig überprüfen, ob er mit seiner Schichtung die gewünschte Farbe auch tatsächlich erzielt, während er die Front individuell gestaltet und die gefrästen Seitenzähne individuell bemalt. Nach kürzester Zeit kann die Restauration technisch perfekt in die Praxis geschickt werden. Hier zeigt sich, dass Behandlungsteam, Fräs-zentrum und Zahntechniker in ihren Arbeitsabläufen so aufeinander eingespielt sind, dass die Restauration ohne

Einschleifen passt und der Patient nach nur wenigen Stunden mit einer neuen und kompromisslos ästhetischen Restauration erstklassig versorgt ist.

## Möglich macht dies die neue 3D-in-Motion-Technologie

3D-in-Motion ist ein dreidimensionales bildgebendes Verfahren, das einzelne digitale Aufnahmen zusammenführt. Dafür hat man verschiedene innovative Entwicklungsleistun-

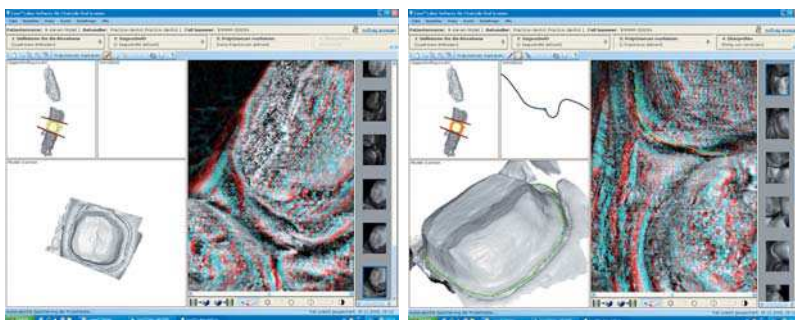


Der neue Lava™ Chairside Oral Scanner von 3M ESPE.



gen miteinander verknüpft. In die Spitze des nur 13 Millimeter dünnen Handstücks ist ein hochkomplexes optisches System mit Videokamera und 192 blauen Leuchtdioden integriert. Dennoch wiegt dieses Handstück gerade mal 400 Gramm und bildet bei der digitalen Abformung die Schnittstelle zwischen der realen und der virtuellen Welt. Es nimmt in jeder Sekunde 20 dreidimensionale Bilder mit 2,4 Megapixeln auf und rechnet pro Bild dessen Pixel in

Während sich bei der konventionellen Abformung oft erst bei der Einprobe der Restauration zeigt, ob die Präparation oder die Abformung fehlerhaft waren, erkennt die neue Software des Lava™ Chairside Oral Scanner C.O.S. eventuelle Präparationsfehler automatisch und weist den Anwender umgehend darauf hin. Daneben kann über eine Farbcodierung jederzeit geprüft werden, ob bereits alle relevanten Daten erfasst wurden. Muss nachgescannt



Festlegen der Präparationsgrenzen am digital generierten Modell.

0.007 Millionen 3-D-Punkte um. So erhält man bei einem zweiminütigen Scan eines kompletten Zahnbogens 2.400 3-D-Bilder mit insgesamt 17,5 Millionen 3-D-Punkten. Das angeschlossene Computersystem wandelt die Einzelaufnahmen so schnell in einen Videostream um, dass es gleichzeitig zur Aufnahme der Präparation deren Bilder auf dem zugehörigen Touchscreen-Bildschirm zeigt. Damit kann sich der Behandler ganz auf das Scannen konzentrieren. „Eine besondere Herausforderung war es, dass wir vollkommen neuartige Algorithmen schaffen mussten, die die zweidimensional erfassten Oberflächenpunkte und die darauf basierende dreidimensionale Wiedergabe in einer solchen Schnelligkeit umrechnen“, erzählt Dr. János Roháli, der dem Entwicklungsteam bei Brontes Technologies Inc. von 3M angehört und zum Teil aus ehemaligen Mitarbeitern des Massachusetts Institute of Technology (MIT) besteht. Den großen Vorteil sieht Dr. Roháli aber an anderer Stelle und erklärt: „Führt man für 3-D-Ansichten nur wenige Einzelaufnahmen zusammen, entstehen zwangsläufig Ungenauigkeiten. Die 3D-in-Motion-Technologie bietet aufgrund ihrer Fülle an erfassten Oberflächenpunkten eine weitaus höhere Präzision.“

werden, kann dies noch während derselben Sitzung geschehen. Dabei ist es nicht erforderlich, dass die gesamte Aufnahme wiederholt wird, sondern es reicht ein Nachscannen des bezeichneten Teilbereichs. Die zusätzlichen Daten werden direkt in den bereits vorhandenen Datensatz eingerechnet, aus dem die Software wiederum das digitale Modell errechnet. Dieses digitale Modell dient aber nicht nur als Grundlage für die Fertigung der geplanten Restauration, sondern eignet sich ebenso für die Patientenaufklärung und Entscheidungsfindung. Auf Basis dieser digitalen Modelldaten fertigt das Lava™-Modell-Zentrum ein stereolithografisches Kunststoffmodell, auf dem das Partnerlabor der Praxis seine Restauration fertigt.

## kontakt.

### 3M ESPE AG

ESPE Platz  
82229 Seefeld  
Tel.: 0 81 52/7 00-0  
Fax: 0 81 52/7 00-13 66  
E-Mail: info3mespe@mmm.com  
www.mmm.com



# Eine Frage des Geschmacks.