

# SICAT Function



Abb. 1: SICAT OPTIMOTION™ Therapieschiene.



Abb. 2: SICAT JMT+ zur Aufnahme von elektronischen Bewegungsmessungen.

**KN Fortsetzung von Seite 1**

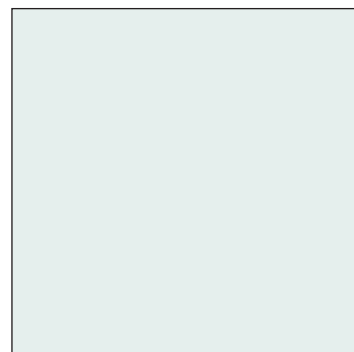
Function ermöglicht, im Gegensatz zu konventionellen Arbeitsabläufen, durch die direkte Fusion von DVT- und JMT-Daten einen praxistauglichen und präzisen Workflow. Auf diese Weise können erstmals die echten patientenindividuellen Bewegungen des Unterkiefers im 3-D-Volumen anatomiegetreu dargestellt werden.

Zusätzlich können nicht nur Bewegungsspuren des Kiefergelenks für jeden Punkt visualisiert und wiedergegeben werden, sondern auch Bewegungsspuren für jeden beliebigen anderen Punkt des Unterkiefers, wie z. B. Kontaktpunkte einzelner Zähne. Digitale Modelle des Ober- und Unterkiefers können ebenso mit den DVT-Daten fusioniert werden, wodurch die Voraussetzung geschaffen wird, in der Okklusion kiefergelenkgerecht zu behandeln. Mithilfe der digitalen Modelle ist es auch möglich, Kontaktpunkte für jede beliebige Bewegung zu erkennen und gegebenenfalls Störkontakte zu identifizieren.

### Der SICAT Function-Workflow

Mithilfe des SICAT FusionBite, einem Referenzierungsöffel, welcher radioopake Marker aufweist, erfolgt die genaue Fusionierung der DVT- und JMT-Daten. Der Patient trägt den SICAT FusionBite während der DVT-Aufnahme sowie zu Beginn der

ANZEIGE



JMT-Messung. Die sichere und reproduzierbare interdentale Positionierung wird durch Impressionen der Zahnreihen in Silikon gewährleistet. Für den SICAT Function-Workflow ist

keine Bestimmung von speziellen Scharnierachsen oder anderen Referenzmarkierungen am Gelenk notwendig. Sollte eine „Scharnierachse“ trotzdem gewünscht werden, kann diese natürlich zusätzlich erfasst oder direkt in der Software bestimmt werden.

Für die Positions- und Bewegungsmessungen des Kiefers wird das SICAT JMT+ verwendet. Das SICAT JMT+ System arbeitet nach der Methode der Laufzeitmessung von Ultraschallimpulsen – einer Umrechnung von Laufzeiten mehrerer akustischer Signale in Rauminformationen. Der extrem leichte Unterkiefersensor wird mittels eines paraokklusal angebrachten Attachments befestigt. Dadurch wird die okklusale Bissbeziehung nicht gesperrt oder beeinträchtigt. Zur Befestigung des Attachments wird ein Metallsteg im Verlauf der Unterkieferfrontzähne vestibulär gebogen, mit Provisorienkunststoff individualisiert und mit wenigen Tropfen Acrylkleber befestigt. Der Messsensor ist durch eine magnetische Kopplung am

Unterkieferattachement sowie mit dem SICAT FusionBite stabil befestigt.

Der Gegenpart zum Messsensor ist die am Kopf fixierte Mikrofon-

ensoreinheit. Nach Abschluss der Referenzierung mit dem SICAT FusionBite kann dieser

**Fortsetzung auf Seite 14 KN**

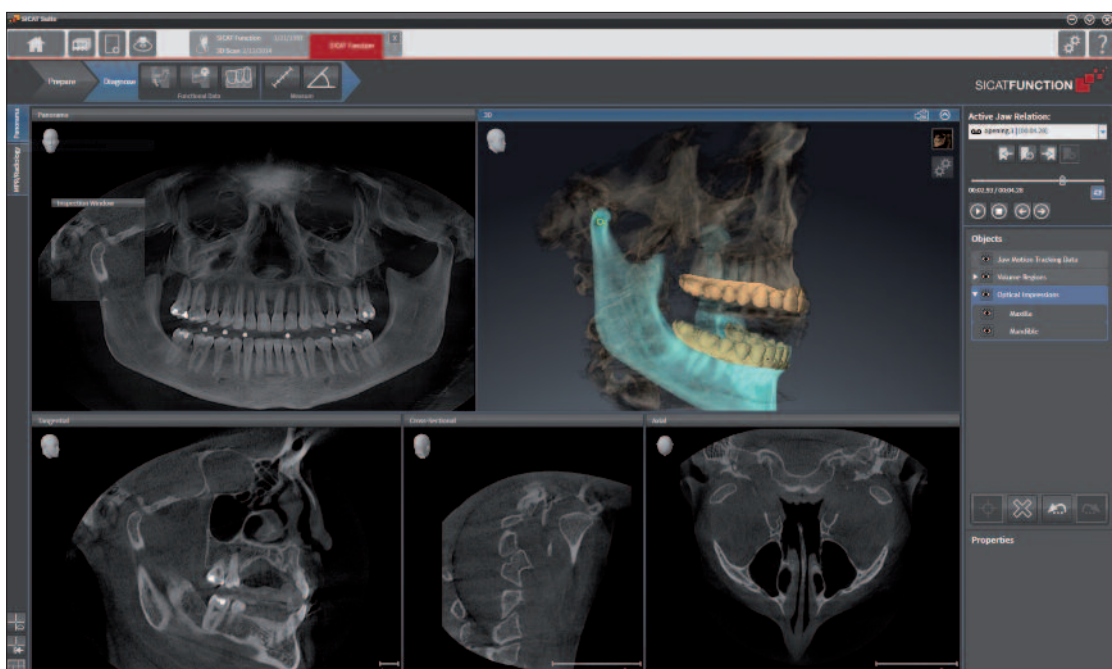


Abb. 3: SICAT Function: Fusion von 3-D-Daten mit Bewegungsdaten und digitalen Modellen.

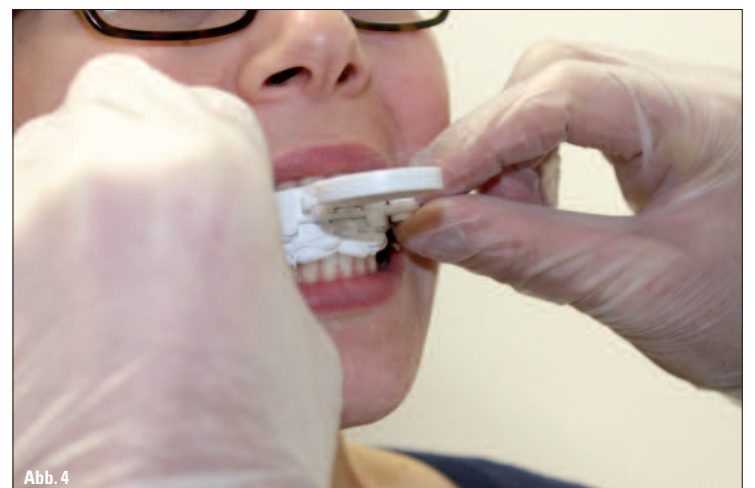


Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

Abb. 4: SICAT FusionBite zur Referenzierung von DVT- und JMT-Daten. – Abb. 5: Anbringen des paraokklusalen Attachments. – Abb. 6: Bewegungsaufnahme mit dem SICAT JMT+.

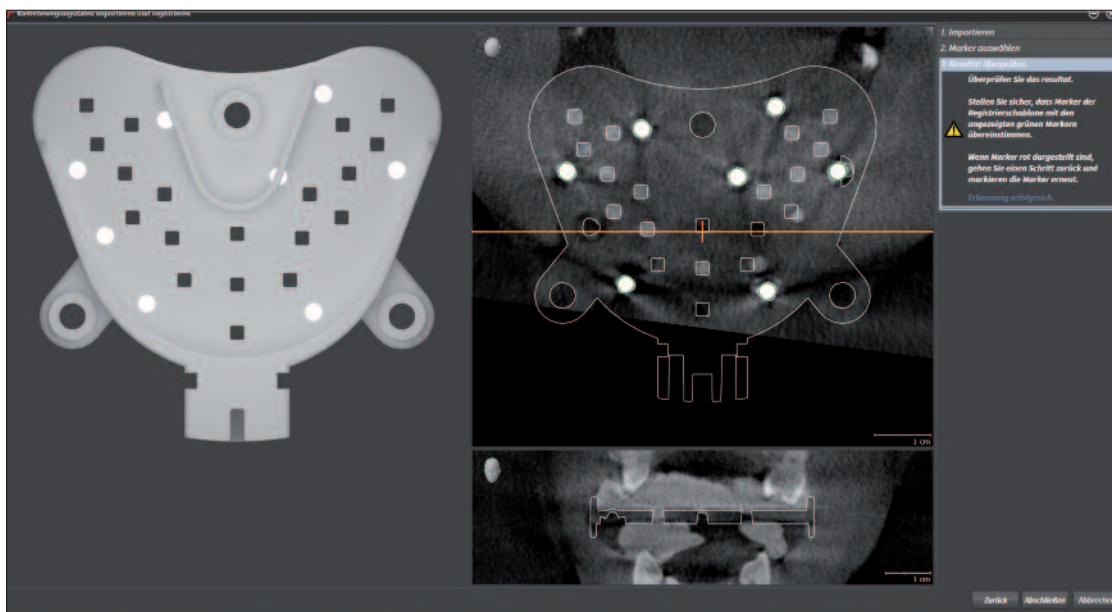


Abb. 7: Fusionierung der DVT- mit JMT-Daten.

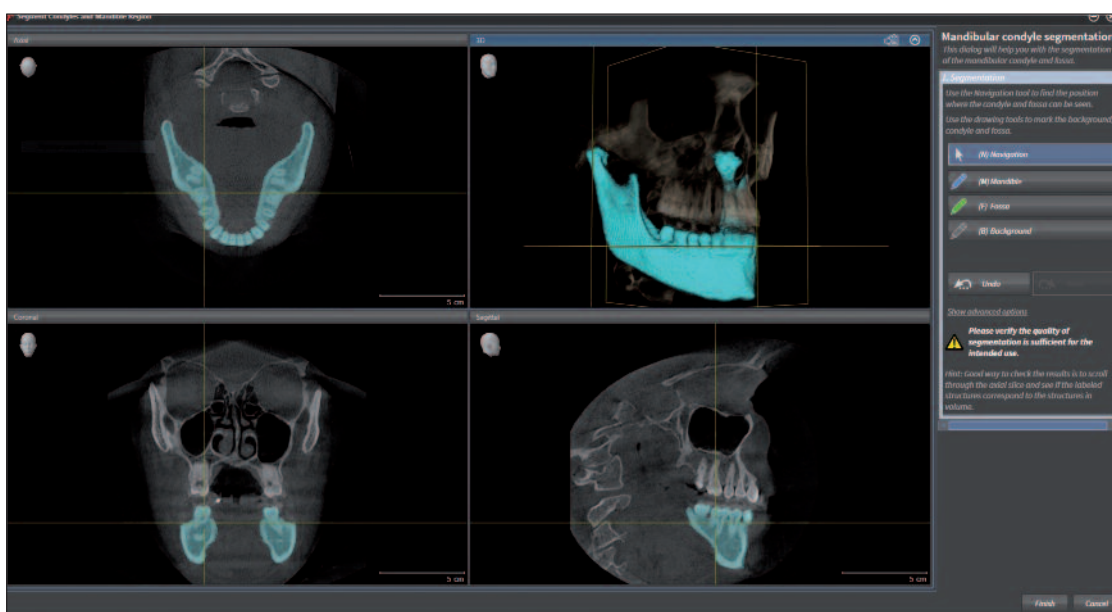


Abb. 8: Semi-automatische Segmentierung des Unterkiefers.

**KN Fortsetzung von Seite 12**

entfernt werden und die eigentliche Funktionsuntersuchung mithilfe des am paraokklusalen Attachment befestigten Sensors beginnt. Die Anzahl der

möglichen Messungen ist offen und kann je nach Protokoll des Behandlers frei gewählt werden. Das SICAT JMT<sup>+</sup> ermöglicht auch die Aufzeichnung des Kauens von Nahrungssubstrat (z. B. mit Gummibärchen). Die Kraft-

einwirkung des Kauens, welche im Bewegungsablauf berücksichtigt wird, spiegelt sich in der Auswertung gesamtanatomisch wider. Das SICAT JMT<sup>+</sup> erfasst die echten dreidimensionalen Patientenpositionen und Bewe-

gungen mit allen sechs Freiheitsgraden – ohne vorausgesetzten Zusammenhang zu einer Gelenkachse.

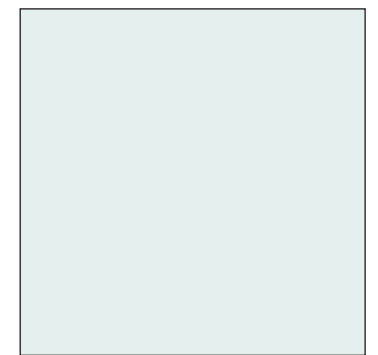
Die zuvor aufgenommenen DVT- und JMT-Daten werden in der Software SICAT Function mithilfe der röntgenopaken Marker semi-automatisch fusioniert. In einem weiteren Schritt wird aus den DVT-Daten der Unterkiefer samt Kondylen segmentiert. Die Segmentierung erfolgt ebenfalls semi-automatisch mithilfe eines Wizards: Der Benutzer markiert auf den radiologischen Schichtansichten grob anhand weniger Striche die ungefähre Lage des Unterkiefers. Nach kurzer Berechnung präsentiert die Software dann den freigestellten Unterkiefer in 3-D.

Was folgt, ist die patientenindividuelle Bewegung des segmentierten Unterkiefers samt Kondylen. Die mit dem SICAT JMT<sup>+</sup> aufgenommenen Bewegungen können aus einer Liste ausgewählt werden und die Bewegungsspur wird automatisch angezeigt. An jedem spezifischen Punkt des Kondylus und der Mandibula lassen sich die Bewegungsspuren visualisieren – und dies je nach Präferenz des Behandlers. Die räumliche Beziehung von Kondylus und Fossa in Bewegung kann so erstmals individuell veranschaulicht werden.

Auch die dynamische Okklusion lässt sich anhand der optischen Abformungen (CEREC, Sirona) für jede Kieferstellung nachvollziehen. Hierzu werden die im intraoralen Scanverfahren gewonnenen optischen Abformungen mit den DVT-Daten metrisch korrekt überlagert. Wird eine Bewegung ausgewählt, werden die Oberflächendaten zusammen mit dem segmentierten Unterkiefer einschließlich der

Kondylen bewegt. Dadurch entsteht ein komplettes digitales Bild der dynamischen Okklusion und Kieferbewegung im Zusammenspiel mit der Funktion der Kiefergelenke. Je nach Interesse des Behandlers können verschiedene Bereiche – beispielsweise das Kiefergelenk – fokussiert und gezoomt werden. Positionsgenau erscheint die gewählte Kondylenposition entlang der Bewegungsspur. Auch der Gelenkspalt kann für jede aufgenommene Kieferstel-

ANZEIGE



lung und -bewegung anatomiegetreu dargestellt werden. Dadurch können erstmalig komprimierte Kiefergelenke anhand der individuellen Gelenkspalt-situation erkannt werden.

Messungen mit dem SICAT JMT<sup>+</sup> können jederzeit wiederholt und im vorhandenen DVT dargestellt werden, solange der SICAT FusionBite des Patienten zur Verfügung steht. Dies ermöglicht die Dokumentation unterschiedlicher Bewegungsspuren während des Therapie-verlaufs und z. B. Bewegungsmuster des schmerzfreien Patienten mit dem ursprünglichen Bewegungsmuster zu vergleichen, um die dauerhafte Therapie des Patienten entsprechend zu planen.

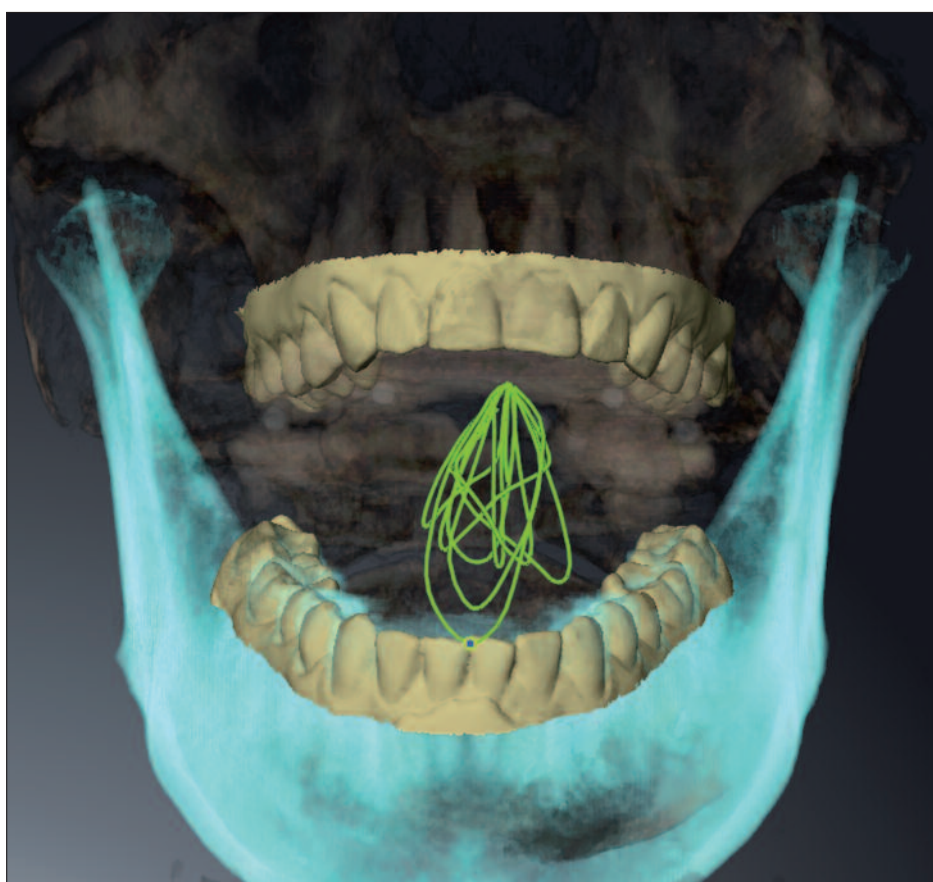


Abb. 9: Visualisierung der Bewegungsspuren an jedem Punkt im Volumen.

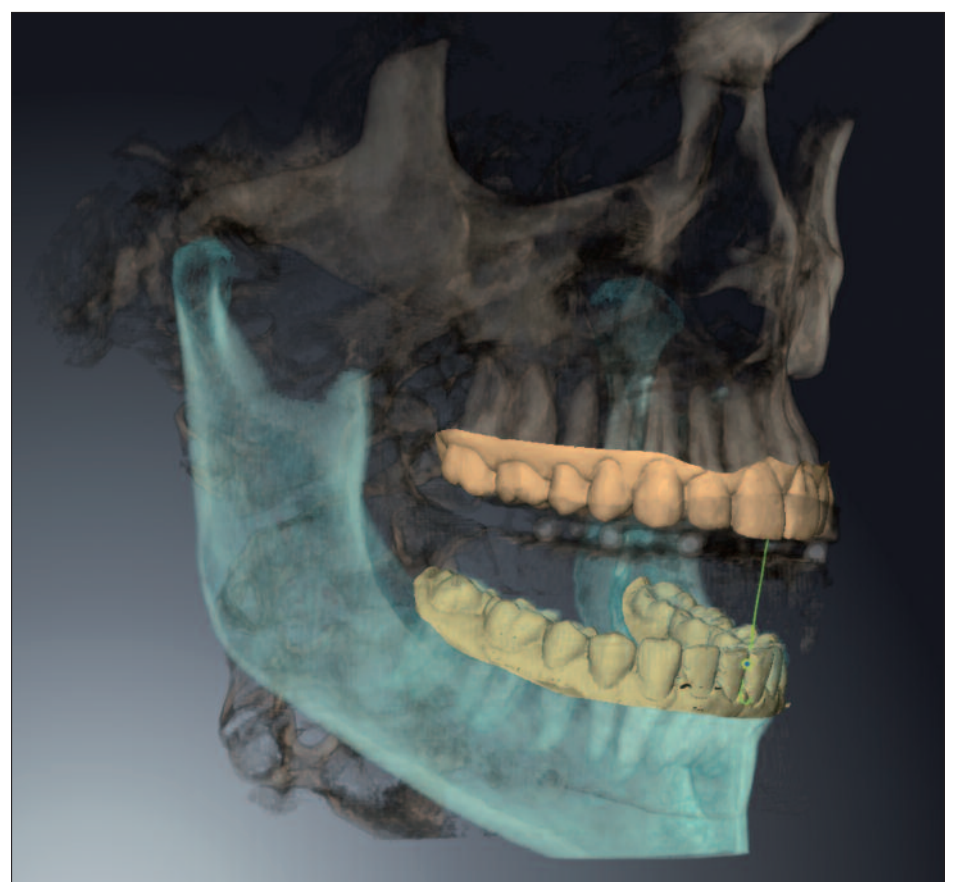


Abb. 10: Dynamische Okklusion anhand der fusionierten Oberflächendaten.

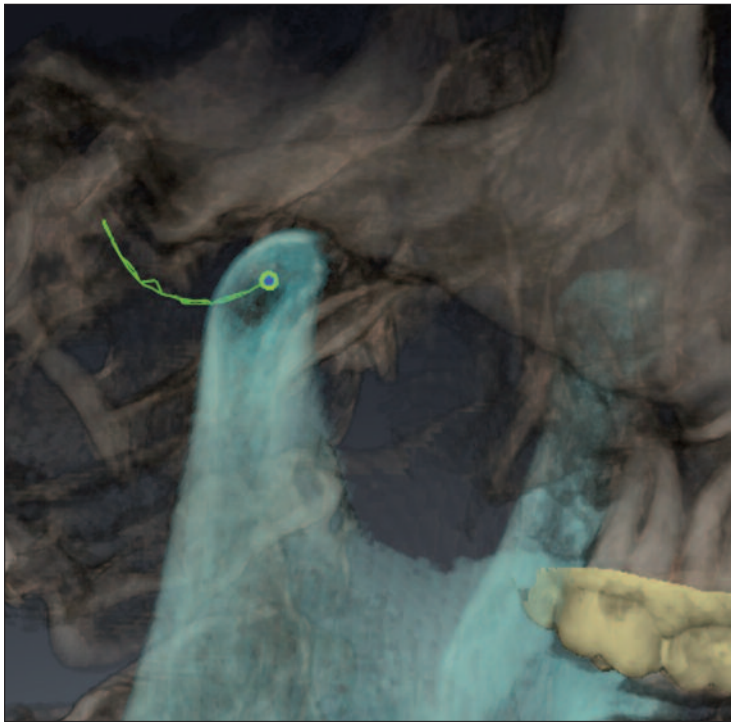


Abb. 11: Vergrößerung des Kiefergelenks in SICAT Function.

**SICAT OPTIMOTION**

Nach Diagnose und Analyse der vorliegenden Daten kann je nach Präferenz des Behandlers eine maschinell hergestellte SICAT OPTIMOTION-Behandlungsschiene bei SICAT bestellt werden. Die direkt aus der Software digital angeforderte Behandlungsschiene kann anhand der

DVT-Daten, der optischen Abformungen und der Bewegungsdaten voll kiefergelenkgerecht geplant und gefertigt werden. Im ersten Schritt wird eine SICAT OPTIMOTION angeboten, welche auf den Grundprinzipien der Michigan-Behandlungsschiene basiert. Weitere Schienenvarianten folgen in der nahen Zukunft.

**Fazit**

Die vorgestellten Möglichkeiten von SICAT Function eröffnen ungeahnte Perspektiven in der Diagnose und Therapie von arthrogenen, okklusogenen und myogenen Funktionserkrankungen. Zum ersten Mal können Kiefer- und Kaubewegungen praxistauglich in der patientenindividuellen Anatomie visualisiert werden. Bewegungsspuren, wie sie auch in herkömmlichen Jaw-Tracking-Systemen dargestellt werden, können für jeden anatomischen Referenzpunkt auch noch nach der Messung gezielt ausgewählt und im 3-D-Volumen angezeigt werden. Damit sind Position und Lage der Bewegungsspuren im Raum eindeutig der Anatomie des Patienten zugeordnet.

Darüber hinaus kann erstmals der Gelenkspalt im Sinne einer anatomischen Kondylenpositionsanalyse für jede Bewegung und Kieferposition anhand der Kiefergelenkanatomie visualisiert und metrisch korrekt dargestellt werden, einschließlich der dynamischen Okklusion. Auch ist die individuelle Gestaltung der Positionsanalysen und Auswertebereiche mit nur einer einzigen DVT-Aufnahme möglich. Der komplett digitale Workflow zur Bestellung einer OPTIMOTION-



ANZEIGE

Behandlungsschiene rundet die Gesamtlösung mustergültig ab. Erstmals ist die Diagnostik, Therapieplanung und Patientenberatung in einer Sitzung – chairside – möglich. Die Software SICAT Function ist mit dem speziell auf die Gesamtlösung abgestimmten Kiefergelenkmesssystem SICAT

JMT\* erhältlich. Für weitere Infos besuchen Sie unsere Website [www.sicat.de](http://www.sicat.de)

**KN Kurzvita**

**Jochen Kusch**  
[Autoreninfo]

**KN Adresse**

SICAT GmbH & Co. KG  
 Pressekontakt: Stephanie Myers  
 Brunnenallee 6  
 53177 Bonn  
 Tel.: 0228 854697-0  
 Fax: 0228 854697-99  
 myers@sicat.com  
 www.sicat.de

ANZEIGE