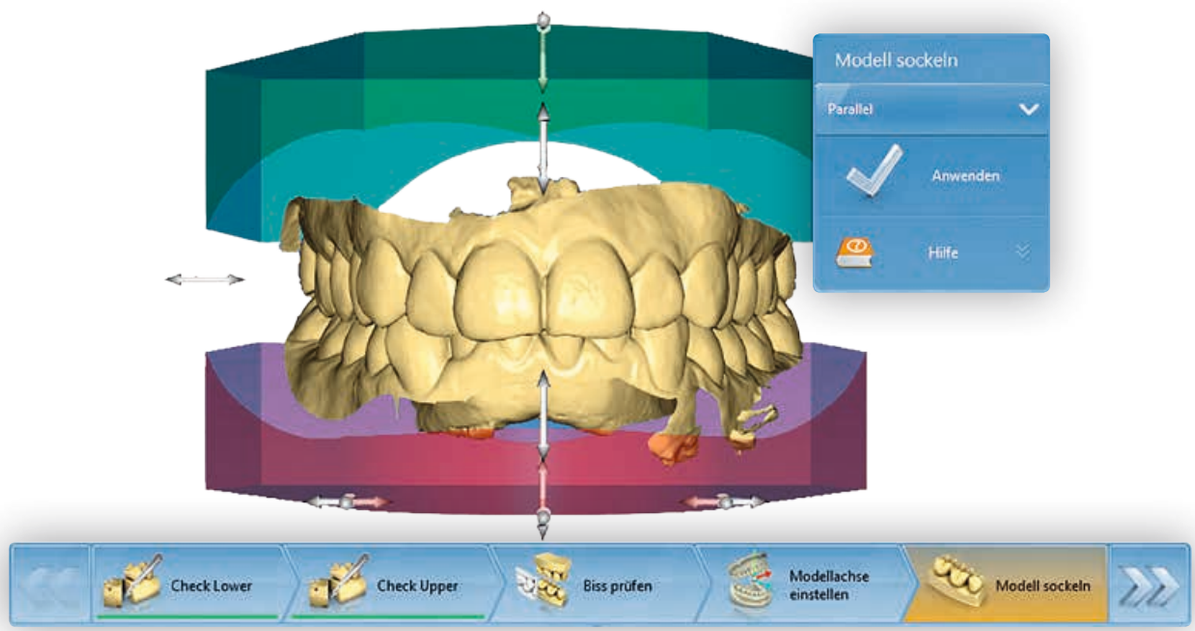
CEREC Orthosoftware – Die Kieferorthopädie wird digital

Der Workflow für den intraoralen Scanprozess mit der Omnicam

Dr. Sven Holtorf, Bad Segeberg



Seit 30 Jahren ist der intraorale Scan für den Einsatz in der prothetischen Therapie verfügbar und mittlerweile fest etabliert. Gute bis sehr gute Ergebnisse werden auch für größere Restaurationen im volldigitalen Ablauf realisiert und sind vorhersagbar zu erzielen.

Die Grenze dieser Systeme lag bisher jedoch in der Aufnahme und Registrierung des gesamten Kieferbogens. Ganzkieferscans sind im prothetischen Bereich nur mit einer limitierten Präzision zu erzielen und somit für den Einsatz in einer über den Quadranten hinausgehenden Sanierung lediglich mit Einschränkungen geeignet.

In der Kieferorthopädie ist aber eben diese Ganzkieferaufnahme mit einer präzisen digitalen Verschlüsselung des habituellen oder therapeutischen Bisses eine Grundvoraussetzung für die diagnostische Weiterverarbeitung und die Herstellung kieferorthopädischer Geräte.

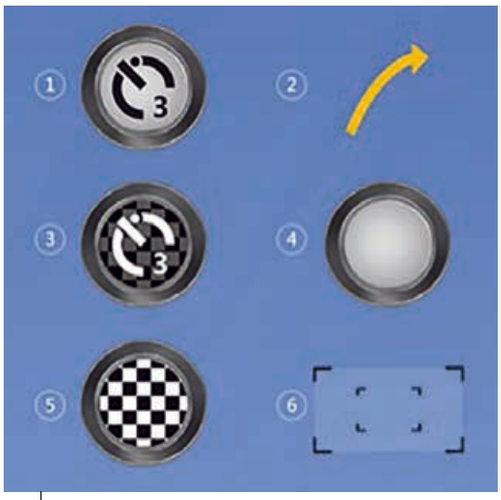
Mit der Einführung der kieferorthopädischen Software CEREC Ortho 1.1. ist es Dentsply Sirona gelungen, die notwendige Präzision einer Ganzkieferaufnahme zu gewährleisten und in den Praxisalltag integrierbar zu machen.

In diesem Artikel möchte ich am Beispiel der im Oktober 2015 vorgestellten Software den digitalen Workflow für die präzise Herstellung eines intraoralen Scans darstellen und die Möglichkeiten der Weiterverarbeitung mit den verschiedenen Anbietern und Herstellern zeigen.

Die neue Scanstrategie

Um den Anforderungen an die Präzision des Ganzkieferscans gerecht zu werden, muss sich auch der bereits mit CEREC vertraute Anwender mit einer neuen Strategie bei der Handhabung der Kamera vertraut machen.

Ist es im prothetischen Workflow möglich, den Scan auf den relativ kleinen Bereich der Präparation und den entsprechenden Bereich im Gegenkiefer zu beschränken, so muss nun ein Vielfaches des Volumens und der Oberflächen, bis hinein in den Weichteilbereich, präzise registriert werden. Hierfür erhält der bereits mit CEREC vertraute Anwender zunächst einmal neue Symbole, um dem geführten Scan zu folgen. Der Neueinsteiger wird mit den Arbeitsphasen vertraut gemacht, die sich auch in der CEREC 4.4. Software für die Prothetik in ähnlicher Form finden.



1. Kamera hier drei Sekunden still halten, um den Anfang des Scans zu markieren.
2. Kamera diesen Weg entlang führen.
3. Kamera erneut für drei Sekunden stillhalten, um das Ende des Quadranten zu markieren.
4. Hier Scan fortführen.
5. Den aktuellen Scan-Schritt hier beenden
6. In Fällen, in denen die Endposition nicht genau ermittelt werden kann, wird diese Annäherung angezeigt.

Abb. 01: Neue Symbole führen den Anwender sicher durch den Scanprozess.

Im weiteren Verlauf des Scannens helfen diese Symbole, dem vorgegebenen Pfad zu folgen und immer genau an der Stelle wieder anzusetzen, an der der Scanprozess möglicherweise unterbrochen worden ist. Der Pfad für die Kamera und die zu scannenden Kieferelemente werden dem Behandler als einzelne Schritte vorgegeben und als eine Art Scanprotokoll optisch dargestellt.

Abb. 02: In einem Scanprotokoll werden dem Behandler alle einzelnen Schritte vorgegeben.

Neben dem am Quadranten orientierten Scan des Kieferbogens gibt es zusätzliche Elemente, um die Kiefer zu verschlüsseln und aneinander zu orientieren. Diese Elemente sind eine der Grundvoraussetzungen für die spätere präzise okklusale Justierung und für eine Minimierung der transversalen Verzerrung des aufgenommenen Kiefers.

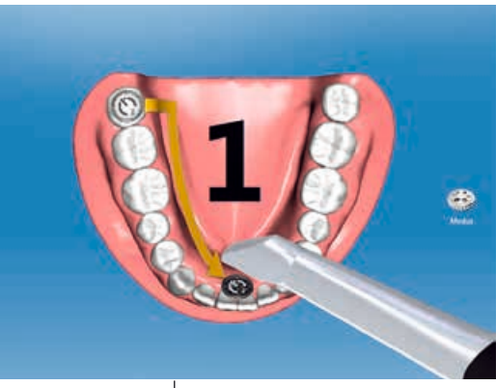


Abb. 03: Erst wenn alle Arbeitsschritte einer Phase erledigt sind, wird die nächste Phase freigegeben.

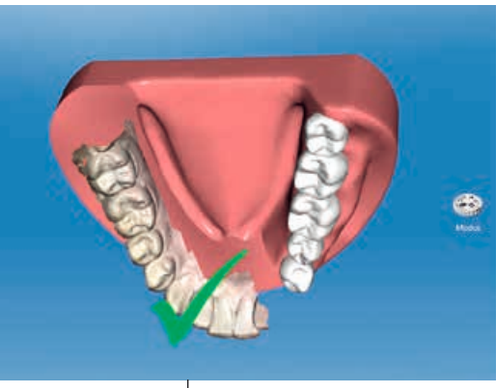


Abb. 04: Wenn der Zielindikator erreicht ist, zeigt ein Kontrollhaken an, dass der nächste Arbeitsschritt erfolgen kann.

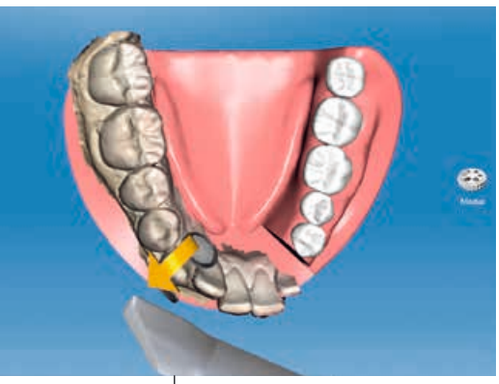


Abb. 05: Der transversale Kontrollscan schließt den Scan jedes Quadranten ab und bereitet das Zusammenführen der Quadranten zu einem kompletten Kieferbogen vor.

Der neue Workflow bei der Aufnahme

Der Arbeitsablauf gliedert sich in verschiedene Phasen. Nach der Eingabe der Daten des Patienten in der ersten, der so genannten Administrationsphase, werden diese Phasen (Aufnahme, Modell, Export) am oberen Rand des Bildschirmes dargestellt. In jeder Phase werden notwendige Arbeitsschritte in einem eigenen Bereich des Bildschirmes angezeigt, und erst nach erfolgreichem Abschluss aller Arbeitsschritte wird die Freigabe für die nächste Phase gegeben. Damit ist eine maximale Sicherheit für den Anwender gegeben. Es können keine wichtigen Arbeitsschritte ausgelassen werden, und man gelangt schnell und sicher zu einem präzisen Ergebnis.

In der Aufnahmephase wird der geführte Scan Schritt für Schritt abgearbeitet. Der Pfad der Kamera verläuft von der Aufnahme des lingualen/palatinalen Anteils über den okklusalen hin zum bukkalen Anteil des jeweiligen Quadranten. Jeder Schritt ist bis zu seinem vollständigen Abschluss, d.h. bis zum Erreichen des jeweiligen Zielindikators, durchzuführen. Ist dieser erfolgreich erreicht, erscheint ein grüner Abschlusshaken. Erst dann gelangt man zum nächsten Arbeitsschritt. Der Abschluss jedes Quadranten wird mit einem transversalen Kontrollscan erreicht. Dieser gewährleistet u.a. das spätere automatische Zusammenfügen der Quadranten durch die Software zu einem kompletten Kieferbogen.

Nach der Aufnahme der ersten Hälfte des zu scannenden Kiefers wechselt der Scanpfad automatisch zur nächsten Hälfte. Hier ist wiederum der gleiche Arbeitsablauf einzuhalten.

Ist der Kiefer vollständig gescannt, hat der Behandler die Möglichkeit den Bereich der maximalen Ausdehnung des Scans zu definieren und zu beschneiden. Nach der Anlage dieser Grenze ist es möglich, den Scan zu perfektionieren und abzuschließen. Die Software schneidet nun automatisch außerhalb dieser Grenze liegende Scanbestandteile aus und verwirft sie. Neu bei dieser Funktion ist, dass der Behandler nun wichtige Weichgewebsstrukturen integrieren kann, die für die Anfertigung späterer Therapiegeräte relevant sein könnten.

Sind beide Kiefer auf diese Art vollständig erfasst, werden sie bilateral über die Registrierung des bukkalen Bisses verschlüsselt. Dies gewährleistet die präzise Zuordnung beider Kiefer im Schlussbiss oder in einer therapeutischen Bisssituation. Beide Kiefer sind nun vollständig registriert. Zusammen mit der Bissnahme liegt das klinische Ergebnis vor und die okklusalen Bissverhältnisse und Kontakte können präzise kontrolliert werden.

Die weiteren Möglichkeiten

Nach dem Erstellen des Ganzkieferscans bietet die Software die Möglichkeit, die Scandaten zu virtuellen Modellen mit Sockeln umzuwandeln. Damit können physische Modelle bestellt oder angefertigt werden. Zur Auswahl stehen die standardmäßigen Sockelmöglichkeiten. Die Dimensionierung kann vorgegeben, und somit jedem möglicherweise schon vorhandenen Archivsystem angepasst werden.

Die weitere Verarbeitung der Daten geschieht nun in der Exportphase der Software. Der Anwender richtet dazu einmalig einen Account im Sirona-Connect-Portal ein und bekommt damit die Möglichkeit, die virtuellen Modelle zur weiteren Verarbeitung an verschiedene Drittanbieter weiterzuleiten. Es stehen derzeit acht Anbieter für eine direkte Anbindung in der Software zur Verfügung. Durch den freien Upload auf das Sirona-Connect Portal ist es jedoch auch möglich, die Daten an jeden Empfänger zu übertragen, der ebenfalls einen Account im Sirona-Connect-Portal hat.

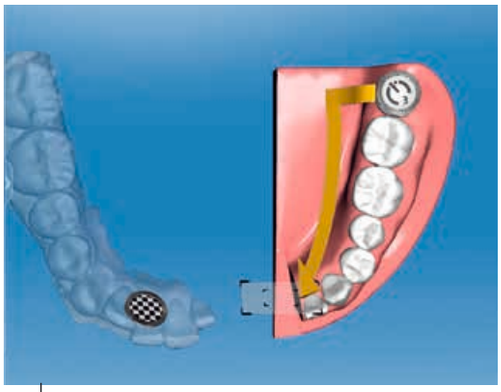


Abb. 06: Das Scanprotokoll zeigt automatisch an, welcher Quadrant im folgenden Schritt gescannt werden soll.

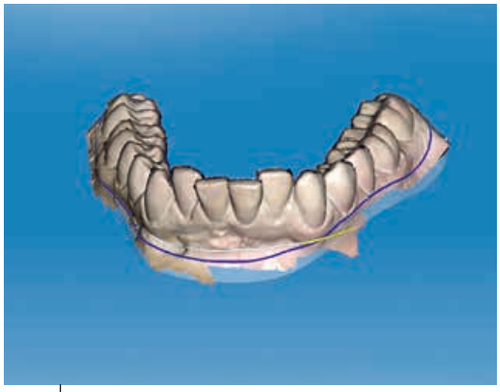


Abb. 07: Der Scan des kompletten Kieferbogens ist abgeschlossen. Jetzt können Randbereiche beschnitten und Weichgewebsstrukturen integriert werden.

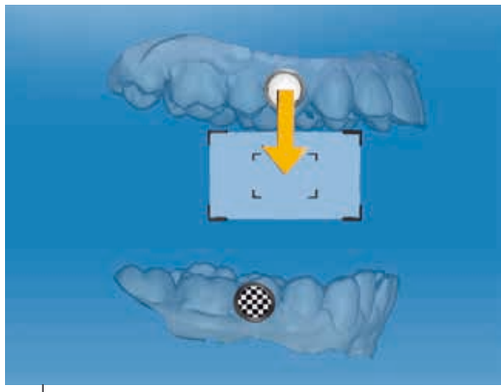
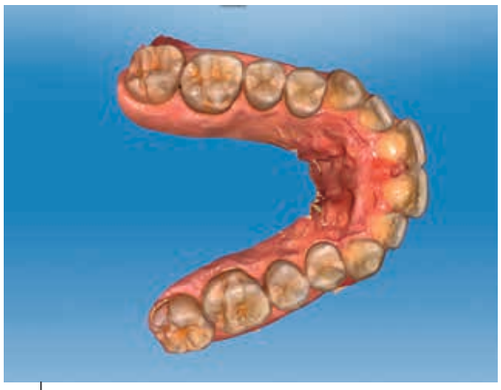


Abb. 08: Verschlüsselung beider Kiefer über die Registrierung des bukkalen Bisses.



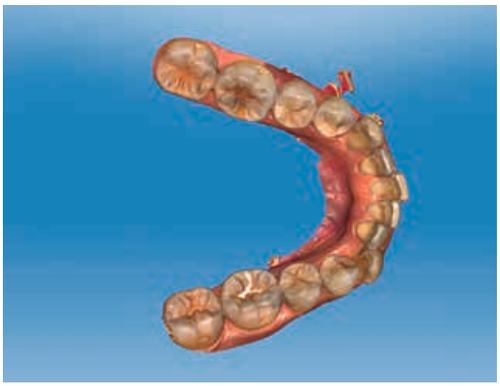
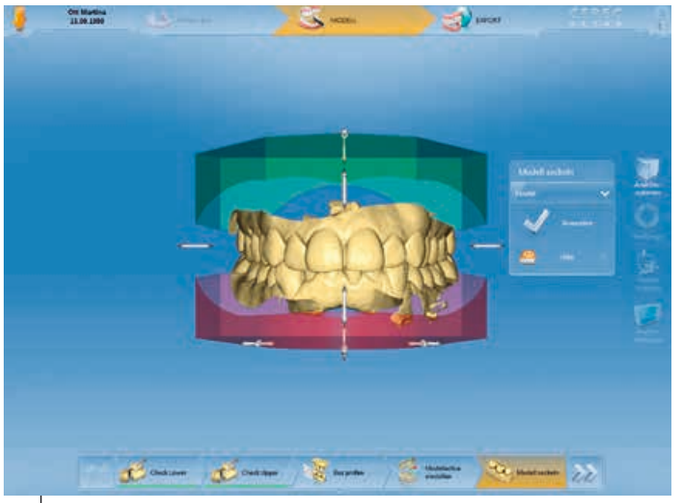


Abb. 09-11: Die präzise Digitalisierung des gesamten Kiefers ermöglicht eine Kontrolle der Bissverhältnisse.



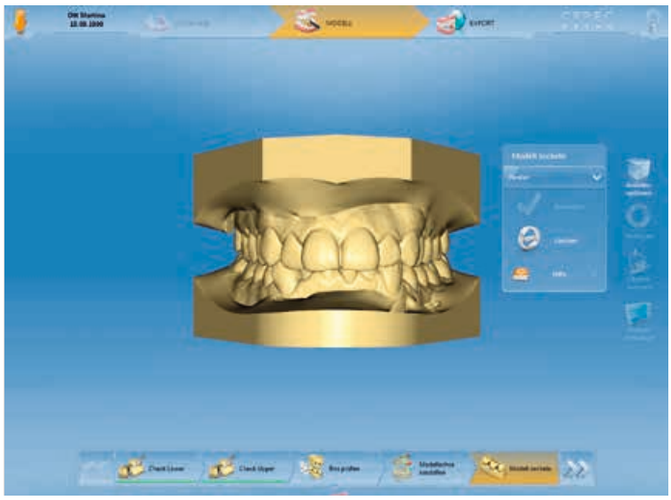


Abb. 12: Modellphase: Umwandlung der Scandaten in ein virtuelles Modell.

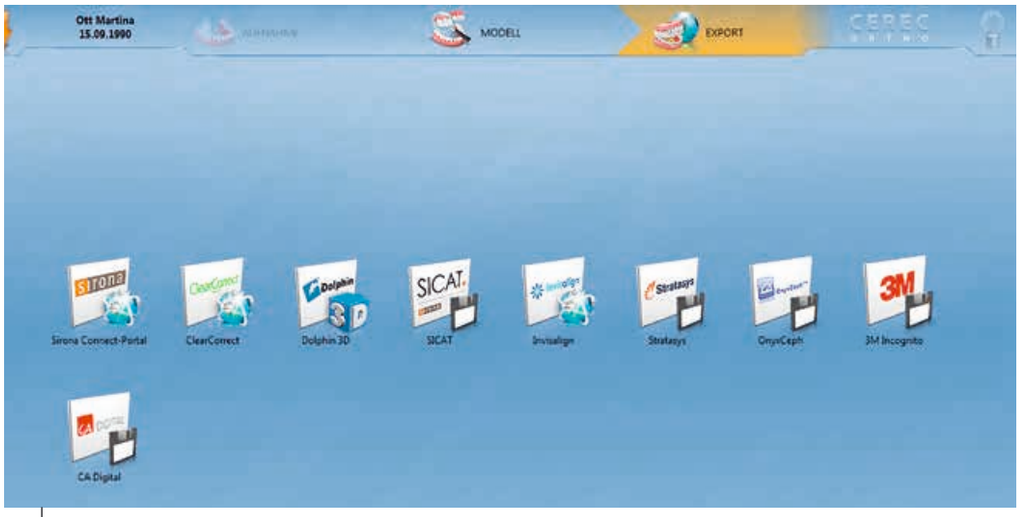


Abb. 13: In der Export-Phase stehen verschiedene Möglichkeiten der Weiterverarbeitung der Scandaten zur Verfügung.

In der Übersicht erkennt man bereits die vielfältigen Möglichkeiten der direkten Datenverarbeitung. Die einzelnen Anbieter konvertieren nach Übermittlung des Datenpaketes die empfangenen Dateien in ein für sie nutzbares Format.

Dieses Beispiel vermittelt einen Eindruck über den geschilderten Ablauf anhand eines Invisalign® Falles

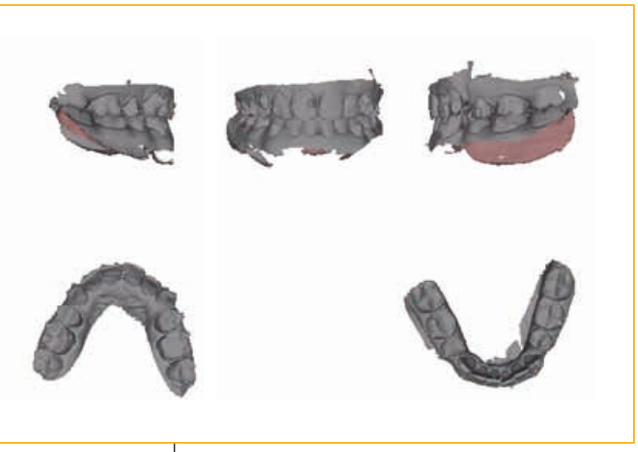


Abb. 14: Visualisierung der übermittelten Daten auf der Homepage von Invisalign®

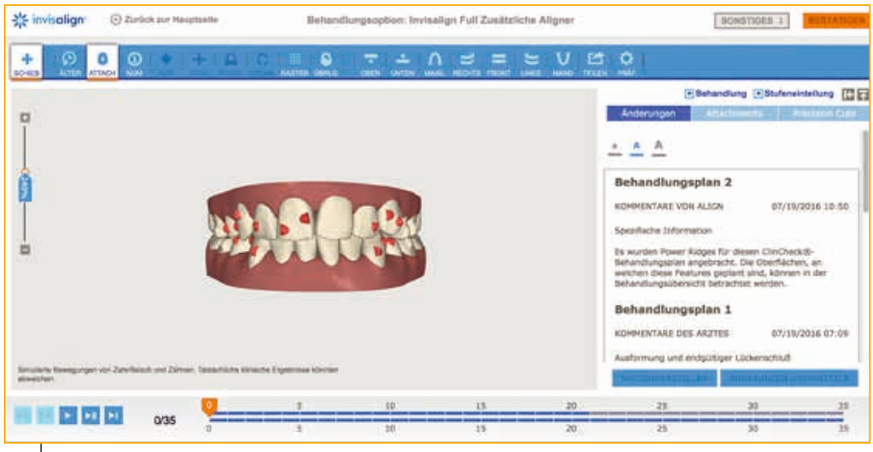


Abb. 15: Erstellung und Übermittlung des so genannten ClinChecks nach den Vorgaben des Behandlers und des gesendeten Scans zur weiteren virtuellen Behandlungsplanung.

Brauche ich das?

Die Orthosoftware 1.1 von Sirona ist ein technisch gelungenes Produkt auf dem Markt, das den Weg von der analogen Abformung hin zum voll digitalen Workflow ermöglicht und vereinfacht.

Die Vorteile der digitalen Arbeitsweise erschließen sich schnell. Um einen kompletten intraoralen Scan anzufertigen benötigt der geübte Behandler ca.10 Minuten. Es fallen keine Kosten für Abformmaterialien an, Abformlöffel müssen nicht mehr bereitgestellt und später gereinigt, desinfiziert und wieder aufbereitet werden, und nicht zuletzt erfährt der Patient alle Vorteile der berührungslosen Abformung.

Die folgende Gegenüberstellung gibt einen Eindruck der möglichen Zeitersparnis bei der Durchführung einer intraoralen digitalen Abformung gegenüber dem herkömmlichen analogen Abdruck.

Kalkulierte Rüst- und Arbeitszeiten analoger Abdruck:	
Löffelgröße bestimmen:	30sec
Löffel heraussuchen:	30sec
Löffel einprobieren und individualisieren:	-<5min (fak.)
Material anmischen und einbringen:	40sec
Abdrucknahme:	1min (Alg) – 4min (Silicon/PE)
Abdruck entnehmen und desinfizieren:	1min
Löffel reinigen und desinfizieren:	2 min
Gesamt/Kiefer:	6min 40sec – 13min 40sec
Gesamt OK/UK:	13min 20sec – 27min 20sec

Kalkulierte Rüst- und Arbeitszeiten digitaler Abdruck:	
Patient in CEREC anlegen:	1x 30sec
Scan durchführen:	8 min
Gerät desinfizieren:	1 min
Gesamt OK/UK:	9min 30sec

Im kieferorthopädisch/technischen Bereich stehen zahlreiche Anbieter zur Verfügung, die auf Grundlage der Scandaten eine Vielzahl an therapeutischen Geräten fertigen können. In Zukunft wird es auch für den Kieferorthopäden möglich sein, therapeutische Geräte im digitalen CAD/CAM Verfahren selbst zu fertigen.

Über den systeminternen Datenaustausch gemeinsam genutzter Dateiformate besteht die Möglichkeit, die gescannten Inhalte an die Software SICAT function zu übergeben. Durch die Integration und Überlagerung der zuvor durchgeführten individuellen Registrierung der Kieferbewegungen können beispielsweise funktionstherapeutische Geräte auf digitalem Wege sehr präzise und mit vorhersagbarem Ergebnis geplant und angefertigt werden.

Insbesondere für größere kieferorthopädische Praxen ist es mit Hilfe der Software nun auch möglich, den Einstieg in die digitale Modellarchivierung zu beginnen. Die rechtlichen Rahmenbedingungen hierfür müssen allerdings noch abschließend geregelt werden. Es ist jedoch zu vermuten, dass es im Bereich der digitalen Modelle zu einer ähnlichen Entwicklung wie im Röntgenbereich kommen wird.

Nach einem Jahr klinischer Erfahrung bleibt abschließend zu sagen, dass es wünschenswert wäre, künftig einige kieferorthopädisch grundlegende Analysefunktionen bereits in die Software integriert zu finden. Um den Datenaustausch mit Kollegen und Gutachtern zu erleichtern, wäre eine nicht an das Internet gebundene Übertragungsmöglichkeit der Daten, z.B. in Form eines Viewers wie in der DVT/CT Technik bekannt, ebenfalls sehr hilfreich. Aber die Entwicklung in diesem Bereich ist sehr dynamisch, und ich persönlich bin sehr gespannt, was uns die Industrie in den nächsten Jahren hier noch zur Verfügung stellen wird.

Dr. Sven Holtorf

Studium und Approbation der Zahnheilkunde an der CAU Kiel 1992. Niedergelassen seit 1994 in eigener Praxis in Bad Segeberg. Implantologisch tätig seit 1995, Master of Science in Oral Implantology 2008, CEREC Anwender seit 2003, ISCD und DGCZ zertifizierter CEREC Trainer 2014. Teilnehmer am CEREC Mentoren Programm und internationaler CEREC Advocat. Fortbildungs- und Vortragstätigkeit im In- und Ausland. Eigenes Praxislabor mit rein digitaler Fertigung.