



Zusammenfassung

Geführte Chirurgie kann die implantologische Therapie sicherer machen, wobei die chirurgische Schablone das zentrale Werkzeug für den Behandler darstellt. Allerdings ließ sich ihre Herstellung bis vor kurzem nur eingeschränkt in den digitalen Workflow integrieren. Dies hat sich mit der inLab Software (Dentsply Sirona) ab Version 15.0 und in Kombination mit der Fräseinheit (inLab MC X5, Dentsply Sirona) geändert. Heute kann das zahntechnische Labor alle benötigten Daten direkt aus der Planungssoftware des behandelnden Chirurgen erhalten und stellt am Schluss die chirurgische Schablone in-house her, wie im Folgenden an einem Fallbeispiel erläutert wird.

Indizes

Implantologie, Backward-planning, Digitale Technologien, CAD/CAM, Herstellung von chirurgischen Schablonen

Mittels Frästechnik im Labor gefertigte chirurgische Schablonen

Peter Niemann

Die Vorteile von chirurgischen Schablonen stehen außer Zweifel. Zwar vermag der erfahrene Behandler ein Implantat auch im Freihandverfahren an die richtige Position zu setzen. Doch sowohl ihm als auch dem weniger routinierten Behandler beschert es ein Plus an Sicherheit, wenn es für die geplante Achsrichtung des Implantats eine klare Führung gibt.

Die dafür benötigten Informationen liefert die Planungssoftware schon lange – komplett digital. Dennoch hat der Zahnarzt üblicherweise eine klassische Abformung an das Labor geschickt, woraufhin dieses die Implantatposition auf dem Modell oberflächlich festlegte. Ob die im Labor festgelegten Implantatachsen und -stellungen gemäß dem Knochenangebot des Patienten optimal standen und ob die chirurgische Schablone insgesamt passte, wurde in der Praxis manuell und röntgenologisch überprüft.

Im vorliegenden Fall stellte sich eine ältere Patientin mit fehlenden Zähnen 13 bis 21 in der Praxis vor. Im Zuge des Beratungsgesprächs fiel die Entscheidung zugunsten einer implantologischen Behandlung, bei der an den betreffenden Positionen Implantate inseriert werden sollten. Auf diesen sollte zur prothetischen Versorgung eine Brücke konstruiert werden (Abb. 1 und 2).

Einleitung

Falldarstellungen

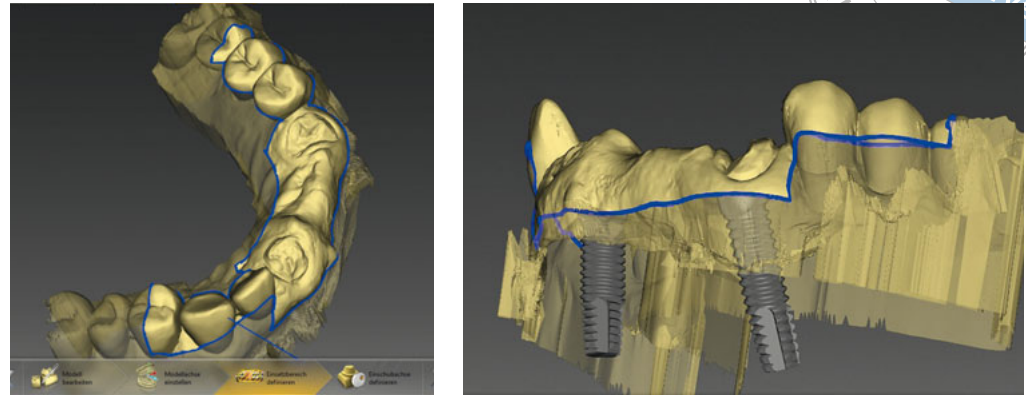


Abb. 1 und 2 Der Einsetzbe-
reich wird festgelegt.

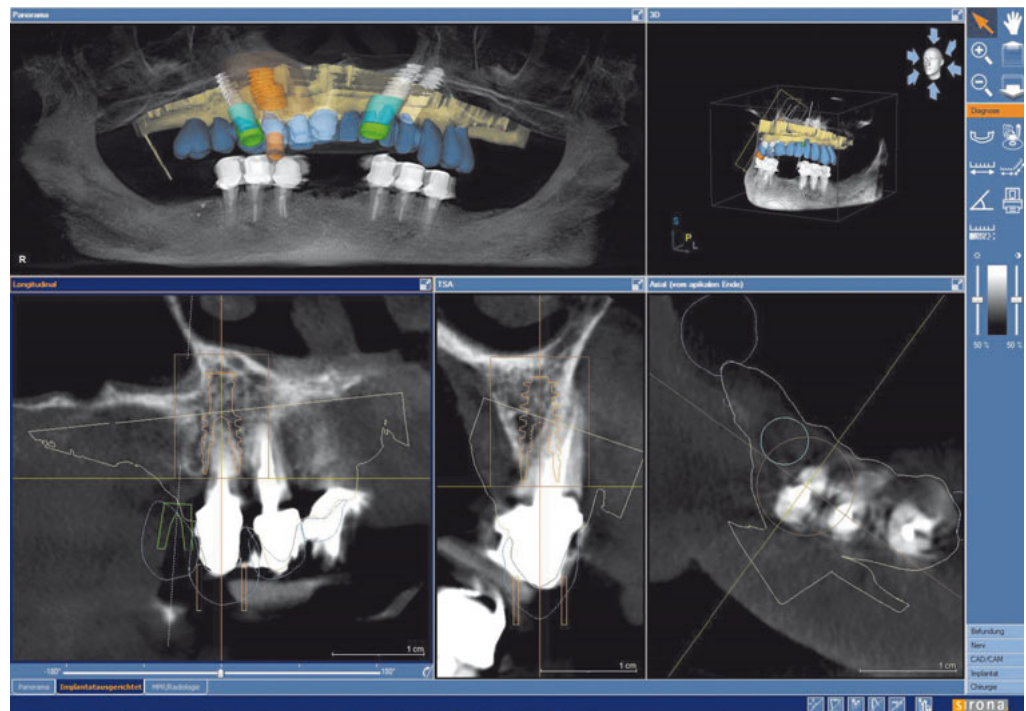


Abb. 3 Das digitale Röntgen-
bild (DVT) und die implantolo-
gische Planung beinhalten
sämtliche Informationen für die
zahntechnisch erarbeitete und
hergestellte chirurgische
Schablone.

Auf der Basis einer dreidimensionalen Röntgenaufnahme wurden die genauen Positionen und Angulationen der beiden Implantate geplant (GALILEOS, Dentsply Sirona; Abb. 3). Diese gesamten Informationen und dazu einen Intraoralscan (CEREC Omnicam, Dentsply Sirona) bekam das Labor in digitaler Form zur Verfügung gestellt, um nun seinerseits eine entsprechende chirurgische Schablone herzustellen. Dies erfolgte unter Zuhilfenahme der inLab Software 15.0: Nach wenigen vorbereitenden Schritten (Abb. 4 bis 6) wurde zunächst die Größe der chirurgischen Schablone definiert, die die Zähne 16 bis 24 umfasste. Anschließend wurde die Einschubachse der Schablone, der Bohrschlüsselhalterung und der Region der chirurgischen Schablone definiert (Abb. 7 bis 10). Dabei wurde die Implantatposition vorab durch den Behandler festgelegt. Im sogenannten Inspektionsfenster ließ sich (auch vom Behandler!) kontrollieren, ob die Endposition der chirurgischen Schablone erreicht war (Abb. 11).

Copyright by
Quintessenz
all rights reserved

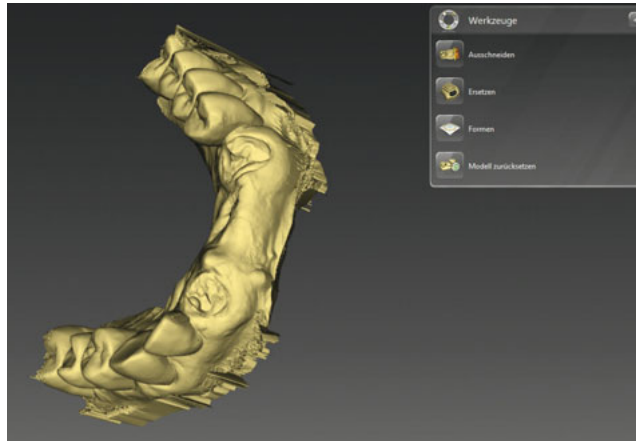


Abb. 4 bis 6 Vorbereitende Schritte: die Modellbearbeitung und die Einstellung der Modellachse.

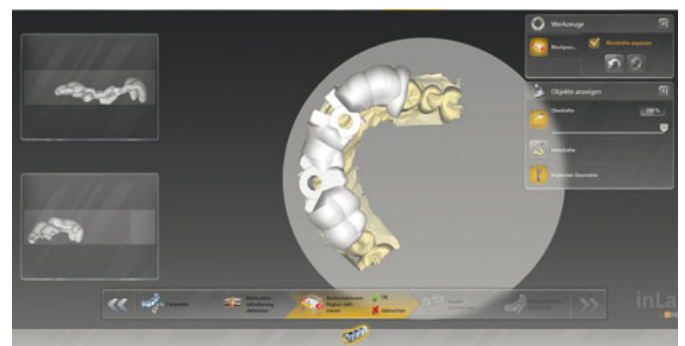
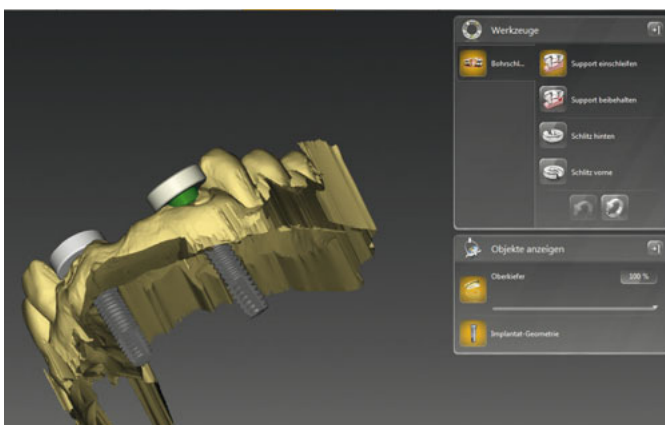
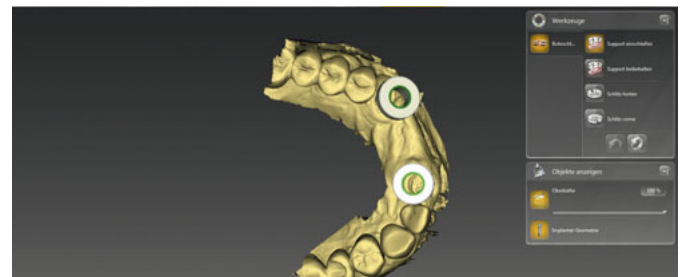
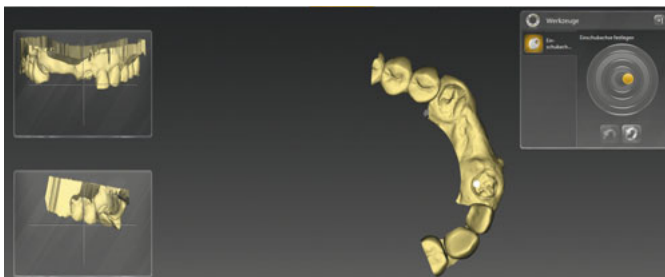
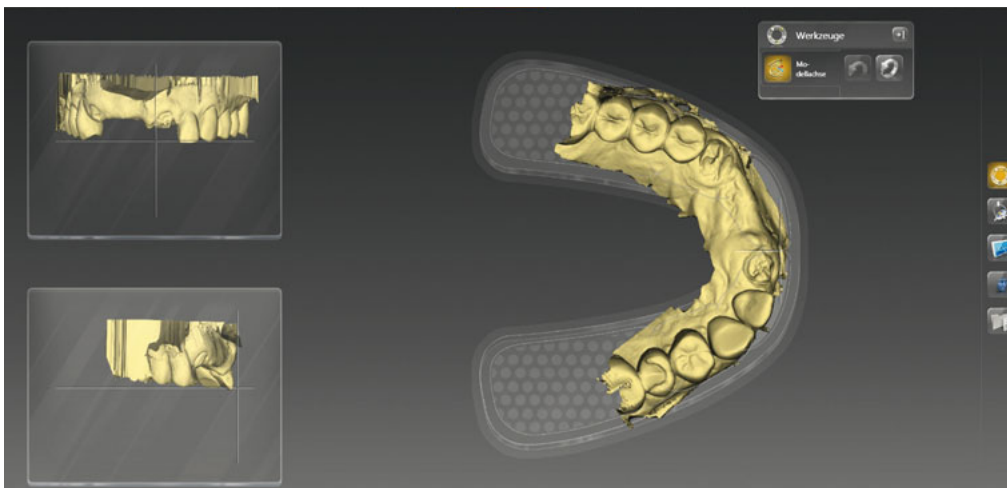


Abb. 7 bis 10 Einschubachse, Bohrschlüsselhalterung und die Region für die chirurgische Schablone werden definiert.



Abb. 11 Im Inspektionsfenster werden Positionen und Angulationen kontrolliert.



Abb. 12 Die Bohrhülsen werden in die Schablone einpolymerisiert.

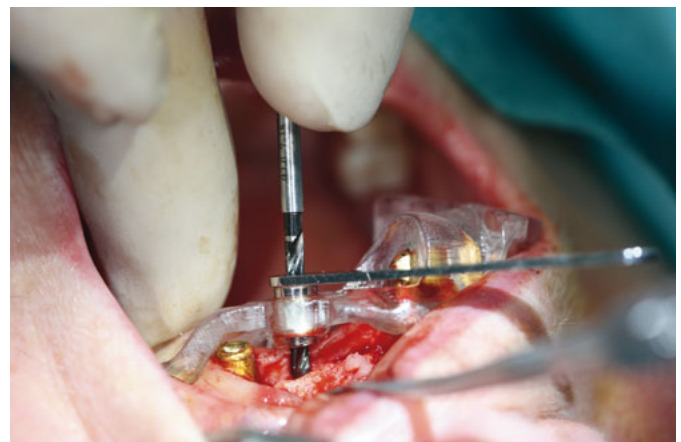


Abb. 13 Das Hülse-in-Hülse-Verfahren ermöglicht die Arbeit mit einem kleineren und einem größeren Bohrer nacheinander mit derselben Führungslinie (Foto: Michael Pack).

Nach einer geringfügigen Schlussbearbeitung zeigte sich auf dem Monitor eine Vorschau der nun im CAM-Verfahren herzustellenden chirurgischen Schablone.

Die CAD-Datei wurde anschließend in das CAM-Modul der inLab SW 15.0 exportiert. Hierzu erfolgte zunächst die Positionierung der chirurgischen Schablone in einem Kunststoffrohling (alles immer noch virtuell). Dann wurden die Abstichstellen (Befestigungen der Schablone im Rohling) definiert. In der Produktionsvorschau sah man bereits die exakte Form der chirurgischen Schablone im Rohling auf dem Monitor. Sie wurde in der Fräseinheit (inLab MC X5) im Subtraktionsverfahren aus einem Kunststoffrohling (inCoris PMMA Guide, Dentsply Sirona) herausgearbeitet.

In diejenigen Öffnungen in der chirurgischen Schablone, die zur Implantatposition hindeuteten, wurden während des operativen Eingriffes sterilisierbare Bohrschlüsselhalterungen (CEREC Guide Drill Keys, Dentsply Sirona) eingesteckt. Dadurch wurde sichergestellt, dass die geplante Implantatposition übernommen wird. Experimentell wurde eine zusätzliche chirurgische Schablone hergestellt und entsprechende Bohrhülsen aus Metall in die Öffnungen einpolymerisiert (Abb. 12).

Der Behandler setzte die chirurgische Schablone in den Mund der Patientin ein, wobei ein fester Halt rein über die Friktion gegeben war. Anschließend erfolgten die Bohrungen regio 13 bzw. 21 mittels der hergestellten chirurgischen Schablone (Abb. 13).

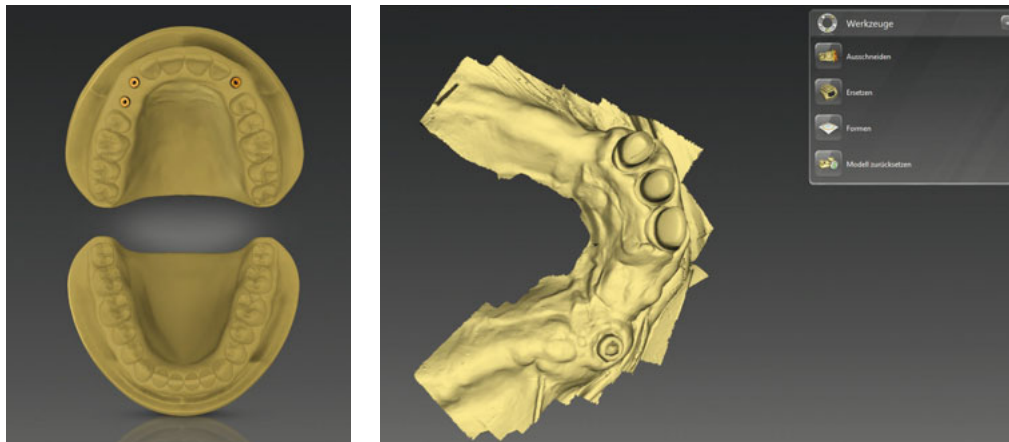


Abb. 14 bis 16 · Vorbereitende Schritte: die Modellbearbeitung und die Einstellung der Modellachse.

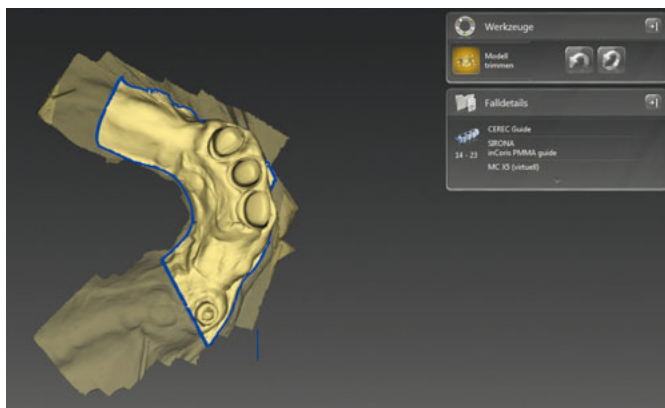
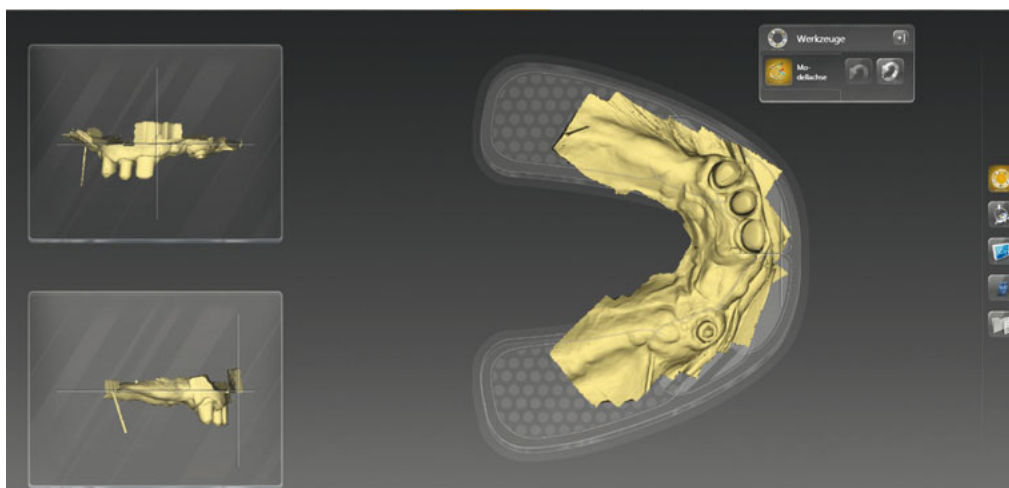


Abb. 17 Der Einsatzbereich wird festgelegt.



Abb. 18 Die Einschubachse wird definiert.

Im Wesentlichen genauso wurde der Fall einer weiteren Patientin gelöst, hier mit drei Implantaten (14, 13, 23; Abb. 14 bis 26). Daran wird überdies deutlich, wie sich nach dem Definieren der Einschubachse die Größe der Auflagefläche variieren und eine etwaige Durchdringung des Kiefers mit der Bohrhülse (rotes Warnsignal!) durch Einschleifen korrigieren lässt (Abb. 19).



Abb. 19 Die Software gibt dem Anwender die Möglichkeit, die Größe der Auflagefläche zu variieren und Durchdringungen des Kiefers mit der Bohrhülse zu korrigieren.



Abb. 20 Die Bohrschlüsselhalterung wird definiert und dabei gegebenenfalls in ihrem Durchmesser angepasst.

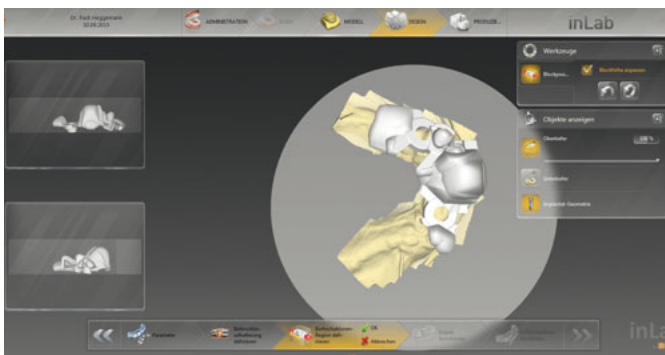


Abb. 21 Die Region für die chirurgische Schablone wird definiert.

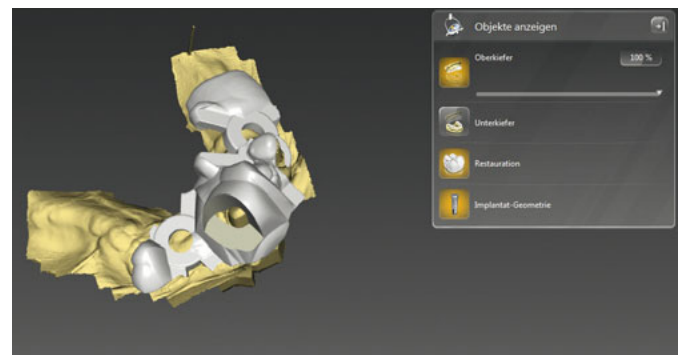


Abb. 22 Positionen und Angulationen werden im Inspektionsfenster kontrolliert.

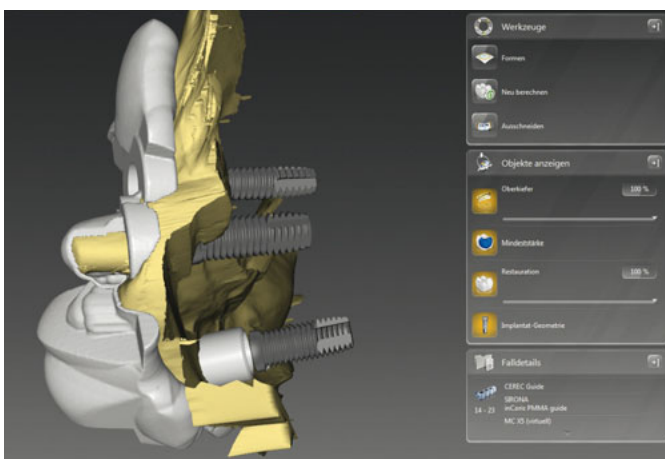


Abb. 23 Die chirurgische Schablone wird final bearbeitet.

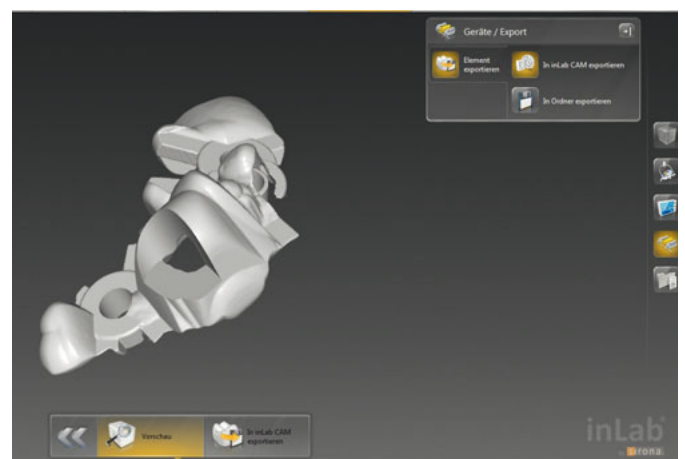


Abb. 24 Nach einer Vorschau auf das Endergebnis...



Abb. 25 und 26 ...erfolgt die Übergabe an die CAM-Software für die Bearbeitung in der inLab MC X5 Fräseinheit.

Die beiden Beispiele zeigen, dass chirurgische Schablonen mit den heutigen Möglichkeiten im zahntechnischen Labor hergestellt werden können. Die Voraussetzung dafür bietet die Kombination aus einer weiterentwickelten Software und einer geeigneten Fräseinheit (inLab SW 15.0, MC X5). Das Verfahren integriert sich nahtlos in den bestehenden digitalen Workflow zur Implantatplanung und nutzt ganz konkret deren Datensätze. Der Umweg über einen zentralen Hersteller bleibt zwar weiterhin eine Option. Der Zahntechniker kann jedoch nun seinen im jeweiligen Patientenfall bevorzugten Weg wählen. Die Eigenfertigung bringt ihm ein Plus an Schnelligkeit und ebenso an Wertschöpfung.

Die Labside-Fertigung von chirurgischen Schablonen wird im Update inLab CAD SW 16.0 in derselben Weise durchgeführt, wie vorstehend beschrieben. Im Bereich der Implantatprothetik (inLab SW Modul Implantologie) sind allerdings erweiterte Möglichkeiten hinzugekommen. So lassen sich jetzt zum Beispiel Brücken und Stege auf Implantatniveau konstruieren.

Die Software inLab SW 16.0 ist offen, was insbesondere heißt: Es können STL-Daten von Intra- und Extraoralscannern anderer Anbieter importiert und mit der inLab Software weiterverarbeitet werden. Darüber hinaus ist der STL-Export von inLab Restorationsdaten für die Fertigungseinheiten anderer Anbieter möglich.

Mit Hilfe von innovativer Software und leistungsfähigen Fräseinheiten kann das zahntechnische Labor dem Zahnarzt einen erweiterten und schnelleren Service im Bereich der chirurgischen Schablonen anbieten. Sie machen den chirurgischen Eingriff sicherer und sparen Zeit. Grundsätzlich sollte es sogar möglich sein, Implantationen in nur einer Sitzung zu planen und im Sinne der guided surgery unter Verwendung einer laborgefertigten

Diskussion

Fazit

chirurgischen Schablone durchzuführen. Damit positioniert sich der Zahn-techniker auf einem der innovativsten Felder in der heutigen Zahnheilkunde an der Spitze der aktuellen Entwicklungen.

Danksagung Mein besonderer Dank gilt dem Zahn-arzt Dr. Michael Pack, Coerdeplatz 20, 48147 Münster, für die gute Zusammenarbeit und das Bildmaterial, das er mir für diesen Beitrag zur Verfügung gestellt hat.



ZTM Peter Niemann

Niemann GmbH
Am Stadtpark 14
48282 Emsdetten
E-Mail: info@
niemann-dental.de

