

NEUE METHODE ZUM IMPLANTATGETRAGENEN ZAHNERSATZ

Digitale Totalprothese aus dem DVT

Die traditionelle Herstellung eines implantatgetragenen Zahnersatzes im zahnlosen Kiefer umfasst eine lange Kette von Arbeitsschritten. Voraussetzung ist insbesondere das explizite Wissen um die Position der endgültigen Zähne bereits vor der Planung der Implantation. Dr. Olaf Klewer stellt eine Methode vor, welche die Anzahl der genannten Schritte erheblich reduziert und somit deutlich wirtschaftlicher ans Ziel führt.

Normalerweise muss in Kooperation mit dem Techniker eine Arbeit gefertigt werden, um Ästhetik, Biss und die Korrektheit der Abdrücke sicherzustellen. Letztlich sieht sich der Implantologe gezwungen, eine Art neue Totale vorab anzufertigen. Abformung, Funktionsabformung, Bissregistrierung, Anprobe und Eingliederung auf Seiten des Zahnarztes einerseits, die Herstellung eines individuellen Abformlöffels und des Bisswalls, die Modellanalyse und Modellherstellung sowie Korrekturen und Finalisierung

auf Seiten des Labors andererseits sind die Folge. Erst danach ist es möglich, in die eigentliche Implantatplanung mittels DVT überzugehen. Und auch die abschließende Beratung des Patienten kann erst jetzt erfolgen, da zum Beispiel ungünstige Zahnlangenverhältnisse des geplanten Zahnersatzes vorher nicht erkannt werden konnten.

Weniger Sitzungen

Mit der vorgestellten Methode muss der Patient für weniger Sitzungen einbestellt werden, und die

Ergebnisse sind jederzeit ohne großen Technikaufwand reproduzierbar. Besonders interessant für den Implantologen: Der Patient kann bereits in der ersten Sitzung vollumfänglich über Besonderheiten und Probleme einer implantatgetragenen Versorgung in seiner individuellen Situation aufgeklärt werden.

Das neuartige Baltic Denture System (BDS) (Abb. 1 und 2) hat den Prozess der Herstellung von Totalprothesen in den letzten Monaten revolutioniert: Schon in der zweiten Sitzung erfolgt die Eingliederung der endgültigen Prothese, die durch hochwertigere Materialeigenschaften und bessere Haftung die traditionell gefertigten Modelle in den Schatten stellt (siehe Artikel 6/2015 ZP). In diesem Artikel wird eine Einzelanfertigung durch Off Label Use des Baltic Denture Systems beschrieben, nämlich die Planung einer implantatgetragenen

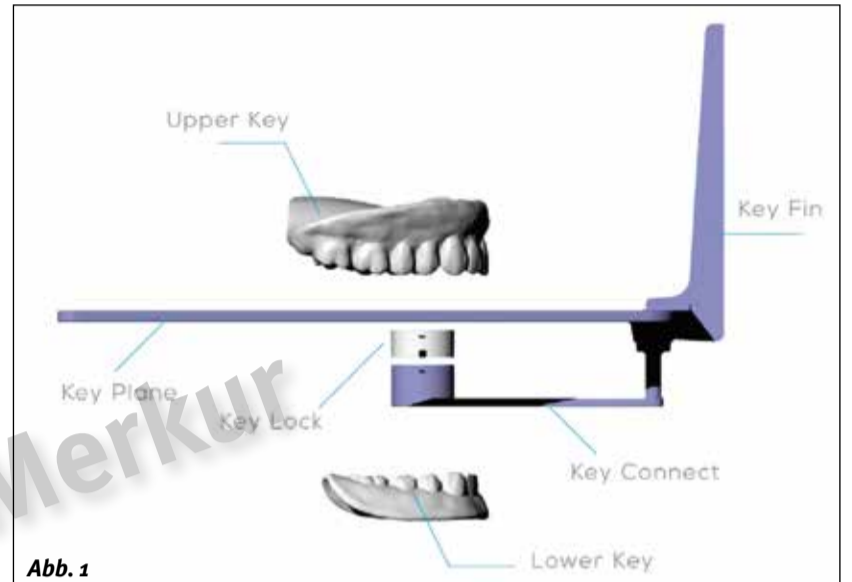


Abb. 1

Abb. 1 Das Baltic Denture System: Komponenten für die Zahnarztpraxis. Fertige Einprobe prothese und deren Positionierungshilfe.

Prothese auf Grundlage eines einzelnen DVTs: Da inzwischen DVTs in STL Dateien umgewandelt werden können, ist es sinnvoll, ein DVT mit inkorporierten BD-Keys herzustellen. Denn die BD-Keys können als Referenz genutzt werden, und zwar in mehrfacher Hinsicht. In dem resultierenden 3D-Modell ist das Zahnfleisch (als Negativ des Abdruckmaterials) gut erkennbar, ebenso das übrige Weichgewebe und natürlich die Knochenstruktur. Zahnarzt und Techniker bekommen so ein komplettes Bild des Patienten und seiner Situation für alle kommenden Arbeitsschritte. Auch Fehler können hier bereits identifiziert werden, wie zum Beispiel eine falsch gewählte Mittellinie. Der Zahntechniker kann mit dem DVT arbeiten, sobald es in eine STL Datei umgewandelt wurde (Abb. 3 und 4).

Vorteile

Ein Vorteil dieser neuen, noch nicht grundsätzlich vom Hersteller frei-

gegebenen Methode ist die Möglichkeit, jederzeit Änderungen an der Planung vorzunehmen, ohne den Patienten erneut durch Abformungstermine oder Röntgenuntersuchungen zu belasten. Die gespeicherten Daten entsprechen exakt der Situation im Mund des Patienten, sowohl im Hinblick auf das Weichgewebe wie auch auf Knochen und Zahnstellung. Sie sind mit der konstruierten Prothese korreliert und können jederzeit im Konstruktionsprogramm von Baltic Denture Systems bearbeitet werden, bis hin zur Konstruktion einer fertigen implantatgetragenen Prothese noch vor der navigierten Insertation der Implantate.

Die Methode

Schritt 1

Im ersten Schritt werden die so genannten BD-Keys mit Hilfe von Abdruckmaterial (Abb. 5) in den Mund des Patienten eingebracht und positioniert (Abb. 6 und 7).

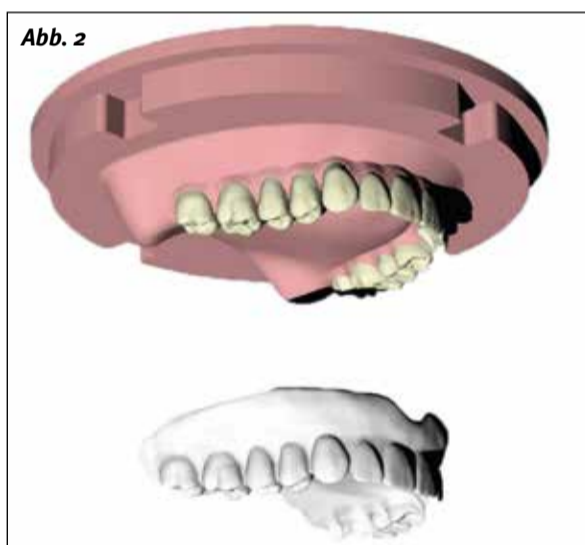


Abb. 2 Key des BDS (unten) und der sogenannte Load (oben) sind hinsichtlich der Zähne identisch. Aus diesem Grund bildet der BD-Key gewissermaßen die fertige Prothese ab.



Abb. 3 Alle Komponenten auf einem Bild vereint: Der visualisierte BD-Key (Zahnreihe grau), Zahnfleisch (durch die Basis des BD-Keys gut ermittelbar) Knochen (klassisch dank des DVTs, Weichgewebe Kinn aus dem DVT und aus dem Foto gewonnen). Das Implantat wurde im Knochen an 46 visualisiert. Das Problem der Prothetiklänge ist an 46 gut erkennbar.

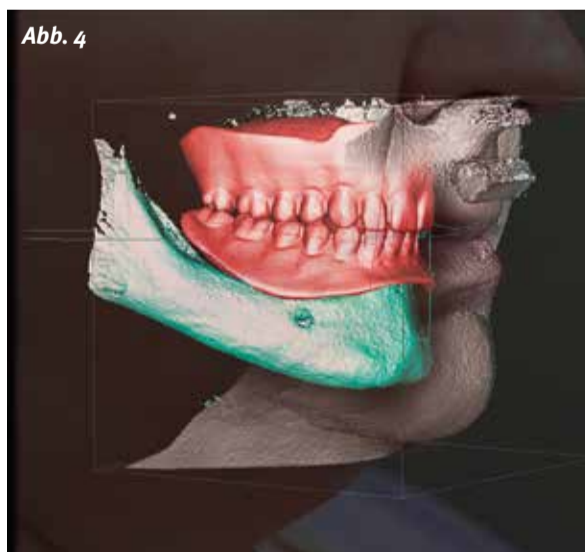


Abb. 4 Daten aus dem DVT farblich differenziert zu den einzelnen Komponenten. Die Prothese (rot) ist hier die fertig konstruierte Prothese aus dem BD-Creator Programm. Zur Verdeutlichung ist das Foto im Hintergrund eingeleuchtet.



Abb. 5 Baltic Denture Key mit Abdruckmaterial fertig zur Positionierung



Abb. 6 Der BD-Key im Mund der Patientin



Abb. 7 Die alte Situation im Mund der Patientin im Vergleich zu Abb. 6 (neue Prothese/Key)

Hierbei handelt es sich um „Modellprothesen“, die mithilfe des BD-Key Sets ausgerichtet werden. Sie erlauben dem Patienten, genau wie dem Arzt, die Ästhetik, Ebenen und den Biss schon in der ersten Sitzung, ohne aufwändige Programme, Modelle oder Fotoanalysen vorwegzunehmen. Dieser Schritt entspricht noch den Herstellerangaben.

Schritt 2

Wenn die BD-Keys unter Berücksichtigung der üblichen Merkmale wie der Gesichtsmitte, den Camperischen Ebenen und der Bipupillarlinie eingesetzt wurden, wird ein DVT angefertigt, noch während der Patient den BD-Key im Mund hat. Dieser Schritt weicht grundlegend vom vorgegebenen Verfahren der Fertigung einer Totalen mit dem Baltic Denture System ab. An dieser Stelle würden normalerweise Funktionsabformung und das Scannen des Modells und der Keys erfolgen. Da der Schlüssel aus dem Material Peek besteht, lässt dieser sich gut im DVT erkennen. Auch das Abdruckmaterial ist im DVT differenzierbar (Abb. 8 und 9). Sollte man später noch einmal ausschließlich den Key mit dem Abdruckmaterial in das DVT geben, empfiehlt es sich, einen Aufsatz, zum Beispiel der Firma Sirona (Abb. 10 und 11) zu benutzen.

Schritt 3

Im dritten Schritt findet die Verarbeitung des DVTs durch das Labor statt, welches zunächst die Bilddaten in eine STL-Datei umwandelt und damit die Daten der Keys im Mund des Patienten in die Software BD-Creator importiert (Abb. 12 und 13). Die DVT Daten ersetzen die vorgegebene Modellierung, in der bisher die eingescannten Daten der Keys und die Daten einer Funkti-

onsabformung zusammengeführt werden. Der Vorteil der hier präsentierten Methode liegt auf der Hand. Nicht nur die Oberfläche eines gewissen Bereichs der Mundschleimhaut kann zur Konstruktion des Zahnersatzes herangezogen werden. Die neuen Daten umfassen das komplette Weichgewebe des Mundraums, aber auch die Knochenstruktur und die Lippenposition. In dem Programm BD-Creator findet die Planung und die Konstruktion der Prothese statt, die anschließend aus dem individuell gewählten BD-Load geschliffen wird. Das Ergebnis ist auf den Abbildungen 14, 15 und 16 zu erkennen.

Schritt 4

Die fertige Prothese wird eingesetzt (Abb. 17). Die umsichtige Planung und Probe des Modells der fertigen Prothese im ersten Schritt wird im Allgemeinen zu ansprechenden Ergebnissen führen. Es kommt jedoch vor, dass das ästhetische Ergebnis, das Arzt und Patienten überzeugt hat, im sozialen Umfeld auf Ablehnung stößt, da die Veränderung des Erscheinungsbilds als zu gravierend empfunden wird. Sollte dies der Fall sein, so erlauben die gespeicherten DVT Daten eine schnelle und unkomplizierte Korrektur der Planung, aus der unmittelbar eine neue Prothese geschliffen werden kann. Das gilt auch, falls wider Erwarten bestimmte Parameter korrigiert werden müssen. Es wird einfach die Prothese erneut geschliffen. Mit den ermittelten Parametern wird die Prothese dann dem Patienten übergeben und die Situation im Mund und im Programm sind wieder identisch. Das heißt, passt die

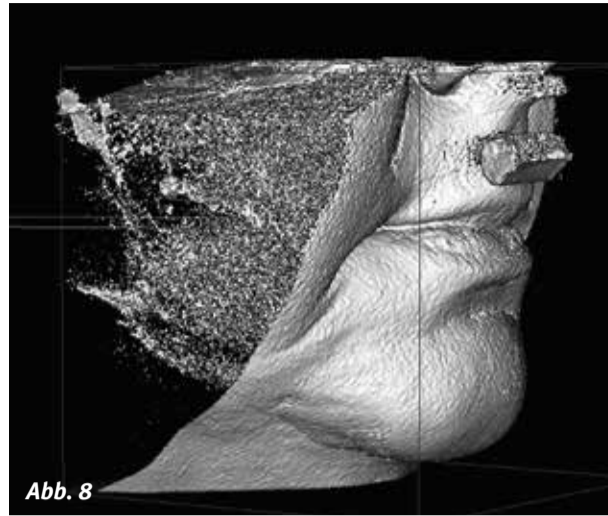


Abb. 8 DVT mit BD-Key: eingestellt auf Hautoberfläche

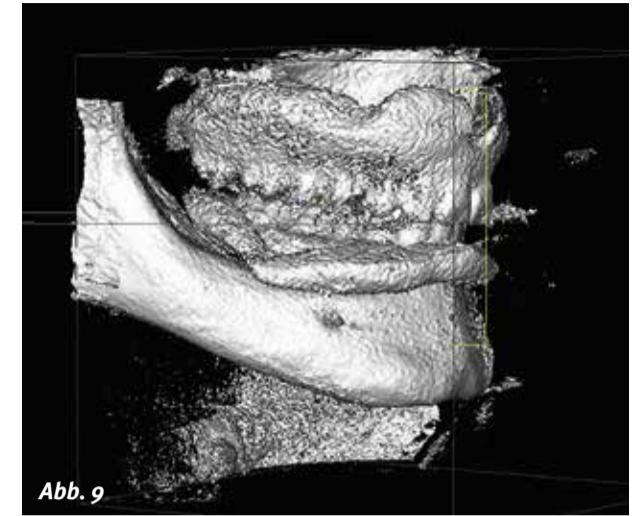


Abb. 9 DVT mit BD-Key: eingestellt auf Knochen

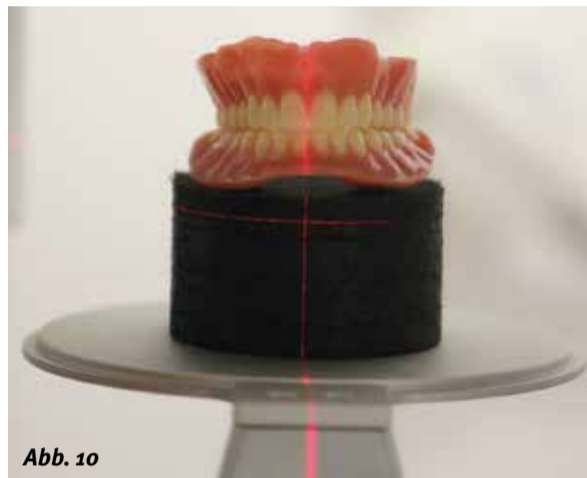


Abb. 10



Abb. 11

Abb. 10 Separates DVT vom Key: hier mit der fertigen BD-Prothese um zu verdeutlichen, dass der BD-Key schon die fertige Prothese repräsentiert. Die Abbildung zeigt den Spezialtisch von Sirona für kleine Objekte.

Abb. 11 DVT „Hilfe“ von Sirona für separate DVTs von kleinen Objekten ohne Patient (Bilder sind signifikant deutlicher)

Prothese, so können mit den gespeicherten Daten später ohne Vorbehalt die Implantatpositionen geplant werden. Die Besprechung und Planung notwendiger Änderungen kann mit Hilfe der STL Datei erfolgen (Abb. 18 und 19).

Schritt 5

Da im DVT genau wie im STL sowohl der Knochen als auch die end-

gültige Position der Prothetik erkennbar sind, kann eine Implantationsplanung durchgeführt werden (Abb. 3). Die Position der Zähne ist bereits eindeutig im BD-Creator abgebildet. Traditionell müsste eben diese nun erst ermittelt werden, um Implantate planen zu können. Das heißt, die Anfertigung einer Röntgenschablone für das DVT, welche die Information der geplanten

Zahnposition enthält, wäre nun notwendig (Bariumsulfat oder Ähnliches) (Abb. 20). Hier bieten sich dem erfahrenen Implantologen ganz neue Möglichkeiten: Oftmals ist es schwierig, bei gegebener Zahnposition alle Implantate sauber und passend zu positionieren. Die Lösung kann sein, die Zahnreihen als Ganzes um wenige Millimeter zu verschieben. In einem sol-

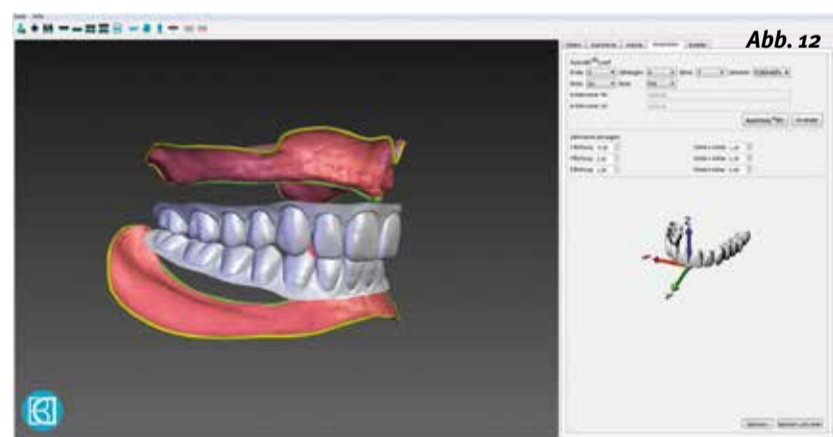


Abb. 12 Positionierte Zahnreihe im BD-Creator Programm mit allen Hilfslinien eingezeichnet

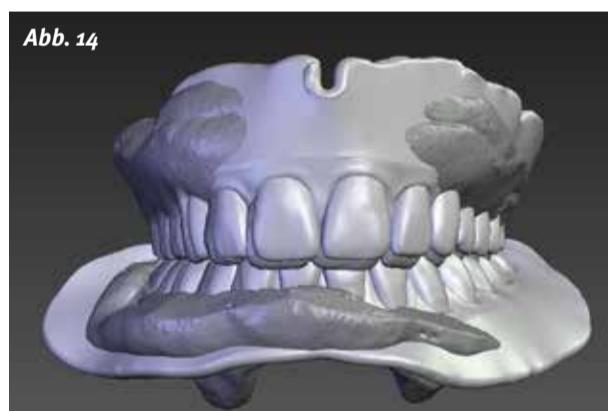


Abb. 14 Konstruierte BD-Prothese in dunkelgrau: Überschüsse durch das Abdruckmaterial



Abb. 15 BD-Creator mit den eingeblendeten Ebenen zur Analyse der richtigen Position. Beispiel: Ein Einser kann nicht auf der Papilla inzisiva sitzen.

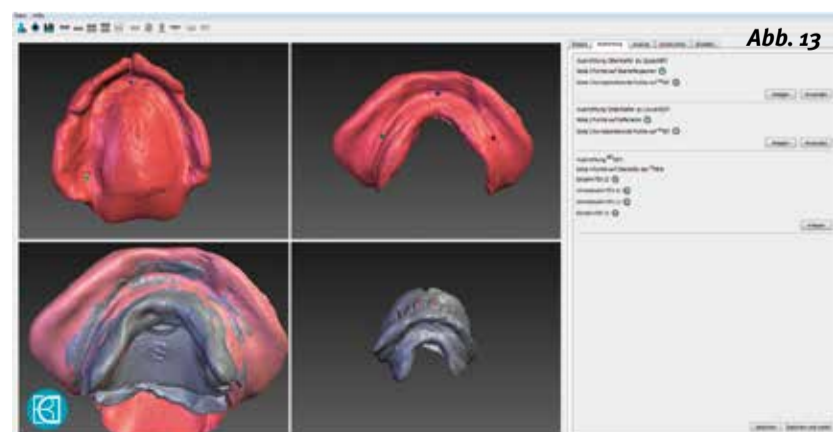


Abb. 13 Einlesen des BD-Keys in die BD-Creator Software

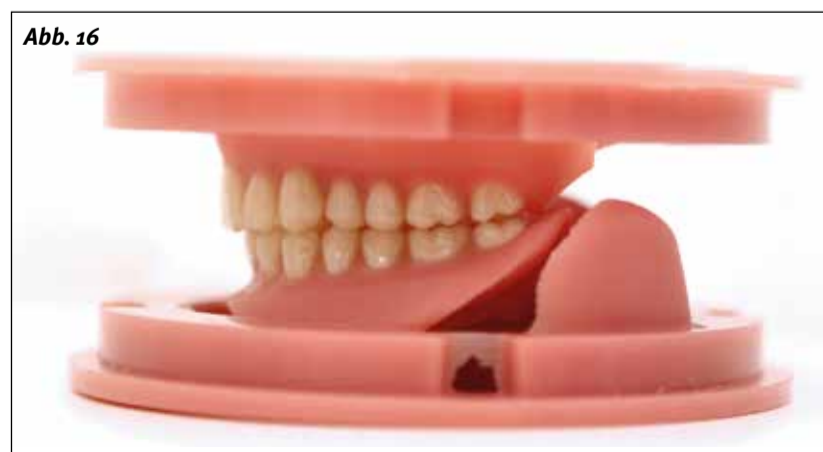


Abb. 16 Fertig ausgeschliffene BD-Prothese zum Abstiften



Abb. 17 Fertige Prothese im Mund der Patientin

chen Fall wäre der traditionelle Weg der Neuanfertigung von Prothese und Röntgenschablone langwierig und aufwändig – prinzipiell fast ungangbar. Mit dem BD-System und der hier vorgestellten Methode reduziert sich der Aufwand auf eine einfache Überarbeitung der Planung im BD-Creator und dem Schleifen der gewünschten Prothese. Hier kann der Patient unmittelbar testen, ob die Zahnaufstellung, die medizinisch wünschenswert wäre, auch beim Tragen überzeugt. Führt man einen solchen Test nicht durch, könnte das Ergebnis wie in den Abbildungen 21 bis 23 aussehen. Stehen die Implantatpositionen fest, wird die Bohrschablone angefertigt (Abb. 24). Diese Bohrschablone dient nun der Implantatbohrung, kann jedoch auch bei der Freilegung und bei der Abformung der Implantate erneut verwendet werden. Demnach gehören Beispiele wie in Abbildung 25 der Vergangenheit an. Der Techniker kann zudem „auf Knopfdruck“ mit dem BD-System eine Prothese herstellen, welche zusätzlich schon die Bohrungen aufweist. Diese wird dann stark reduziert nach dem Verkleben mit den Abutments auf den Implan-

blieb der Datensatz zwangsläufig immer aktuell. Erst danach formt der Implantologe die Implantate mit der Bohrschablone ab und gibt gleichzeitig die auf den Implantaten verschraubte Totale in das Labor. Das Labor hat nun, wie gewohnt, das Meistermodell, aber auch eine genaue Vorlage zum Einartikulieren mit der kompletten Ästhetik durch die abnehmbare Arbeit. Auf dieser Grundlage kann die endgültige Arbeit in einem einzigen Schritt angefertigt werden.

Fazit

Die Herstellung digitaler Totalprothesen mithilfe des Baltic Denture Systems ist schlank, schnell und angenehm, sowohl für den Behandler als auch für den Patienten. Doch die Nutzung der Komponenten des Systems jenseits der bisher offiziell freigegebenen Anwendungsmöglichkeiten durch den Hersteller eröffnet den Blick auf weitere Optimierungsmöglichkeiten in der digitalen Zahnarztpraxis. Sie erlauben dem Arzt wirtschaftlicheres und sichereres Arbeiten und

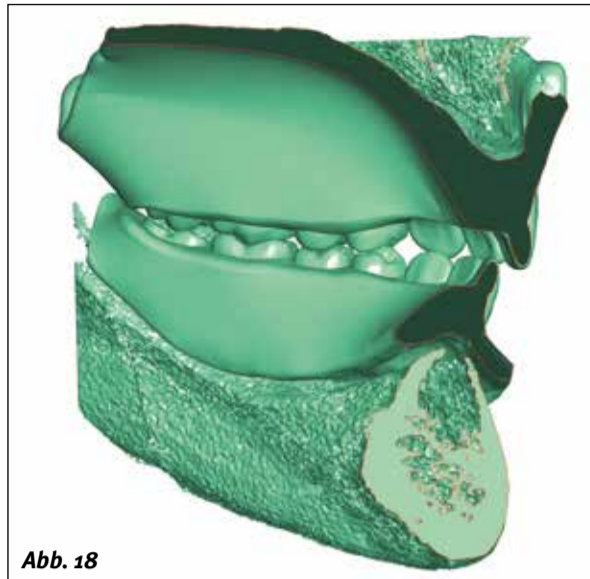


Abb. 18

Abb. 18 Schnittbild der virtuellen Prothese und der Knochen: „Sichtbarmachen“ der Position der Zähne des Zahnfleisches und des Knochens an allen erforderlichen Positionen

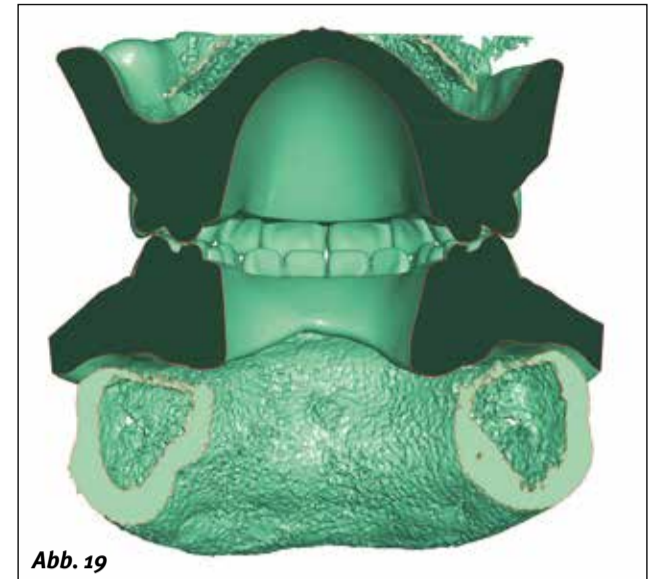


Abb. 19

Abb. 19 Schnittbild der virtuellen Prothese und der Knochen im Seitenzahnbereich. Situation: Im OK gut erkennbar: Kaum Knochen und eine sehr große Distanz zur Zahnposition, ebenso ungünstig im UK.



Abb. 20

Abb. 20 Aufwendige Vorbereitung für DVT Schablone im Labor



Abb. 21

Abb. 21 Prothese mit Bohrlochern: Die Position der Öffnungen wird überprüft

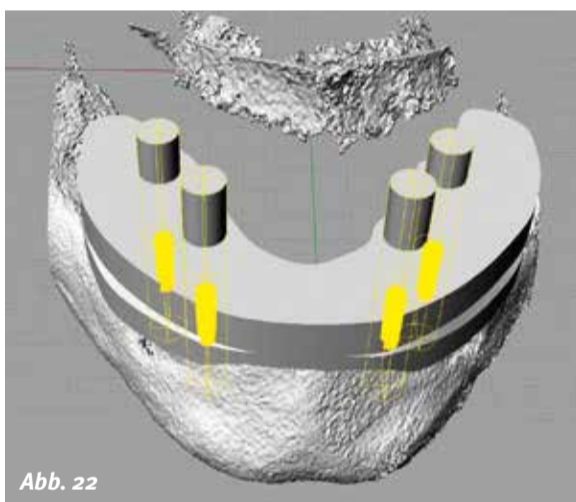


Abb. 22

Abb. 22 Geplante Implantate mit Bohrschablone und Bohrstollen auf dem STL-Knochen

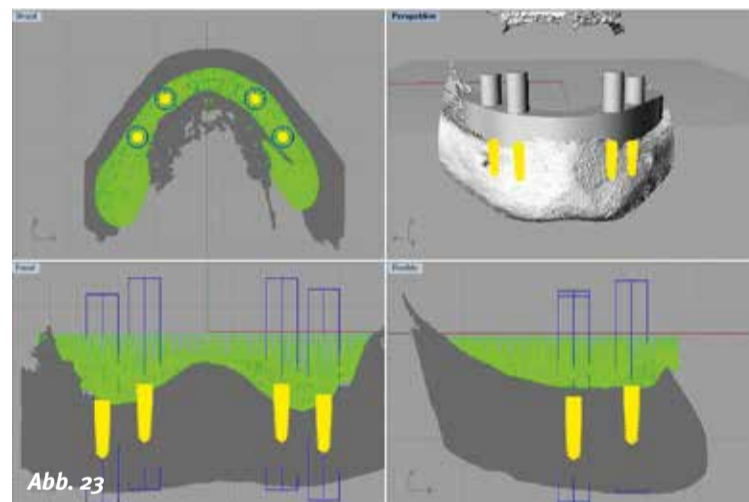


Abb. 23

Abb. 23 Wie Abbildungen 22, aber mit farbiger Transparenz Darstellung

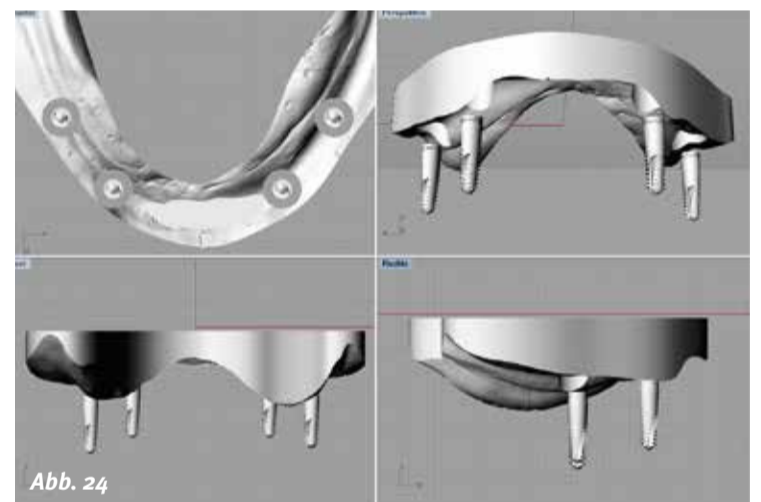


Abb. 24

Abb. 24 Darstellung der Implantate und der Bohrschablone nun auch in Bezug zum Kieferkamm (Schleimhaut)

ten. Der Zahnarzt erhält so eine Prothese die auf allen Implantaten fest verschraubt ist. Der Patient trägt wieder eine Vorlage für die endgültige Arbeit. Bis jetzt konnten alle Laborarbeitsschritte digital erbracht werden. Und bei gegebenenfalls notwendigen Veränderungen, zum Beispiel der Zahnposition,

dem Patienten ersparen sie unangenehme Zwischenschritte der bisherigen Behandlungsabläufe. Dabei ist die exakte Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, kombiniert mit der Möglichkeit sie bei Bedarf umzukonstruieren, der Schlüssel zu ganz neuen Behandlungsverfahren.

Sollte der Zahnarzt, der Patient oder sein Umfeld der Meinung sein, dass eine geschliffene Prothese doch geändert werden muss, so ist dies computergestützt unter Zuhilfenahme des DVTs jederzeit möglich, ohne dass neue Modelle angefertigt werden müssten. Selbst die Planung von Implantaten bis hin

zur Anfertigung der Bohrschablonen kann so vorgenommen werden, ohne dass der Patient ein weiteres Mal auf dem Behandlungsstuhl Platz nehmen muss. Jede Veränderung wird immer zeitgleich beim Patienten wie auch in der Planungssoftware angepasst. Es müssen, im Gegensatz zu früher, keine neuen Modelle hergestellt oder neu einartikuliert werden et cetera. Neben dem immensen Zeitgewinn besteht vor allem der erhebliche Gewinn an Genauigkeit. Jeder neue Abdruck, jedes neue Modell bringen immer die Gefahr mit sich, dass sich vom Abdruck bis zum Einartikulieren zahlreiche Fehlerquellen einschleichen. Auch die Beratung des Patienten kann auf eine ganz andere Grundlage gestellt werden und bereits in der ersten Sitzung stattfinden. Mithilfe der generierten STL Dateien kann der Patient selbst im 3D-Modell eine Anschauung seiner Situation erhalten. Gegebenenfalls kann sogar das Knochenmodell gedruckt werden und dem Patienten mit seiner Prothese

zusammen zur Anschauung überreicht werden (Abb. 26). Sie hilft ihm zu verstehen, weshalb bestimmte Verfahren für ihn zuträglich oder auch nicht durchführbar sind. Die Möglichkeit, Prothesen mit einem DVT digital herzustellen, kann in Zukunft die Planung und Durchführung von Implantatarbeiten erheblich vereinfachen.

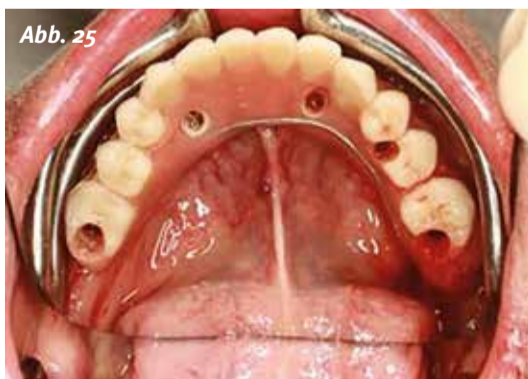


Abb. 25

Abb. 25 Abbildungen der vorherigen Situation. Prothetisch ungünstig positionierte Implantate.



Abb. 26

Abb. 26 Aus dem DVT gedruckter UK mit händisch positionierter Prothese zur besseren Planung und Visualisierung für alle Beteiligten

Korrespondenzadresse:

Dr. Olaf W. R. Klewer, Msc., Zahnarzt, Geschäftsführer PAR AIXCELLENCE – die Zahnarztpraxen Jakobstraße 13 52064 Aachen Telefon (02 41) 3 46 08 aachen@paraixcellence.de www.paraixcellence.de