



Full denture goes digital

Ein innovativer Ansatz zur digitalen Fertigung von Totalprothesen in zwei Sitzungen

Ein Beitrag von Dr. André Hutsky, Berlin

Die Herstellungsweise von Totalprothesen, ein häufig verwendetes Therapiemittel in der Zahnheilkunde, ist im Umbruch. Moderne Fertigungsverfahren ermöglichen bereits heute die digital unterstützte Herstellung von Kunststoffbasen für Totalprothesen, die die Qualität herkömmlich hergestellter Prothesen in Bezug auf Passung und Materialeigenschaften überholt haben. Ein mehrfach in der jüngsten Literatur beschriebener qualitätsverbessernder Effekt resultiert beispielsweise aus der intraoralen digitalen Erfassung der gesamten Berührungsfläche zwischen Prothesenbasis und Schleimhaut. Aufgrund der mikrometerebenen Erfassung des Scanbereichs ergibt sich ein optimierter Halt der Prothese durch einen verbesserten Saugeffekt, der durch den sich zwischen Schleimhaut und Prothesenbasis befindlichen, extrem dünnen Speichelfilm erzeugt wird. Einen neuen Ansatz in diesem Bereich liefert das Baltic Denture System. Hier werden aus Fräsrohlingen, die bereits vorgefertigte, idealisierte Zahnaufstellungen enthalten, Totalprothesen im Sinne eines „Backward Planning“ erstellt.

Indizes: digitale Totalprothese, Fertigung, Fräsrohling, Kieferrelation, Funktionsabformung

Grundprinzip des Baltic Denture Systems

Durch optimierte und stark reduzierte Prozessabläufe ermöglicht das Baltic Denture System von Merz Dental die Versorgung eines Patienten mit einer Totalprothese in nur zwei Sitzungen. Mit dem dafür entwickelten BD Keyset steht dem Zahnarzt ein Instrument zur Kieferrelationsbestimmung zur Verfügung, das zusätzlich eine Einprobe der zukünftigen Zahnreihen ermöglicht und so den Patienten bereits in der ersten Sitzung in den Herstellungsprozess einbindet. Die bisher zeit- und materialaufwendige Herstellung von Totalprothesen ist damit neu definiert worden.

Das Schlüsselement des Systems ist das BD Keyset (Abb. 1), welches in der Zahnarztpraxis die Schritte Kieferrelationsbestimmung, Informationsübertragung und Einprobe nachvollziehbar und schnell gestaltet sowie alle relevanten Informationen an das Dental-labor überträgt. So kann der Prozess bei erhöhter Qualität der Versorgung von vormals mindestens fünf Sitzungen in der Praxis auf nunmehr zwei Sitzungen reduziert werden (Abb. 2 und 3). Die industrielle Herstellung der Fräsrohlinge BD Load (Abb. 4) ermöglicht wie bei herkömmlichen PMMA-Blanks einen deutlich reduzierten Restmonomergehalt des hoch verdichteten Basiskunststoffs. Die Verwendung von Konfektionszähnen aus dem Hause Merz Dental wird den heutigen Ansprüchen nach Ästhetik und Funktion gerecht. Das Okklusionskonzept in Anlehnung an die Zahnaufstellung nach Gerber sieht eine lingualisierte Okklusion der Zahnreihen mit unilateraler Abstützung vor. Zusätzlich sichert eine Zahn-zu-Zahn-Beziehung die Kaustabilität jedes Antagonistenpaars.

Versorgung einer Patientin mit Totalprothesen nach dem Baltic Denture System

Eine zahnlose 62-jährige Patientin stellte sich mit dem Wunsch nach einer neuen Prothese in der zahnärztlichen Praxis vor. Aufgrund der siebenjährigen



Abb. 1 BD Keyset zur Generierung aller wichtigen Patientendaten

rudistal • © Copyright 2016 Teamwork 1/2016

Abb. 2
Ablauf bei der herkömmlichen Herstellung einer totalen Prothese

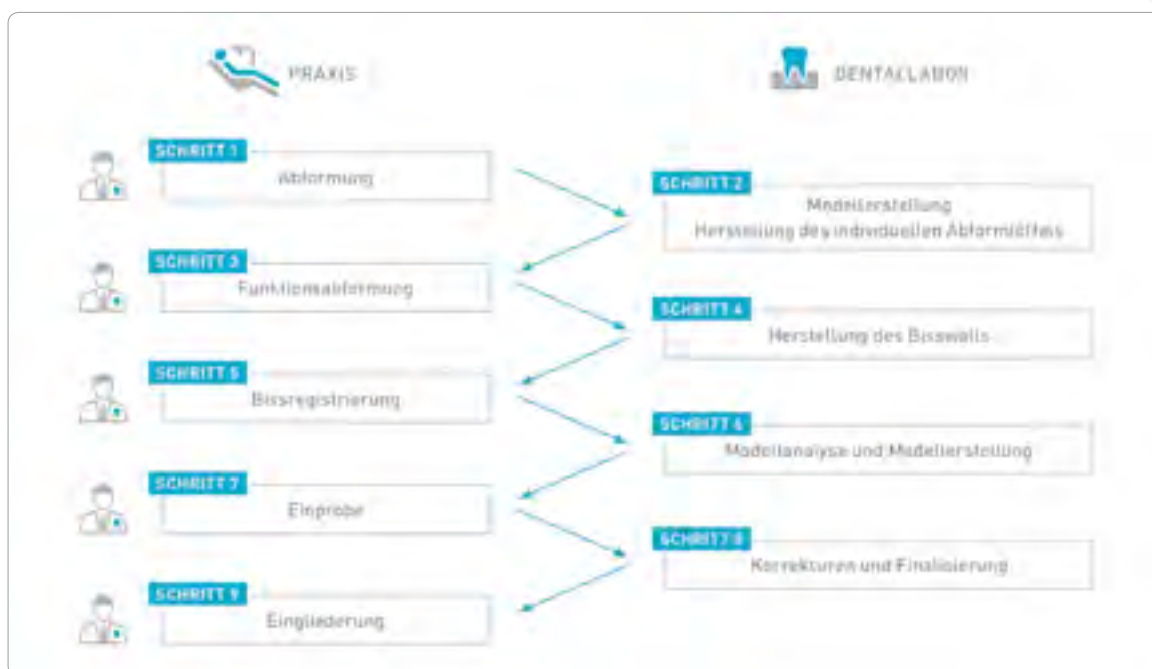


Abb. 3
Optimierter Ablauf bei der Herstellung einer totalen Prothese



Abb. 4
Fräsrohlinge
BD Load
(li. unbearbeitet, re. bearbeitet)



Tragedauer der alten Totalprothesen lag eine geringe Abrasion der Kunststoffzähne vor. Die Passung der Prothesen, insbesondere im Unterkiefer, war nicht ausreichend. Die Prothese schaukelte, weshalb die Patientin im Unterkiefer auf Haftcreme angewiesen war. Die Kieferkammsituation im Oberkiefer zeigte einen flachen Gaumenverlauf mit schwach atrophierten Kieferkammern in eugnather Bisslage (Angle-Klasse I).

Im dritten Quadranten war der Unterkieferkamm deutlich atrophiert. Ein Verlust der Bisshöhe war nicht festzustellen, daher sollte die vertikale Kieferrelation der neuen Versorgung derjenigen der alten Prothesen entsprechen. Ziel der Behandlung war es, die Patientin mittels des Baltic Denture Systems mit ästhetischen, passgenauen und funktionellen Totalprothesen in zwei Behandlungsschritten zu versorgen.



Abb. 5 Markierung der vorhandenen vertikalen Kieferrelation



Abb. 6 Funktionsabformung mit Gutowski-Löffel



Abb. 7 Der BD Load (Fräsrohling) und der BD Key besitzen identische Zahnreihen



Abb. 8 Ausrichtung des UpperKeys mit KeyPlane und KeyFin nach der Okklusionsebene und der Gesichtsmitte



Abb. 9 Verschlüsselung beider BD Keys mit KeyLock in Vorbereitung der Kieferrelationsbestimmung



Abb. 10 Drei Stopps im Unterkiefer sichern die Kieferrelation, anschließend folgt ein vollflächiges Auffüllen mit Abformmaterial

Im ersten Schritt wurden die vertikale Kieferrelation der alten Prothesen markiert (Abb. 5) und anschließend Funktionsabformungen beider Kiefer erstellt. Hierfür wurden konfektionierte Abformträger nach *Gutowski* verwendet (Abb. 6). Im zweiten Schritt wurden Upper- und LowerKey zunächst bei der Patientin einprobiert, um die standardisiert passende Größe S, M oder L zu ermitteln. Die BD Keys mit reduziertem Basisanteil zur Aufnahme von Abformmaterial weisen

kongruente Zahnreihen zum entsprechenden BD Load auf (Abb. 7). Damit wird sowohl die Überprüfung der Ästhetik der Zahnreihen als auch ihre lagerichtige Ausrichtung im Interavolarraum ermöglicht. Die Visualisierung der Okklusionsebene und der Gesichtsmitte erfolgte mittels KeyPlane und KeyFin, die über ein Verbindungsteil am UpperKey befestigt werden. Das ermöglichte dem Behandler ein problemloses Navigieren und Visualisieren der Lage des UpperKeys



Abb. 11 Entnahme der verschlüsselten Upper- und LowerKeys



Abb. 12 Entschlüsseln der Upper- und LowerKeys



Abb. 13 Ästhetikprüfung nach Reponieren der BD Keys



Abb. 14 Überprüfen der zentralen Kieferrelation ...



Abb. 15 ... und der Funktion

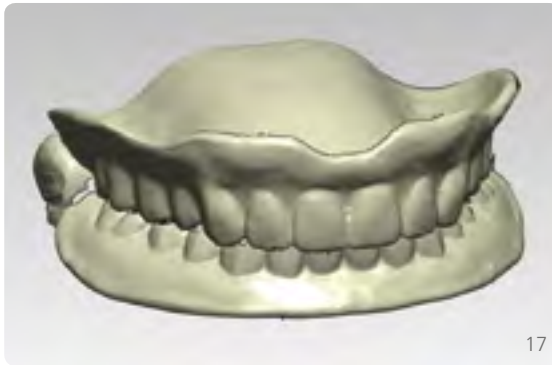


Abb. 16 Überprüfung der dynamischen Okklusion

im Mund der Patientin (Abb. 8). Der UpperKey wurde dann durch das Einbringen von Stopps lagerichtig zu Okklusionsebene und Gesichtsmittle positioniert und anschließend vollflächig mit Abformmasse aufgefüllt. Durch die folgende Verschlüsselung beider BD Keys (Abb. 9) wurde die Definition der Kieferrelation deutlich erleichtert und mittels Abformmasse im basalen Bereich des LowerKeys fixiert (Abb. 10). Nach Entnahme der verschlüsselten BD Keys wurden

diese entschlüsselt (Abb. 11 und 12), um nach dem Reponieren als Ersatz der entfallenden Wachseprobe die Überprüfung der Funktionsbewegungen und der Ästhetik sowie der Lach- und Lippenschlusslinie durchzuführen. Die Patientin konnte durch den Einsatz der BD Keys bereits in der ersten Sitzung ihr künftiges Lächeln sehen. Zudem konnte zeitgleich die Funktion des künftigen Zahnersatzes überprüft werden (Abb. 13 bis 16).

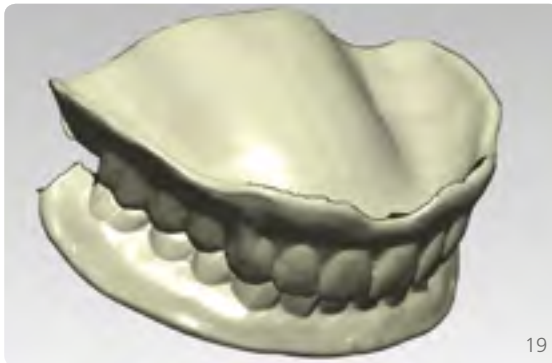
Abb. 17 bis 20
Digitalisierung
der Abformun-
gen mithilfe des
Organical Desk-
top Scan Blue
Extraoralscanners
(R+K, Berlin) und
anschließende
Bearbeitung
der Daten bis
zur endgültigen
Totalprothese



17



18



19



20

Upper- und LowerKeys fungierten somit als Hilfsmittel zur Erfassung und Übertragung wichtiger ästhetischer und funktioneller Informationen, die später im Dental-labor direkt in den digitalen Konstruktionsprozess übernommen werden konnten. Die in der Praxis erstellten Abformungen wurden im Labor eingescannt und digital bearbeitet (Abb. 17 bis 20). Mithilfe der fünfschichtigen Organical Desktop 8 Tischfräsmaschine (R+K, Berlin) wurden die Prothesen aus den vorgefertigten BD Loads gefräst (Abb. 21 bis 23). Die Endbearbeitung des Zahnersatzes erfolgte konventionell (Abb. 24 und 25).

Ausblick

Nach durchgängiger Markteinführung des Systems wird im nächsten Schritt auf Basis von Anwenderbefragungen eine Erweiterung der Zahnfarben und -formen angestrebt. Mit dem Baltic Denture System können vorerst lediglich Patienten mit eugnather Bisslage versorgt werden. Patienten mit den Angle-Klassen II und III können mit den acht unterschiedlichen Aufstellungsvarianten derzeit noch nicht versorgt werden. Auch stoßen sowohl Scanner und Software als auch Fräsmaschinen, je nach Maschinentyp, bei stark unter sich gehenden Kieferkämme an ihre technischen

Über den Autor

Dr. André Hutsky absolvierte sein Zahnmedizinstudium in den Jahren 1995 bis 2001 am Universitätsklinikum Charité, Humboldt-Universität zu Berlin. Es folgten die Assistenzzeit (2002 bis 2004), eine freiberufliche zahnärztliche Tätigkeit (2004) und die verantwortliche Leitung der Obdachlosenzahnarztpraxen der MUT Gesellschaft für Gesundheit, Berlin (2005 bis 2007). Nach seiner Promotion (2006) war Dr. Hutsky zwei Jahre als Referent und zahnmedizinischer Sachverständiger im Bereich Leistungs- und Gesundheitsmanagement (PKV) in München tätig. Von 2008 bis 2009 leitete er die biodentis Schulungszentrum GmbH in München. Es folgte ein postgraduales Studium von 2009 bis 2011 an der Universität Bayreuth mit Verleihung des akademischen Grades „Master of Business Administration (MBA) Health Care Management“. In den Jahren 2010 bis 2013 war er als Geschäftsführer der biodentis Schulungszentrum GmbH in München tätig. Seit 2014 ist Dr. Hutsky Mitglied der Geschäftsführung der R+K CAD/CAM Technologie GmbH & Co. KG in Berlin. Zudem war er von 2014 bis 2015 akademischer Leiter der Studiengangsentwicklung B.Sc. Digitale Dentale Technologie an der praxisHochschule Köln. 2015 erhielt er den Ruf als Hochschullehrer auf die Professur für dentale Anwendungsverfahren und digitale Fertigungstechnologien an die praxisHochschule, Köln. Dr. Hutsky publiziert international und ist Referent für verschiedene Zahnärztekammern und Fortbildungsinstitute unter anderem zu den Themen Keramik, CAD/CAM, Marketing und BWL in der Zahnmedizin.





Abb. 21 bis 23
Einspannen des
BD Load-Frä-
rohrlings in die
Haltevorrichtung
der Organical
Desktop 8
Fräsmaschine
(R+K, Berlin) und
Fräsprozess im
Trockenbetrieb

Grenzen, sodass hier unter Umständen gewisse Einschränkungen auftreten könnten.

Fazit

Mit dem Baltic Denture System erreicht die Totalprothese einen neuen Stellenwert in der zahnärztlichen und zahntechnischen Umsetzung. Besser als zuvor verbindet sie den Ansatz einer funktionellen und ästhetischen Versorgung von zahnlosen Patienten mit totalen Prothesen und deren wirtschaftliche Herstellung. Das System eignet sich für die Versorgung von Standardfällen, stößt aber bei ungünstigen Bisslagen

an seine Grenzen. Allerdings bringen die erhebliche Zeitersparnis durch die Reduzierung der Behandlungen, die klare Kommunikation zwischen Zahnarzt, Patient und Labor sowie die hohe Materialgüte Vorteile für alle Beteiligten. Diese zeigten sich in dem Fallbeispiel auch an der verbesserten Kommunikation mit der Patientin. Die Stellung und Ausrichtung der Zahnreihen konnten mit dem BD Keyset gemeinsam erarbeitet werden. Damit wurde die Prozesssicherheit erhöht und die Nacharbeit erheblich reduziert. Auch die genaue Passung der neuen Prothesen stellte die Patientin in hohem Maße zufrieden.



Abb. 24 Fertiggestellte Totalprothesen vor der Eingliederung



Abb. 25 Eingliederung der definitiven Versorgung in der zweiten Sitzung

Tab. 1
Vergleich von
industriell und
CAD/CAM-
gefertigten sowie
konventionell
gefertigten
Prothesenbasen

	BD Load aus industriell hergestelltem PMMA	Konventionell hergestellte Kunststoffbasen aus PMMA
Restmonomergehalt	< 1 Prozent durch nachträgliches Tempern	Heißpolymerisate < 1,5 Prozent Kaltpolymerisate < 2 Prozent
Allergiepotenzial	Reduziertes Allergiepotenzial durch industrielle Fertigung	Je nach Herstellungsart und verwendetem Kunststoff
Schrumpfung	Weder Polymerisations- noch thermische Schrumpfung bei der Verarbeitung	Materialbedingte Schrumpfung beim Polymerisieren
Passung	Extrem hohe Passgenauigkeit durch CAD/CAM-Fertigung	Prozessbedingte Passungenauigkeiten
Bruchgefahr	Durch modellfreies Arbeiten keine Bruchgefahr, da ein Ausbetten der Prothesen entfällt	Bruchgefahr beim Ausbetten beziehungsweise beim Herunternehmen der Prothese vom Modell
Verfärbung	Industriell hergestellter PMMA-Kunststoff ist sehr farbstabil	Verfärbungsgefahr je nach Herstellbedingung
Homogenität	Unter hohem Druck industriell hergestelltes Polymerisat ist extrem homogen und dicht und weist nur eine geringe Wasseraufnahme auf	Je nach Verarbeitung sind unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten
Sicherheit am Arbeitsplatz	Keine Monomerbelastung und Hautreizung bei der Prothesenherstellung im Labor, da auspolymerisierter Kunststoff verwendet wird	Bei der chemoplastischen Verarbeitung des Kunststoffs entstehen gesundheitsschädliche Dämpfe und Belastungen der Haut
Basismaterial	Hochvernetzter Hochleistungskunststoff aus PMMA, Material der Zähne und der Prothesenbasis ist identisch	Heiß- oder Kaltpolymerisat
Qualität der Aufstellung	Vom Hersteller unabhängige Zahnkontakte, gleichbleibende Qualität	Unter anderem vom Können des Technikers abhängig
Verbund Zähne zur Basis	Durch Verwendung identischer Kunststoffe sowohl bei der Produktion der Zähne als auch beim Basismaterial entsteht eine äußerst stabile chemische Verbindung	Besonders bei Kaltpolymerisat kann es zu schlechtem Verbund zwischen Zähnen und Prothesenbasis kommen, was zu „schwarzen Rändern“ an den Zahnhälsen führen kann
Bearbeitung	Minimale manuelle Nachbearbeitung, interdentale Strukturen bereits so angelegt, dass sie einfach polierbar sind	Immer aufwendige Nachbearbeitung notwendig
Ersatz	Reproduzierbarkeit durch CAD/CAM-Technik gewährleistet, Daten liegen vor	Neuanfertigung nötig
Reiseprothese	Mithilfe der vorhandenen Daten schnell herstellbar	Neuanfertigung nötig
Reparaturmöglichkeit	Mit jedem handelsüblichen Kaltpolymerisat möglich, aufgrund der hohen Vernetzung muss ein Kunststoff-Connector verwendet werden	Mit jedem handelsüblichen Kaltpolymerisat

Korrespondenzadresse

Dr. André Hutsky
R+K CAD/CAM Technologie GmbH & Co. KG
Ruwersteig 43 · 12681 Berlin
andre.hutsky@ruebeling-klar.de

Die aus BD Load gefertigten Prothesen weisen einen sehr geringen Restmonomergehalt (< 1 Prozent) auf und können aufgrund der Materialidentität von Konfektionszähnen und Basismaterial als Einstoffprothesen bezeichnet werden. Daher werden gerade sensible Patienten von der Verträglichkeit der Prothesen aus industriell hergestellten Prothesenrohlingen überzeugt sein (Tab. 1). ■

Produktliste

Prothesensystem Baltic Denture System Merz Dental