

Unsere Autoren stellen am Beispiel eines Bruxers die heute realisierbare, vollständige Prozesskette der analogen und digitalen Prothetik vor. Der Fall behandelt die Rehabilitation eines Ober- und Unterkiefers unter Zuhilfenahme aller technischen und materialtechnischen Möglichkeiten.



Monolithische Rekonstruktionen konstruieren und einsetzen

Ohne Chipping und Nacharbeit

Autor:

Zt. Peter Antosch,
Mainz

Dr. Carsten Hörr
Msc., Mainz

Wer kennt die Problematik nicht: Im Artikulator stimmt alles, alle Okklusionskontakte und alle Funktionen wie Laterotrusion, Protrusion, Retrusion sind gleichmäßig vorhanden. Nur im Mund des Patienten stellt sich das Ganze anders dar und muss nachträglich eingeschliffen werden. Dies ist natürlich für alle Beteiligten (Patient, Zahnarzt und Zahntechniker) sehr unbefriedigend und auch für den Ruf der Praxis bzw. des Labors schädigend, da die Erwartungshaltung des Patienten, eine fertige, störungsfreie Arbeit präsentiert und eingesetzt zu bekommen, enttäuscht wird. Gelebtes Teamwork hinterlässt beim Patienten einen positiven Eindruck, er nimmt wahr, dass

sich eine Gruppe von Experten um seine Vorstellungen und Erwartungen kümmert. Das Image der Praxis und des Labors wird dadurch gesteigert und nachhaltig Vertrauen aufgebaut. Wir zeigen, wie sich durch eine zielgeführte Prozesskette Zahnersatz ohne okklusionsbedingtes Nacharbeiten fertigen lässt. Heute sitzen uns im ersten Aufklärungsgespräch vermehrt ästhetisch motivierte Patienten gegenüber, die hohe Ansprüche haben und auf eine langlebige, komplikationsarme Versorgung Wert legen. Zudem sollte zwischen allen Beteiligten in puncto ästhetisches Gesamtergebnis, Zeit- und Kostenmanagement ein zielorientiertes Vorgehen abgesprochen und eingehalten werden.



Abb. 1a



Abb. 1b

Ausgangssituation

Der Patient stellte sich in der Praxis mit einem sehr starken Höhenverlust in der vertikalen Dimension, starkem Rückgang des Zahnfleisches und dem Wunsch nach einer funktionellen ästhetischen Verbesserung vor. Durch Knirschen über Jahre hinweg erfolgte ein Substanzverlust in der vertikalen Dimension von zirka 3 bis 4 mm. Zusätzlich lagen die Zahnhälse frei, da sich das Zahnfleisch stark zurückgebildet hatte. Es folgte eine Abformung der Situation im Ober- und Unterkiefer und die Registrierung des Oberkiefers mit einem Gesichtsbogen. Mit einem Zentrikbiss wurde die Lage des Unterkiefers zum Oberkiefer festgehalten. Durch eine Modellanalyse der Situationsmodelle im Artikulator konnten die Kondylenbahnneigungen rekonstruiert werden. Nach zweimonatiger Vorbehandlung mit einer Äquilibrationschiene sowie manueller Therapie bei einem Physiotherapeuten erfolgte eine Bisshebung von 2mm pro Kiefer. Während der zweimonatigen Tragezeit wurden Funktion und Kiefergelenk kontrolliert, bis der Patient beschwerdefrei war und das Kiefergelenk keine Reaktionen zeigte. Die deutlich sichtbaren Zahnhälse und die sogenannten „Black Gaps“ sollten in der neuen Versorgung ästhetisch besser gelöst werden.

Voraussetzung für eine einwandfreie zahntechnische Prothetik sind perfekte Abdrücke ohne Informationsverlust, Dr. Carsten Hörr nimmt sie stets erst nach einer viertägigen „Ruhephase der Präparation“. So ist auch garantiert, dass im Sulcus nach dem Fädenlegen



Abb. 1c

alles unblutig und daher detailgetreu und ohne Verlust von Präparationsinformationen abgeformt werden kann. Zudem sollten Situationsmodelle an dieser Stelle Standard sein.

▲ Abb. 1a Situ OK

▲ Abb. 1b Situ UK

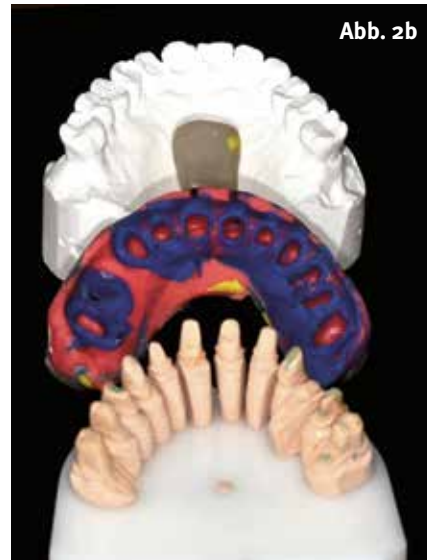
▲ Abb. 1c Situ Front

Planung des Prototyps

Nach gemeinsamer Beratung des Patienten in der Praxis unter Zuhilfenahme der angehobenen Situation im Artikulator (Abb. 3 a bis d) wurde vereinbart, einen Prototypen mit einem Multilayer-Rohling (mit integrierter Dentin-Schneideschichtung) aus temporärem PMMA-Kunststoff der Firma Amann Girrbach herzustellen. Wir nennen dies bewusst eine „Probefahrt“ mit der Zielsetzung, dem Patienten ein Sicherheitsgefühl zu vermitteln, da er sich so an die Stellung der Zähne und vor allem an die Funktion der zukünftigen prothetischen Versorgung aus Kunststoff und die neue Artikulation vorab gewöhnen kann. Wichtig ist in dieser Phase der Prothetikplanung für uns auch, dass sich der Patient schon auf seine neue Zahnfarbe einstellt, was dank der neuen Generation der Multicolor-Temprohlinge möglich geworden ist. Bereits bei der Planung des Proto-

► Abb. 2a OK Modell

► Abb. 2b OK Situ, Abdruck und Modell



typs beachten wir alle Ergebnisse der Modellanalyse in Bezug auf die einzelnen Funktionen: steilere Gelenkbahn der Front gegenüber den Seitenzähnen (Schutzfunktion der Front), Seitenzähne mit eingebautem Side-Shift (Front ohne Side-Shift: Front schützt Seitenzähne). Diese gesamten Kondylenbahnwerte wurden bei der Analyse anhand der Situationsmodelle oder auch mit der Unterstützung eines Cardiax-Systems ermittelt. Die entscheidende Verbesserung durch die aktuelle Ceramill Mind-Software besteht darin, dass man all diese Werte mittlerweile in den virtuellen Artikulator implemen-

tieren und so ohne Funktionsverlust konstruieren kann. Durch das Umschalten im virtuellen Artikulator auf den individuellen Frontzahnführungsteller hat man die Möglichkeit, mit unterschiedlichen Gelenkbahnen (Winkel Inzisaltisch, Neigung Inzisaltisch und Gelenkbahnneigung) zu arbeiten. Auch die Länge der einzelnen Bewegungen kann individuell einge-

▼ Abb. 3a bis 3d
Angehobene Situation

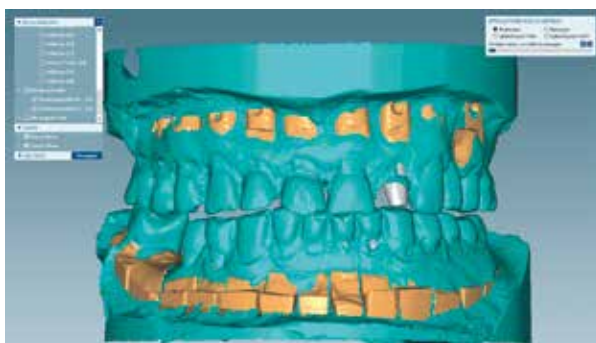


Abb. 3a

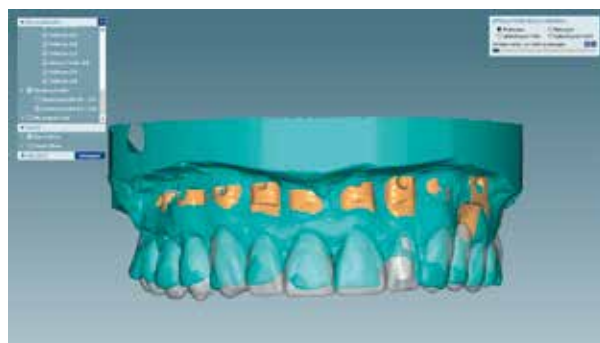


Abb. 3b

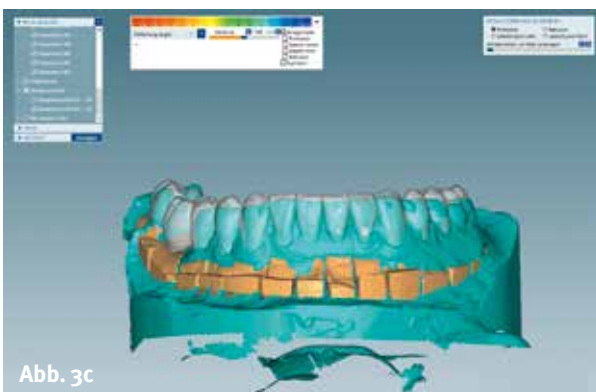


Abb. 3c

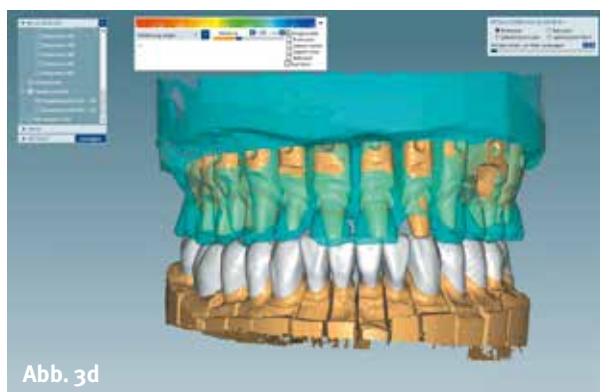


Abb. 3d



Abb. 4



Abb. 5

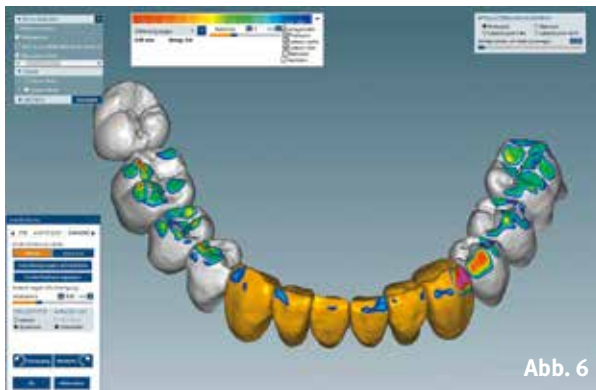


Abb. 6

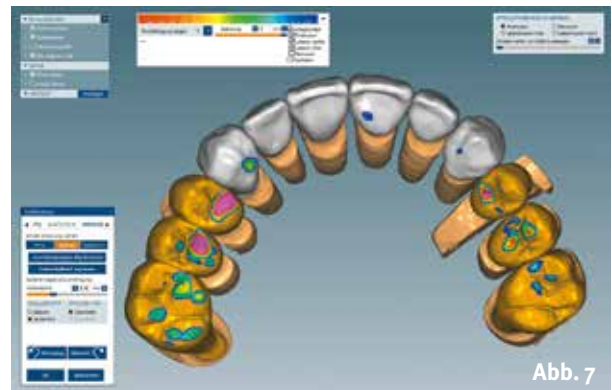


Abb. 7

▲ **Abb. 4 Individueller Inzisaltisch und zusätzliche Einstellungen**

▲ **Abb. 5 „Zähne ignorieren“ im Artikulator aktivieren**

stellt werden (Abb. 4), mit der Folge, dass die virtuelle Planung identisch mit der realen Situation im Mund des Patienten übereinstimmt und so keine Passungenauigkeiten mehr im Mund auftreten. An dieser Stelle sollte man erwähnen, dass man sich durchaus auch bei einem „simplen“ Modellmanagement/Virtueller Artikulator-Kurs fortbilden kann, um gewisse Funktionen neu kennenzulernen und auch umsetzen zu können.

Bei dem Programmieren des virtuellen Artikulators spielt die zusätzliche Funktion, das Ignorieren von Zähnen, eine entscheidende Rolle. Nur durch das Aktivieren dieser Funktion ist gewährleistet, dass bei den Laterotrusions- bzw. Protrusionsbewegungen der Seitenzähne die Frontzähne ignoriert werden, also nicht führen oder in Funktion stehen (die Frontzähne werden

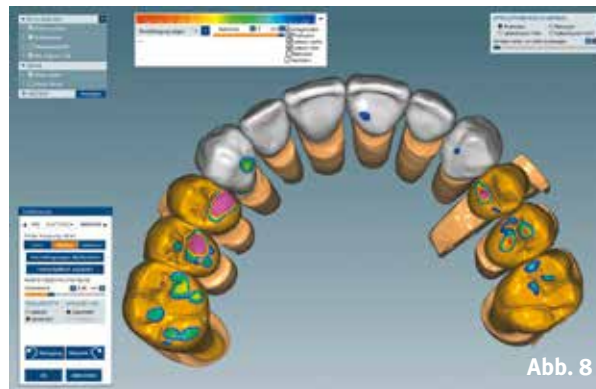


Abb. 8

bei der Ausführung der Bewegungen durchdrungen bzw. ignoriert). Nur dadurch ist es möglich, die Seitenzähne und ihre Bewegungen mit einer flacheren Kondylenbahnneigung ohne Störung oder Entkopplung der Frontzähne durchzuführen. Bei der dynamischen Okklusion mit dem virtuellen Artikulator besteht somit die Möglichkeit, die einzelnen Segmente der verschiedenen Seiten- bzw. Frontzähne (OK/UK; jeweils für Seiten- und Frontzähne; separat programmieren und für jedes Segment wiederholen) getrennt voneinander anzupassen. Somit können die Funktionen eins-zu-eins von analog zu digital übertragen werden (Abb. 5 bis 8).

▲ **Abb. 6 Funktionen anzeigen im OK**

▲ **Abb. 7 Segmentiertes Abschneiden UK Front**

▲ **Abb. 8 Segmentiertes Abschneiden OK Seitenzähne**

► **Abb. 9 Prototyp in der CAD Software**

▼ **Abb.10 Anprobe Prototyp**

▼ **Abb. 11 Anprobe Prototyp, Protrusion**

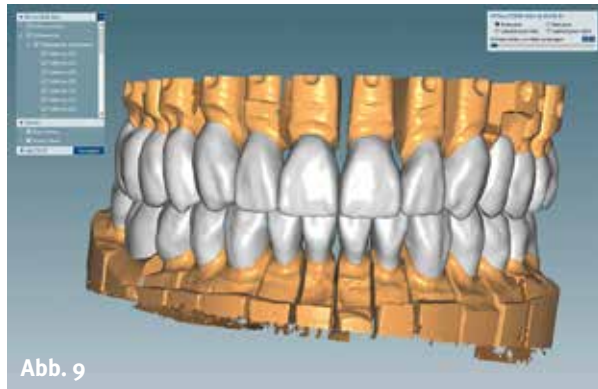


Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

finitiven Versorgung zu minimieren. Diese „Probefahrt“ ist für uns in einem Behandlungsplan unverzichtbar geworden, da der Patient zirka zwei Wochen Zeit hat, sich an seine neuen Zähne zu gewöhnen. Gegebenenfalls könnte der Patient jederzeit in die Praxis kommen, um Fehlfunktionen einschleifen zu lassen. Dieser Schritt ist zwar zeitaufwändig, dient aber dazu, dem Patienten die Möglichkeit zu eröffnen, Sicherheit und Vertrautheit im Umgang mit seiner neuen Prothetik zu erlangen. So hatte er Zeit, konnte in Ruhe entscheiden und musste nicht in einer Fünf-Minuten-Sitzung im Behandlungsstuhl eine weitreichende Entscheidung treffen, die wir nachträglich sehr zeitaufwändig und mit Imageverlust sowie Material- und Kostenaufwand hätten korrigieren müssen.

Monolithischen Versorgung – Auswahl des Materials

Anhand dieser Bilderreihe wird verständlich, wie in der heutigen CAD-CAM-Technik der Bogen von der analogen zur virtuellen Zahntechnik gespannt wird. Alles, was wir an Funktionen und Kondylenbahnneigungen durch unsere Modellanalyse im „realen“ Artikulator festgestellt haben, können wir ohne funktionelle Verluste in den virtuellen Artikulator implementieren.

Durch das Tragen des Prototyps über mehrere Wochen war es in dieser Behandlungsphase auch möglich, gemeinsam mit dem Patienten, Korrekturen in der Funktion vorzunehmen und so das Fehlerrisiko in der späteren de-

In diesem Fall entschieden wir uns, unter Berücksichtigung eines Bruxer-Patienten, für ein Material aus der Reihe der Zirkonoxide. Da es aus unserer Sicht nicht in Frage kam, eine solche Versorgung zu verblenden, fiel die Entscheidung auf das Material Ceramill Zolid-FX (SHT – Super High Translucent) mit hoher Lichttransmission (Amann Girrbach). Dieses super-hochtransluzente Zirkonoxid kann monolithisch eingesetzt werden, wodurch ein Chipping-Risiko umgangen wird. Dies wäre bei einem anderem Vorgehen –auch im Falle einer Minimalverblendung – gegeben gewesen. Dies ist ein großer Vorteil des neuen SHT-Zirkonoxids. Zudem ist auch eine Brü-



Abb. 12

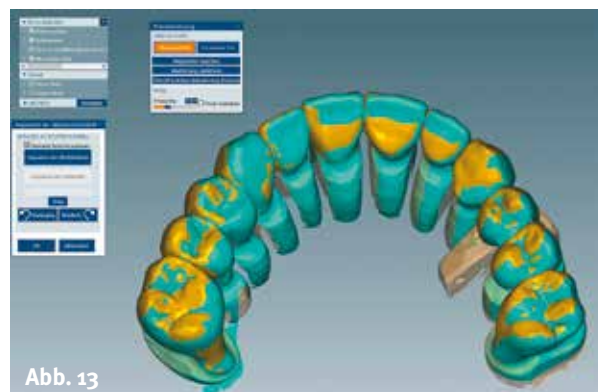


Abb. 13

ckenversorgung im Kauzentrum möglich, da die Biegefestigkeit dieses Materials dies zulässt, was wir in diesem Fall im vierten Quadranten nutzen mussten. Nach der „Probefahrt“ wurde der getragene Prototyp nun in unserem Labor vom Behandler entnommen, von uns die Kleberreste entfernt und in der Data-Base im angelegten Fall als Wax-up neu angelegt. So konnten wir unsere Scandaten von der Herstellung der Prototypen zum Teil wiederverwenden. Nach zirka 20 Minuten konnte der Prototyp dem Patienten wieder eingegliedert werden, so dass der zeitliche Aufwand des Patienten sehr gering gehalten wurde. Der Vorteil, den getragenen Prototypen als Wax-up anzulegen, gegenüber dem Scannen als Situationsmodell, liegt darin, dass man beim Wax-up-Scan auch die schon angepassten Aproximalkontakte einzeln scannen kann. Diese wurden im Mund durch den Zahnarzt schon definitiv angepasst und durch den Wax-up-Scan sind wir heute in der Lage, diese eins-zu-eins abzuscannen, ohne erneute Differenzen wieder einzubauen. Nach dem Scannen öffnen wir den Explorer des aktuellen Falls und benennen unser Wax-up um in den Datensatz eines Situationsmodells, was zur Folge hat, dass man lediglich die Endung von .wax-up in die Endung .situ ändert.

Ein kleiner Trick mit wenig Aufwand – aber großer Wirkung!

Denn nur Daten, die als Situationsmodell in der Data-Base angelegt wurden, können später in der Konstruktionssoftware mit der Wizardfunktion „Anpassen an Situationsmodell“ bearbei-

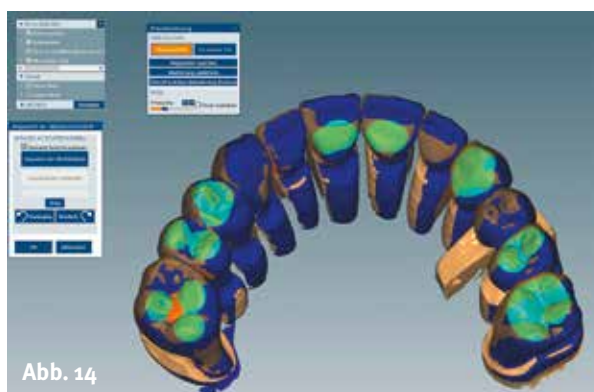


Abb. 14

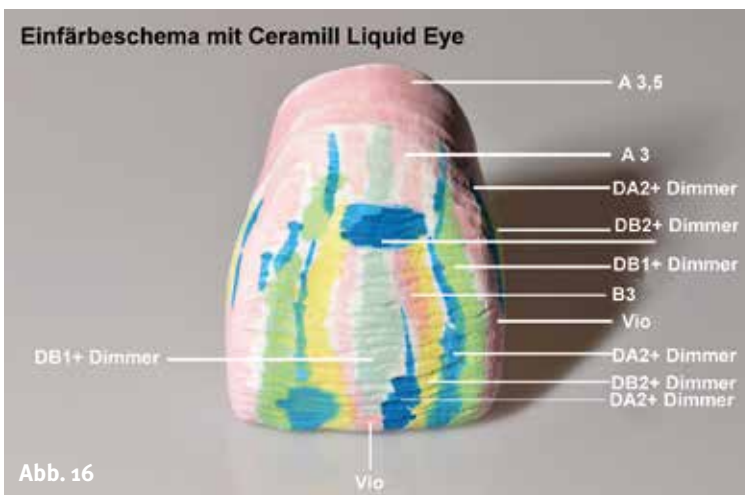
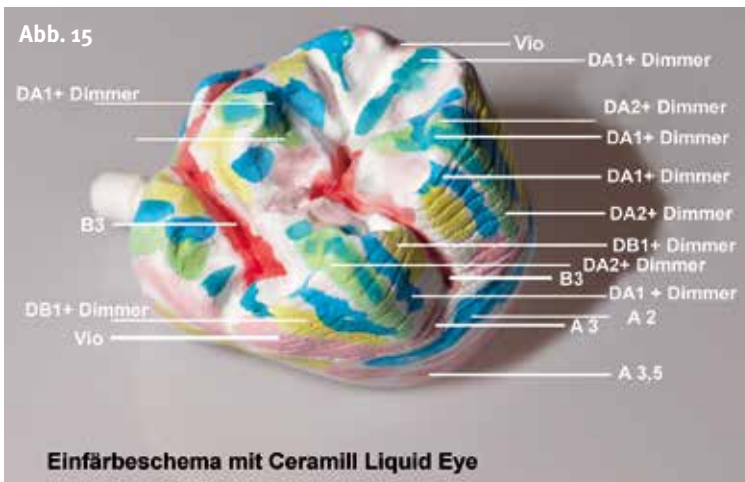
tet werden (Abb. 12 und 13). Zusätzlich gibt es hier die Funktion „Stellen auslassen“ (Abb. 14), was meines Erachtens die wichtigste bei solch einer Konstruktion ist, da wir an dieser Stelle der Modulation in der Lage sind, nur die Stellen anpassen zu lassen, die im Mund eingeschliffen oder verändert wurden. Die restliche Konstruktion des Prototypen bleibt unverändert und kann ohne Verlust „kopiert“ werden.

Alles wurde blau markiert (wird nicht angepasst). Grün markierte Stellen wurden im Mund eingeschliffen und nur diese werden nun an den getragenen Prototypen angepasst. Der Rest in blau wird lediglich unverändert kopiert. So konnten wir unsere konstruierten Teile von der Herstellung der Prototypen wiederverwenden. Es wurde vorerst nur der Oberkiefer zur definitiven Versorgung freigegeben, da wir uns so noch einen Sicherheitspuffer im Behandlungsablauf schufen, da der Unterkiefer als Prototyp noch in Kunststoff den definitiven Kronen aus Ceramill Zolid FX gegenüberstand und so gegebenenfalls noch korrigiert werden konnte. Im Oberkiefer wurden nun

▲ **Abb. 12 Prototyp (weiß) vor dem Anpassen getragenen Prototyp (türkis)**

▲ **Abb. 13 gelb: Prototyp, grün: im Mund, getragen und eingeschliffen (Nur die gelben Anteile müssen angepasst werden!)**

▲ **Abb. 14 Wizardfunktion: Anpassen an Situationsmodell**

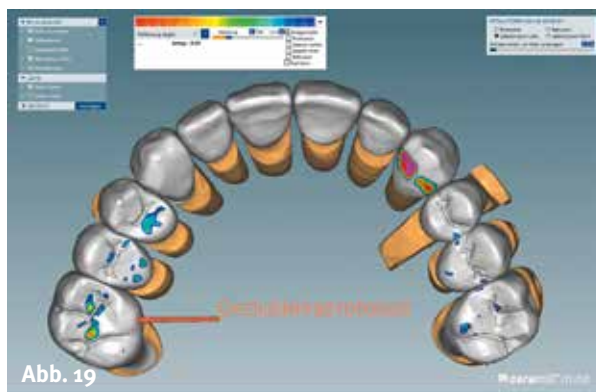
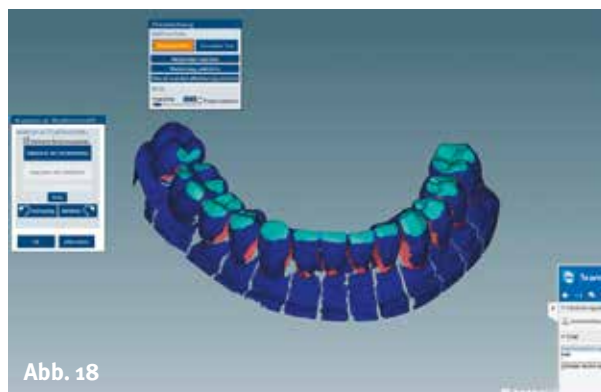
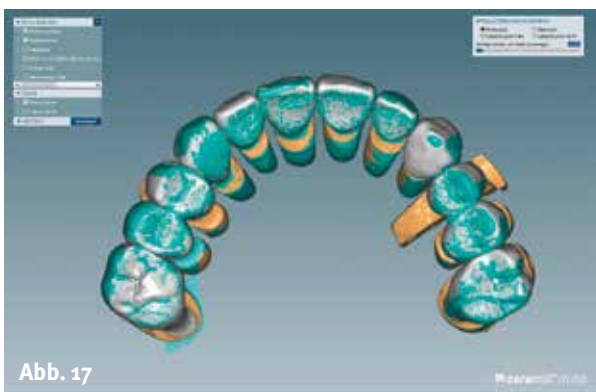


◀ Abb. 15 und Abb. 16
Einfärbeschema mit Ceramill Liquid Eye

nur kleine Korrekturen vorgenommen. Die Eckzahnführung wurde in der Wizardfunktion „Freiformen“ gering aufgebaut, da wir eine leichte Gruppenführung im Bereich der Prämolaren hatten. Zuletzt wurde nun die Konstruktion des Prototyps kopiergefräst, es folgte das individuelle Einfärben.

Pinseleinfiltration des Weißlings

Der Vorteil des Materials Ceramill Zolid FX (SHT) ist, das man es im Vergleich zu Lithiumdisilikat vor dem Sintern individuell einfärben kann. Bei der Pinseleinfiltration werden die gefrästen Kronen mit Färbeliquids infiltriert. So entsteht in den Restaurationen bereits vor dem Sintern ein individueller Farbverlauf und man erreicht eine Tiefe der Farben in den Kronen, die der von natürlichen Zähnen sehr nahe kommt. Zum Einfärben stehen Färbeliquids in



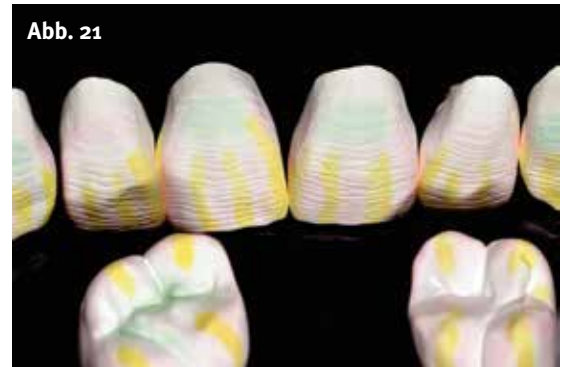
▲ Abb. 17 Anpassen an Situationsmodell OK

▲ Abb. 18 Stellen auslassen im UK

◀ Abb. 19 Okklusionsprotokoll



▲ Abb. 20 Restauration vor dem Sintern



▲ Abb. 21 Oberflächenstruktur vor dem Sintern

▶ Abb. 22 Oberflächenstruktur nach dem Sintern



allen Vita Classic Farben zur Verfügung. Zusätzlich benutzen wir verschiedene Effektfarben, um eine Wechschelung in der Schneide zu erzeugen. Nach dem Verschleifen der Konnektoren und Ausdünnen der Kronenränder wurde die Oberfläche geglättet. Zum Schluss wurde die Oberflächenstruktur der Kronen vor dem Sintern eingearbeitet. Mit den Färbeliquids Dentin A1+ Dimmer, Dentin A2+ Dimmer, Dentin B1+ Dimmer (30 Prozent bis 70 Prozent) und Violett wurden zunächst die Höckerspitzen, Mittel- und Randleisten sowie im marginalen Bereich und tieferliegenden Fissuren mit Dentinfarben B3, A3,5 gezielt

mit dem Pinsel aufgetragen (Abb. 15 und 16). Anschließend wurden die Restaurationen für 10 bis 15 Sekunden in Ceramill Liquid Dentinfarben getaucht. Dies bedeutet, man kann eine „Schneidewechselschichtung“ mit Einfärbeliquids imitieren und auch im Korpus mit unterschiedlichen Chroma- und Dentinfarben arbeiten (durch mehrmaliges, unterschiedliches Einpinseln in A-/B-/C-/D-Farben in einem Zahn). Um besser bei der Pinselinfiltration differenzieren zu können, kann man die Färbeliquids zusätzlich mit einem Farbindikator (Liquid Eye) mit Signalfarben einfärben. Der Farbstoff besteht äh-

▼ Abb. 23a Lat. links in Software

▼ Abb. 23b Lat. rechts in der Software

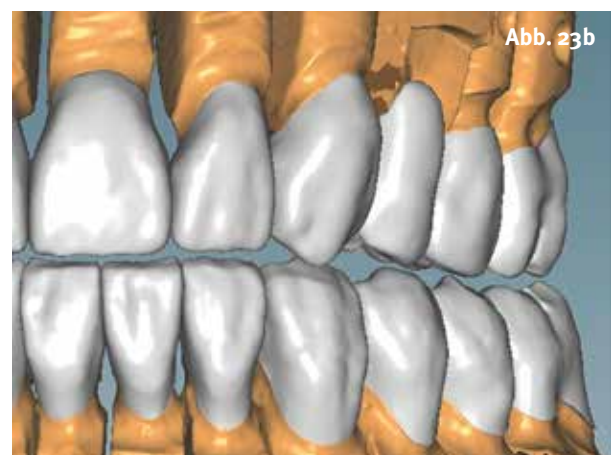
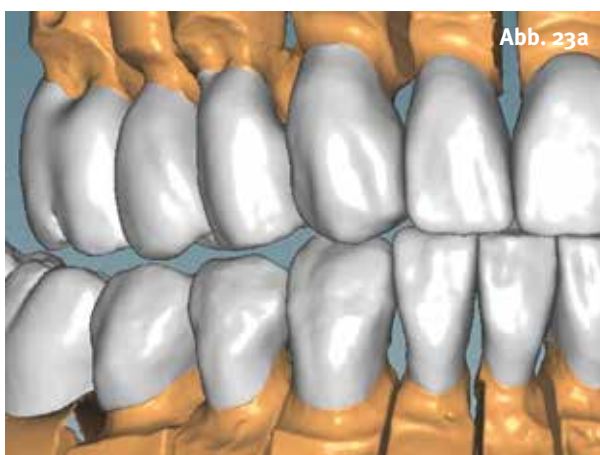




Abb. 24a



Abb. 24b

▲ Abb. 24a
Laterotrusion links

▲ Abb. 24b
Laterotrusion rechts



Abb. 25

▲ Abb. 25 Protrusion

◀ Abb. 26 Patient



Abb. 26

Individualisieren der Kronen

Bevor wir nun mit dem Charakterisieren der Kronen begannen, polierten wir zunächst die okklusale Fläche und sprühten anschließend eine Schicht CeraFusion der Firma Komet auf. Durch das Applizieren der Glasur und das Diffundieren in die Zirkonoberfläche (zirka 2µm) bei einem Glasurbrand von zirka 920°C entsteht auch keine Okklusionserhöhung. Durch die erreichte Oberflächengüte ist das vermeintliche Abrasionsverhalten bei vollanatomischen Zirkonoxid-Restaurationen gegenüber ihren Antagonisten minimiert. Der Unterkiefer wurde direkt im Anschluss an das Eingliedern des Oberkiefers in gleicher Weise gescannt,

lich wie bei Lebensmittelfarben aus organischen Pigmenten. So wirken die Kronen direkt nach dem Sintern mit ihren individuellen Charakteristika „dreidimensional“ und besitzen schon eine Transparenz aus der Tiefe. Der Zeitliche Aufwand der Nacharbeiten bei dem Aufpassen auf die Modelle war sehr gering, was auch einen wirtschaftlicher Faktor darstellt.



Abb. 26

◀ Abb. 27 OK/UK in Ceramill Zolid FX

▼ Abb. 28 Drei Wochen nach Einsetzen der Restaurationen

konstruiert und in mit Ceramill Zolid FX gesintert und fertiggestellt. Durch verschiedene Okklusionsprotokolle und Funktionsprotokolle (Abb. 19), die wir als Screenshots abspeichern, haben wir heute die Möglichkeit, unseren Kunden per E-Mail die Informationen zukommen zu lassen. So können die Behandler am Stuhl direkt die Situation im Mund mit der in der Software vergleichen, und der weitere Weg kann fehlerfrei fortgeführt werden.

Fazit

Heutige sind vollanatomische Zirkonoxidversorgungen vollwertige Alternativen, wenn im Falle des Bruxens eine Verblendung zur Vermeidung der Chipping-Gefahr nicht in Frage kommt. Die heutige CAD/CAM-Technik und ihre Software, speziell der virtuelle Artikulator und die einzelnen beschriebenen Software-Schritte, ermöglichen uns, einen Zahnersatz herzustellen, der ohne Funktionsverlust auskommt – und im beschriebenen Weg einen Erfolg garantiert. Die Entscheidung, welches Material zur jeweiligen Indikation passt, sollte immer unter Beachtung von Sicherheit, Langlebigkeit und Ästhetik getroffen werden. Dies setzt enormes materialtechnisches Wissen der Beteiligten voraus. Ein weiteres Argument für eine monolithische Versorgung ist auch das Abrasionsverhalten monolithischer Rekonstruktionen, da diese von der Homogenität ihrer Strukturen gegenüber der verblendeten



Abb. 27

Keramik porenfrei sind, bei richtiger Oberflächenkonditionierung keine Rauigkeiten aufweisen und so „antagonistenschonender“ sind. ■

Korrespondenzadresse:

Zt. Peter Antosch
Uwe Klein Meisterlabor für Zahntechnik
Jean- Pierre- Jungels- Straße 3a
55126 Mainz
Telefon (0 61 31) 49 66 55
zahnmobil@t-online.de
www.zahntechnik-mainz.de

Dr. Carsten Hörr MSc.
Marktplatz 11
55130 Mainz
www.zahnarzt-laubenheim.de