Kronendesign in mehrfach geschichteten Kronenrohlingen

Autor_Martijn van Wort



_Einleitung

Die schnelle und einfache, aber auch ästhetisch ansprechende digitale Fertigung von Vollkronen und Brücken ist eines der Gebiete, das momentan im besonderen dentalen Fokus steht. „Transparente" Zirkonoxide sowie Feldspat- (Mark II, VITA) oder Silikatkeramiken (e.max, Ivoclar Vivadent) streiten hier um ihre Anwendung. Allen diesen Lösungen ist zum momentanen Zeitpunkt eines gemein: ein monolithischer (aus einem Stück) Werkstoffrohling. Hierdurch ist die Bearbeitung mittels CNC-Fräsmaschine nicht komplex. Der zu schleifende Rohling ist analog der gewohnten Vorgehensweise in der Maschine einzusetzen. Allerdings besitzen diese Rohlinge auch nur eine Farbe pro Rohlingstyp. Der Aufbau, der aus diesen Rohlingen hergestellten Kronen, ist somit, auch wenn eine anschließende Bemalung eine Mehrschichtigkeit suggerieren soll, nicht dem eines natürlichen Zahns entsprechend. In Bezug auf ihre ästhetische Wirkung werden solche Systeme, bezogen auf eine naturidentische Schichtung, immer an ihre Grenzen stoßen. Somit geht auch die Weiterentwicklung des Werkstoffes im Bereich der Feldspatkeramik zu mehrschichtigen Rohlingen. Der Rohling an sich bleibt immer noch monolithisch (ein Werkstoff), wird aber in verschiedenen Bereichen unterschiedlich eingefärbt (Trilux, VITA). Problematisch



Abb. 1

Abb. 1_Mehrschichtige, monolithische Kronenrohlinge in anatomischer Zahnform.

QR-Code

Der schnelle Weg zur Information





QR-Codes

QR-Codes ermöglichen einen noch **schnelleren Zugang auf mediale Zusatzinformationen** im World Wide Web. Diese können **kostenlos, flexibel und blitzschnell** vom Leser abgerufen werden. Diese QR-Codes findet der Leser ab sofort in allen Printprodukten der OEMUS MEDIA AG.



Fotografieren Sie den **QR-Code** mit Ihrem QR-Code-Reader (kostenfrei erhältlich in jedem App Store).

Ihr QR-Code-Reader entschlüsselt die im Code enthaltenen Informationen und leitet Sie direkt weiter.





Nutzbar für Geräte mit Kamera und entsprechender QR-Reader-Software.
Der Begriff „QR-Code" ist ein eingetragenes Warenzeichen des DENSO WAVE INCORPORATED.

www.zwp-online.info

FINDEN STATT SUCHEN.

ZWP online

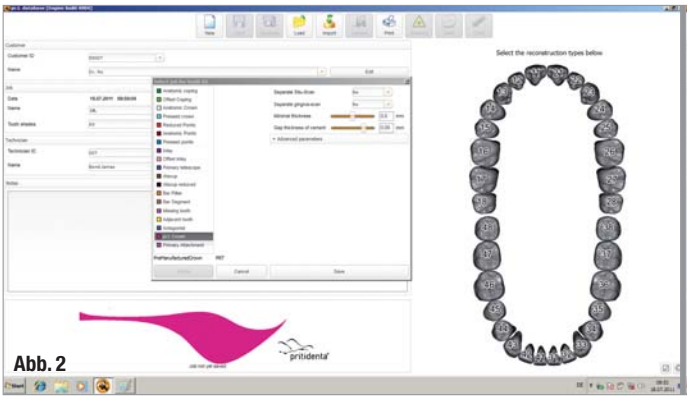


Abb. 2

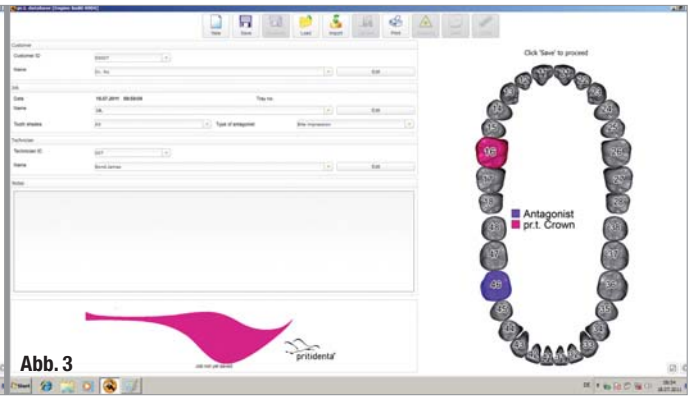


Abb. 3

Abb. 2_Das in Exocad integrierte priti-Add-on.
Abb. 3_Auswahl der priti-Krone zum Kronendesign.

bei diesen mehrschichtigen Rohlingen ist allerdings, diese Standardschichtung mit der individuellen CAD-Konstruktion der Krone und der gewünschten Farbwirkung reproduzierbar abzustimmen. Da in der Anwendung zuerst die CAD-Krone konstruiert wird und im Anschluss im Rohling entsprechend des vorgegebenen Farbverlaufs positioniert werden soll, bleibt ein großer Interpretationsbereich, wo die für die gewünschte Farbwirkung richtige Lage der Krone im Rohling ist. Die konsequente Weiterentwicklung eines mehrschichtigen, monolithischen Keramikrohlings ist die Herstellung von Rohlingen, die neben ihrer Mehrschichtigkeit auch eine natürliche Zahnform aufweisen. Ein naturidentischer Schichtaufbau kann so bereits im Rohling erfolgen. Der Techniker kann aufgrund der anatomischen Rohlingsform die Farbschichtung während seiner CAD-Konstruktion mit einbeziehen. Die Farbwirkung nach dem maschinellen Beschleifen ist somit vorhersagbar.

_Sortiment

Dieses Konzept der vorfabrizierten oder präfabrizierten Keramikkronenrohlinge, die eine natürliche Schichtung als auch Kronenform aufweisen, wird von der Firma pritidenta verfolgt. Der zur Schleifbearbeitung eingesetzte Rohling ist aus der bewährten VITA Mark II Feldspatkeramik hergestellt. Die ästhetische Wirkung als auch das Abrasionsverhalten (ähnlich dem eines natürlichen Zahns) und ein bereits langjähriger klinischer Einsatz sprechen für dieses Material. Im priti-Prozess sind die Rohlinge mehrschichtig und entsprechend natürlicher Zähne gestaltet (Abb. 1). Es stehen im Frontzahnbereich drei verschiedene Kronenformen zur Verfügung. Bei den Seitenzähnen existiert eine Formvariante. Alle Zahnformen sind in vier Größenabstufungen erhältlich. Jede Zahnform und Zahngröße hat eine individuelle Schneideschichtung, um so möglichst nah an ihren natürlichen Vorbild zu liegen.

Abb. 4_Automatische Positionierung der Bibliothekskrone sowie der Präfabkrone in der Software.
Abb. 5_Auswahlmöglichkeit zwischen drei unterschiedlichen Zahnformen.
Abb. 6_Die Bibliothekskrone liegt innerhalb der Präfabgeometrie.
Abb. 7_Wird die Bibliothekskrone versetzt, folgt die Präfabkrone entsprechend.
Abb. 8_Die Größe des ausgewählten Präfabs wird oberhalb der Krone angezeigt.

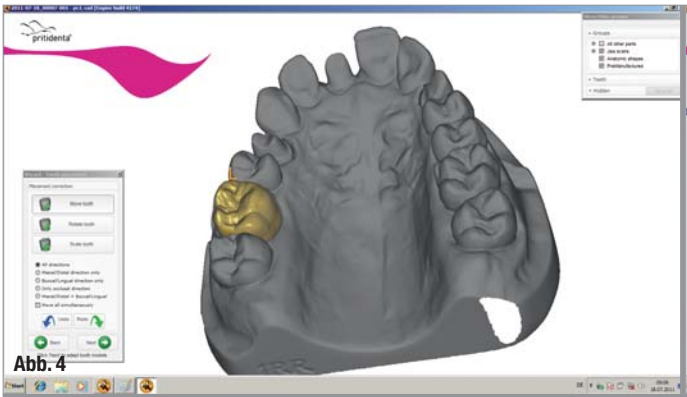


Abb. 4

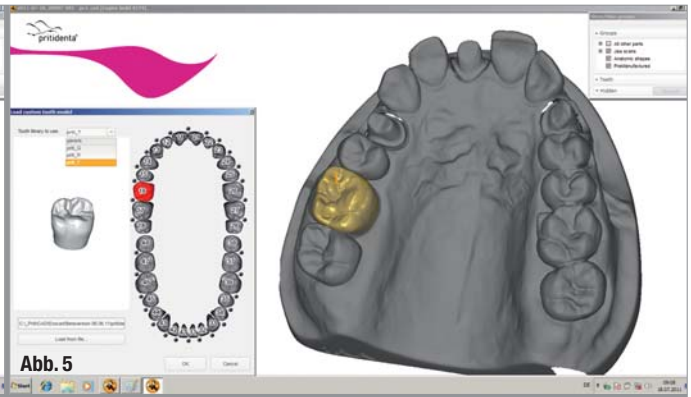


Abb. 5

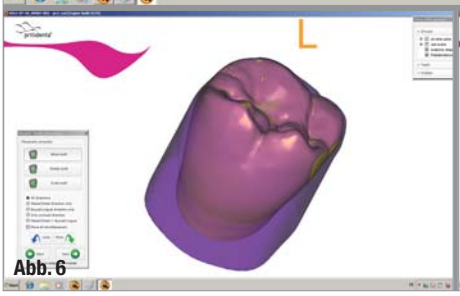


Abb. 6

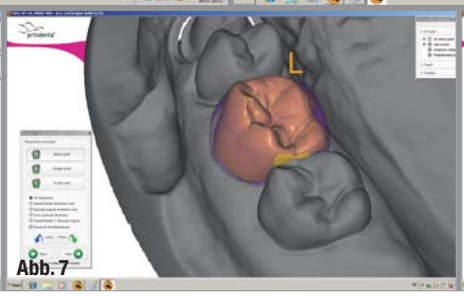


Abb. 7

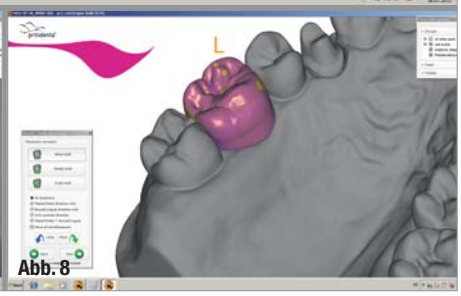
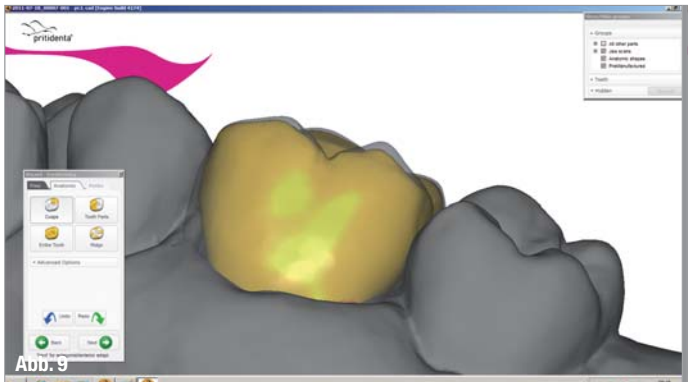
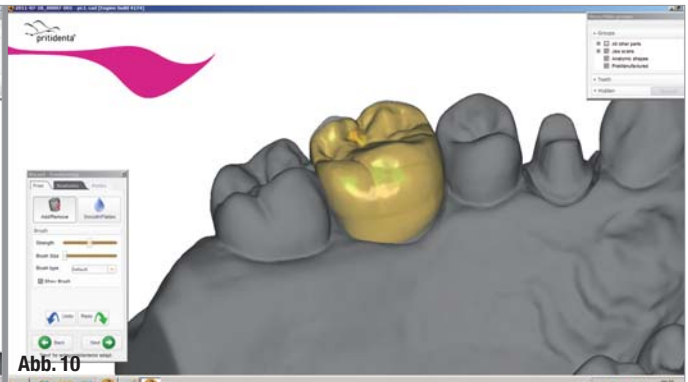
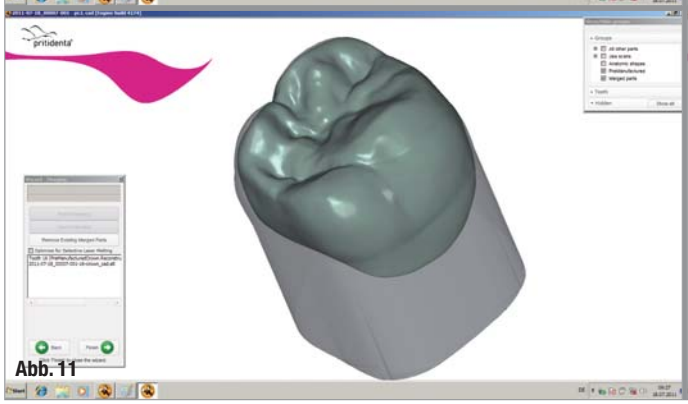
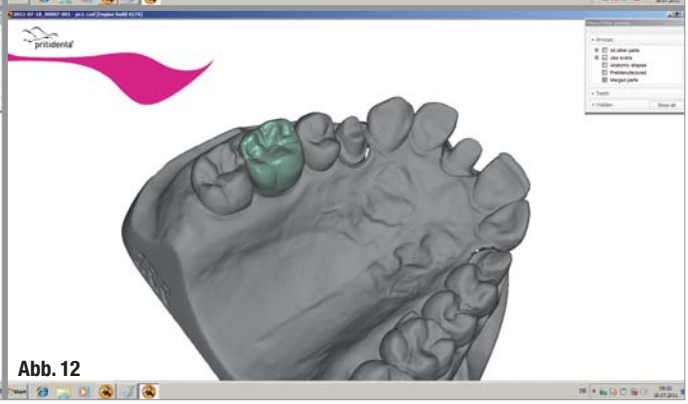


Abb. 8


Abb. 9


Abb. 10


Abb. 11


Abb. 12

_Vorgehen

Der priti-Prozess benötigt keine spezielle CAD-Software, sondern lässt sich als Erweiterung (Add-on) in bestehende CAD-Softwareapplikationen integrieren (Abb. 2). Um den Techniker bei der Konstruktion der Krone zu unterstützen, wurde neben der Kronenbibliothek auch eine Rohlingsbibliothek (Präfabbibliothek) in die CAD-Software implementiert. Hierdurch wird die Lage der Bibliothekskrone während der Konstruktion im Präfabrohling dargestellt. Die Schichtung kann somit immer in die Konstruktion mit einbezogen werden.

Im ersten Schritt wird entsprechend des gewohnten Arbeitsablaufs in der CAD-Software, in diesem Fall die Software von Exocad (Darmstadt), die Patientenkarteikarte angelegt. Als gewünschte Restaurationsform wird priti-crown angegeben (Abb. 3). Die materialspezifischen Parameter, wie Mindestwandstärke und Kronenrandgestaltung, sind voreingestellt. Präparationsgrenzenfindung sowie das Festlegen der Einschubrichtung erfolgt wie bei der normalen Kronenkonstruktion. Nach dem automatischen Platzieren der Bibliothekskrone kann diese nun exakt positioniert werden (Abb. 4). Bei Bedarf kann die Kronenform in eine der drei möglichen Formvarianten verändert werden. Die priti-Bibliotheken sind über ein Drop-Down-Menü wählbar (Abb. 5). Die Darstellung des Präfabrohlings ist transparent (Abb. 6). Die Bibliothekskrone ist golden dargestellt (Abb. 7). Wird die Bibliothekskrone vom Techniker am Monitor versetzt, verschiebt sich das Präfab analog. Wird die Größe der Bibliothekskrone verändert, verändert sich das Präfab entsprechend der optimalen Präfabgrößenvariante. Die aktuell verwendete Präfabgröße wird in der Konstruktionsdarstellung eingeblendet (Abb. 8).

Der erste Schritt dient der optimalen Positionierung des Präfabs unter Berücksichtigung der einzuhaltenden Mindestwandstärke. Ist dies abgeschlossen, erfolgt die Adaption der Bibliothekskrone an die individuelle Patientensituation. Zu beachten ist hierbei, dass Veränderungen nur innerhalb der transparenten Präfabgeometrie erfolgen können (Abb. 9 und 10). Eine Modellation über diese Grenze hinaus wird automatisch in die Präfabgeometrie eingerechnet. So wird sichergestellt, dass die CAD-Konstruktion der priti-Krone auch in dem realen Präfabrohling fertigbar ist. Zur Modellation

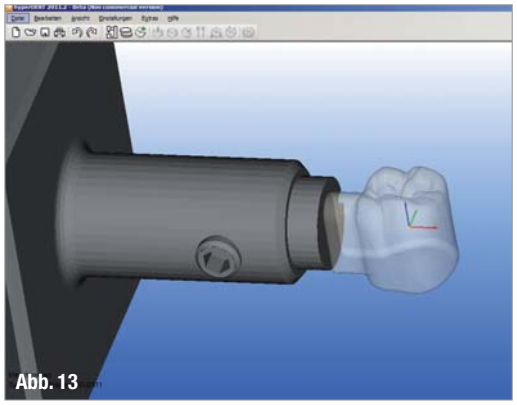
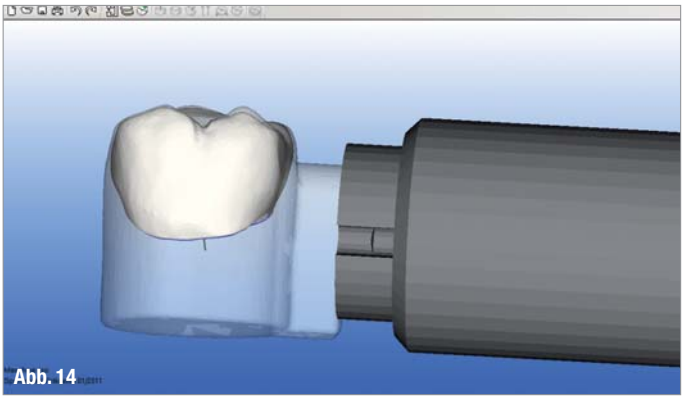

Abb. 13

Abb. 9 und 10_Die patientenindividuelle Adaption der Kaufläche kann mit den gewohnten Modellierfunktionen erfolgen.
Abb. 11 und 12_Zum Abschluss wird der Kronendatensatz gespeichert.

Abb. 13_Die integrierte Präfabgeometrie in der CAM-Software Hyperdent.


Abb. 14

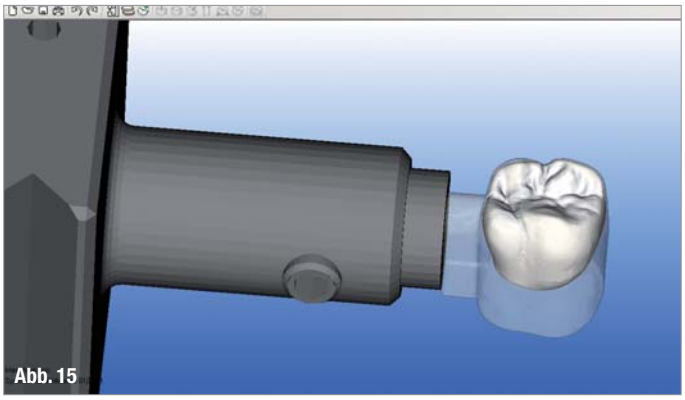

Abb. 15

Abb. 14 und 15_Ein abgestimmtes Übergabeprotokoll zwischen CAD- und CAM-Software stellt die exakte Lage der Krone im Präfab sicher.

der Krone stehen die bekannten Funktionen wie digitales Wachsmesser und Glättungsfunktionen zur Verfügung. Unterstützt die CAD-Software sowie bei Exocad den Einsatz eines virtuellen Artikulators, kann diese Funktionalität ebenso eingesetzt werden. Ist die individuelle Kronenmodellation abgeschlossen, wird der Datensatz wie gewohnt gespeichert (Abb. 11 und 12).
Für den Schleifprozess müssen die Kronendaten dann nur noch in die entsprechende CAM-Software, hier Hyperdent (Open Mind), eingeladen werden (Abb. 13). Durch die Integration eines offenen Übergabeprotokolls zwischen CAD- und CAM-Software ist die Positionierung der CAD-Krone in der Rohlingsbibliothek der CAM-Software vollautomatisch möglich (Abb. 14 und 15). Der Techniker wählt einzig die gewünschte Bearbeitungsstrategie und kann mit dem Schleifprozess beginnen.


Abb. 16


Abb. 17

Abb. 16 und 17_Die priti-Krone nach dem Schleifen und Glasurbrand mit leichter Charakterisierung.

_Zusammenfassung

Um mit monolithischen Rohlingen natürlich wirkende monolithische Zahnkronen herstellen zu können, sollten diese Rohlinge einen mehrschichtigen Aufbau aufweisen. Ebenso wenig wie der natürliche Zahn aus nur einer Farbschicht besteht, ist es möglich, ein ästhetisches, naturidentisches Erscheinungsbild einer Restauration mit einem einfarbigen Rohlingsmaterial zu realisieren. Um bei mehrschichtigen Rohlingen den Schichtaufbau natürlicher Zähne zu imitieren, ist eine anatomische Gestaltung des Rohlings entsprechend der Form des zu ersetzenden Zahnes optimal. So kann der Verlauf der Schichtung individualisiert erfolgen. Die Integration der Rohlingsgeometrien in die CAD-Software ermöglicht eine einfache und sichere Konstruktion. Durch die automatische Übergabe der Kronenposition in die nachfolgende CAM-Software ist eine Verschiebung der gewünschten Schichtung im Fertigungsprozess nicht mehr möglich. Der priti-Prozess ermöglicht vorhersagbare Ergebnisse, die in ihrer ästhetischen wie auch farblichen Wirkung denen einfarbiger Rohlinge überlegen sind (Abb. 16 und 17)._

_Kontakt

digital dentistry

Martijn van Wort
DentalDesignCentrum B.V.
Wateringweg 131
2031 EG Haarlem
Niederlande