Kunststoffe für die computergestützte Fertigung von Prothesen und definitiven Restaurationen

Redaktion

Neben zahlreichen unterschiedlichen keramischen Werkstoffen und Metallen finden auch Kunststoffe für die CAD/CAM-Fertigung von Zahnersatz zunehmend Verwendung. Etabliert haben sie sich vor allem als Langzeitprovisorien, die nicht nur als therapeutisches Mittel zum Einsatz kommen, sondern sich auch für innovative Behandlungskonzepte z. B. zur Abstimmung des Behandlungsziels eignen. Dank kontinuierlicher Weiterentwicklungen der Materialien sind diese heute in vielen Fällen auch für definitive Restaurationen indiziert, was durch erste Ergebnisse aus Langzeituntersuchungen bestätigt wird.

Grundsätzlich ist das Interesse an modernen Hochleistungspolymeren mit zwei Trends zu begründen: Erstens spielen wirtschaftliche Faktoren für Patienten eine immer bedeutendere Rolle, sodass die Nachfrage nach kostengünstigen Behandlungskonzepten steigt. Zweitens herrscht in der Bevölkerung inzwischen ein allgemeines Bewusstsein darüber, dass Metalle im Mund allergische Reaktionen auslösen und ein gesundheitliches Risiko darstellen können. Eine kostengünstige Alternative zu metallischen Versorgungen ist deshalb immer häufiger gewünscht.

Substanzschonendes Vorgehen

Für den Langzeiteinsatz von Kunststoffen spricht zudem die Möglichkeit der substanzschonenden Präparation und ständigen Modifizierbarkeit der Versorgungen. Somit ist der Einsatz von Kunststoffen insbesondere vor dem Hintergrund der stetig wachsenden Anzahl an Patienten mit erheblicher erosiver Schädigung der Zahnhartsubstanz oft sinnvoll. Ein geringer Substanzverlust bei der Präparation führt häufig dazu, dass die natürlichen Zähne nicht so sehr geschwächt werden und darum über einen längeren Zeitraum erhalten bleiben können.

Die Restaurationen aus Kunststoff können so lange im Mund verbleiben, bis ein gewisser Grad der Abrasion erreicht und eine Neuversorgung notwendig ist. Selbst dann besteht die Überlegung, ob einer erneuten Restauration aus Kunststoff der Vorzug zu geben ist: Denn diese Versorgungen sind äußerst adaptionsfähig und antagonistenfreundlich. Dies kann dazu beitragen, dass ein langfristiger Erhalt der natürlichen Zahnsubstanz unterstützt wird. Außerdem ist das Material aufgrund dieser Eigenschaften auch unter funktionsdiagnostischen Gesichtspunkten interessant. Hinzu kommt, dass eine intraorale Reparatur der Versorgungen z. B. mit Composite-Materialien jederzeit problemlos erfolgen kann.

Erweitertes Indikationsspektrum

Aus diesen Gründen und aus der Argumentation heraus, dass jede Restauration in gewisser Weise temporär ist, d. h. nach einer bestimmten Tragedauer erneuert werden muss, ist der Einsatz von Restaurationen aus Hochleistungspolymeren auch für definitive Versorgungen zu diskutieren. Ein weiteres Einsatzgebiet der Kunststoffe resultiert aus der Entwicklung von CAD-Software-Modulen für die virtuelle Konstruktion von Total- und Teilprothesen. Nach erfolgtem Design lassen sich diese aus entsprechenden Materialien für die Prothesenbasis und die Zähne entweder mittels Frästechnologie oder durch additive Verfahren wie z. B. den 3D-Druck herstellen.

Blanks für die CAD/CAM-Fertigung

Angeboten werden frästechnisch bearbeitbare Blanks für den Langzeiteinsatz beispielsweise von

QR-Code scannen und den Beitrag auf Ihr Smartphone oder Tablet herunterladen!

Entwurf

DentalPlus (D-Samerberg). Bei den erst kürzlich eingeführten Dentalos Plus Blanks Multicolor für die CAD/CAM-Fertigung von Zahnersatz handelt es sich um Acrylpolymer auf Basis von Methylmethacrylat. Durch industrielle Polymerisation wird dieses in Polymethylmethacrylat (PMMA) umgewandelt, wobei Reinheitsgrade von 99,95 % erreicht werden. Die Besonderheit der Rohlinge ist, dass sie einen mehrschichtigen Farbverlauf aufweisen (Abb. 1).

Abb. 1: Rohling mit mehrschichtigem Farbverlauf.

Der harmonische Verlauf der einzelnen Farbschichten, die jeweils eine Stärke von circa 2 bis 3 mm bieten, wird durch ein neu entwickeltes, patentiertes Verfahren erzielt. In einem thermoplastischen Herstellungsprozess werden die verschiedenen Farbschichten mit einem Druck von 150 bar bei Temperaturen über 250° C ineinander gepresst. Das Ausgangsmaterial bei diesem Prozess ist Granulat, das durch die Hitze plastifiziert wird. So wird ein fließender Übergang der Farben ermöglicht und ein Absetzen von Farbpigmenten verhindert.

Indikationen

Die Kunststoffblanks sind für die Herstellung von Kronen, Teilkronen, Veneers, Inlays und Onlays sowie Brücken mit einem Pfeilerabstand von bis zu 15 mm (entspricht circa zwei Zwischengliedern im Seitenzahnbereich und drei im Frontzahnbereich) freigegeben (Abb. 2). Sie werden auch als direkt verschraubte Versorgungen auf Implantaten (Abb. 3) und für die Herstellung von Prothesenzähnen empfohlen. Mit einer nachgewiesenen Langzeitbeständigkeit von mehr als sechs Jahren ist das Material auch als permanenter beziehungsweise semipermanenter Zahnersatz geeignet.

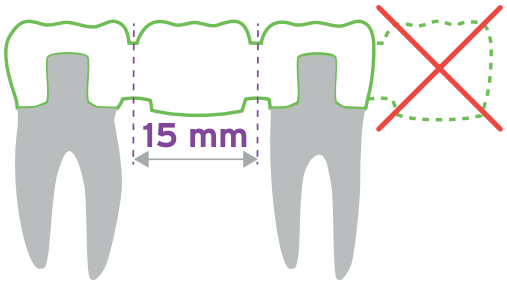

Abb. 2: Das Material ist für Brücken mit einem Pfeilerabstand von bis zu 15 mm freigegeben.

Abb. 3: Implantatgetragene Versorgung auf dem Modell.

Offeriert werden die Materialblanks in der Stärke 20 mm in Rondenform und in den Farben A1 bis A2, A2 bis A3 sowie A2 bis A3,5. Eine einfarbige Ausführung der Rohlinge ist ebenfalls verfügbar, zudem wird eine mit Mikroglaspartikeln verstärkte Variante mit der Bezeichnung Dentalos Plus Composite Blank Multicolor angeboten.

Eigenschaften

Durch das thermoplastische Herstellungsverfahren werden laut Hersteller positive mechanische Eigenschaften sichergestellt, die denen chemoplastisch erzeugter Kunststoffblanks weit überlegen sind. So weisen Thermoplasten beispielsweise nur einen extrem geringen Restmonomergehalt auf (< 1 %) und sind deshalb als biokompatibel einzustufen.

Außerdem sind Thermoplaste bruchstabiler als chemoplastische Blanks: Dentalos Plus Blanks Multicolor verfügen z. B. über ein Elastizitätsmodul von 3.370 MPa (gegenüber 1.800 bis 2.400 MPa für chemoplastisch hergestellte Materialien). Die Zugfestigkeit von Dentalos Plus liegt bei 76,3 MPa, die

Entwurf

Bruchspannung bei 70,3 MPa und die Biegefestigkeit bei 110 MPa. Die empfohlenen 600 N Kaulastfestigkeit im Seitenzahnbereich werden übertroffen und liegen laut Angaben des Herstellers im Dauertest bei circa 800 N. Aufgrund der im Vergleich zu direkt hergestellten Kunststoffversorgungen hohen Materialhomogenität wird eine glatte Oberflächenstruktur erzielt, die zu geringer Anlagerung von Plaque führt.

Verarbeitung

Bei der Konstruktion von Kronen und Brücken, die sowohl vollanatomisch als auch anatomisch reduziert und individualisiert eingesetzt werden können, werden Mindestwandstärken von 0,6 mm zervikal und 1,2 mm okklusal empfohlen. Der Verbinderquerschnitt bei Brückenkonstruktionen sollte im Frontzahnbereich mindestens 9 mm und im Seitenzahnbereich mindestens 12 mm betragen. Bei Brücken im Prämolaren- und Molarenbereich sollte eine maximale Anzahl von zwei Zwischengliedern nicht überschritten werden. Bei der Herstellung von Veneers kann die Wandstärke auf bis zu 0,2 mm reduziert werden, sodass eine substanzschonende Präparation möglich ist. Wichtig ist dabei die adhäsive Befestigung der Restauration.

Das Heraustrennen der gefrästen Versorgungen aus dem Rohling und die Ausarbeitung sollten mit für Kunststoff geeigneten feinverzahnten Hartmetall-Fräsern oder Trennscheiben erfolgen. Um Verzüge des Materials während der Bearbeitung zu verhindern, gilt es, starke Wärmeentwicklung (z. B. durch Wasserkühlung) zu vermeiden. Für die Politur werden Silikonpolierer und Ziegenhaarbürsten sowie zur Hochglanzpolitur, die Voraussetzung für die Vermeidung von Plaque-Akkumulation ist, Diamant-Polierpasten empfohlen.

Dank des mehrschichtigen Farbverlaufs der Dentalos Plus Blanks Multicolor lassen sich durch Politur alleine natürlich wirkende Ergebnisse erzielen (Abb. 4 und 5). Ist dennoch eine Individualisierung gewünscht, so kann diese mit einem beliebigen lichthärtenden Composite-Verblendmaterial durchgeführt werden. Hierzu werden die entsprechenden Bereiche um maximal 0,3 mm bis 0,5 mm reduziert.

Abb. 4: Gefräste und ausgearbeitete Versorgung ...

Abb. 5: ... im Patientenmund.

Totalprothetik

Für die Herstellung von Prothesenbasen, gefrästen Modellgussplatten (Abb. 6), Sekundärkronen, Stegen (Abb. 7) und Gerüsten für implantatgetragene Restaurationen sind beispielsweise die aus hochkristallinem, thermoplastischem Kunststoff auf Poly-

Abb. 6: Gefräste Modellgussplatte aus dem thermoplastischem Kunststoff im Rohling.

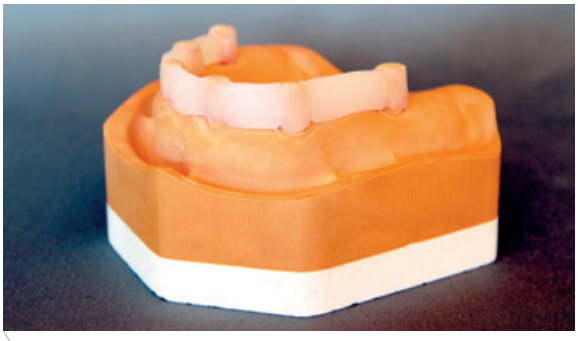

Abb. 7: Gefräster Steg auf dem Modell.

Entwurf

Abb. 8: Totalprothese aus Hochleitungspolymer, bei der Basis, Zähne ...

Abb. 9: ... und Steg komplett computergestützt gefertigt wurden.

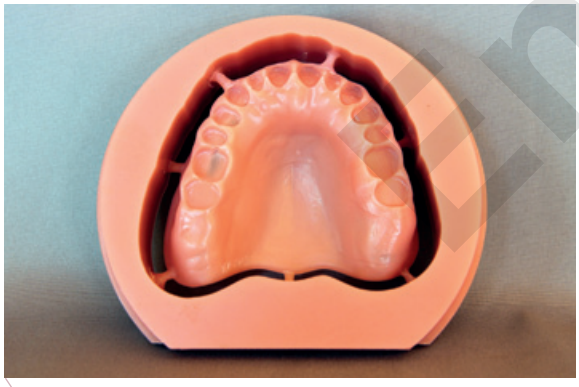

Abb. 10: Gefräste Prothesenbasis.

fluoridbasis bestehenden Flexistrong Plus Blanks (DentalPlus) geeignet.

Realisierbar sind diese Indikationen aufgrund einer hohen Bruchstabilität. Verfügbar ist das Material in den Farben A1 / A2, A3 / A3,5, Rosa und Natur und in Blanks mit einer Stärke von 15 mm, 20 mm, 25 mm und 28 mm. Durch Kombination dieses Materials mit den mehrschichtigen Dentalos Plus Blanks lassen sich beispielsweise komplette Prothesen computergestützt fertigen (Abb. 8 bis 10).

Fazit

Die heute angebotenen Kunststoffe für die CAD/CAM-Fertigung von Zahnersatz eignen sich für weit mehr als nur die Herstellung von Kronen und Brücken für den Einsatz als Langzeitprovisorium. Sie weisen zwar eine geringere Festigkeit als Keramiken oder Metalle auf, können dafür aber kostengünstiger angeboten werden und entsprechen den modernen Anforderungen hinsichtlich Biokompatibilität. Durch zusätzliche Vorteile wie einen geringen Verschleiß an der antagonistischen Zahnsubstanz und die Möglichkeit der substanzschonenden Präparation stellen Kunststoffe heute in vielen Fällen eine Alternative zu vollkeramischen und insbesondere metallischen Restaurationen dar.

Zudem eröffnen sich in Bezug auf die Prothesenherstellung dank entsprechender Softwaremodule und der innovativen Materialien ganz neue Möglichkeiten.

Dental Plus, www.dentalplusblanks.de, Tel. +49 (0) 80 32 / 98 92 00 7

Entwurf