



Kombiarbeit im Materialmix

Die Digitalisierung gibt der Zahntechnik und Zahnmedizin mittlerweile völlig neue Materialoptionen an die Hand, die metallfrei sind und für jeden Indikationsbereich die passende Wahl bieten.

Wo vorher noch aufgewachst wurde, wird heute immer häufiger am Computer konstruiert. Das digitale Labor ist geprägt von Schleif-, Fräs- und Druckgeräuschen. Wo früher Metallgerüste verblendet wurden, kommen heute Feldspatkeramiken, Glaskeramiken, Zirkondioxide, Hochleistungspolymere und Hybridmaterialien zum Einsatz. Gegossen wird immer weniger.

Im folgenden Fallbeispiel wird demonstriert, welches Zusammenspiel heute schon in einem gewerblichen Labor zwischen digitaler Diagnostik, Konstruktionssoftware, Hardware und CAD/CAM-Materialien möglich ist. Auf der Basis eines virtuell dargestellten Patienten entsteht eine kombiniert festsitzende und herausnehmbare prothetische Arbeit aus völlig unterschiedlichen Materialkomponenten, die für das jeweilige Einsatzgebiet prädestiniert sind.



*Text und Bilder
von Lukas Wichnalek, Arbnor Saraci
und Norbert Wichnalek*

*Zahntechnik Norbert Wichnalek
Hochfeldstraße 62
86159 Augsburg*

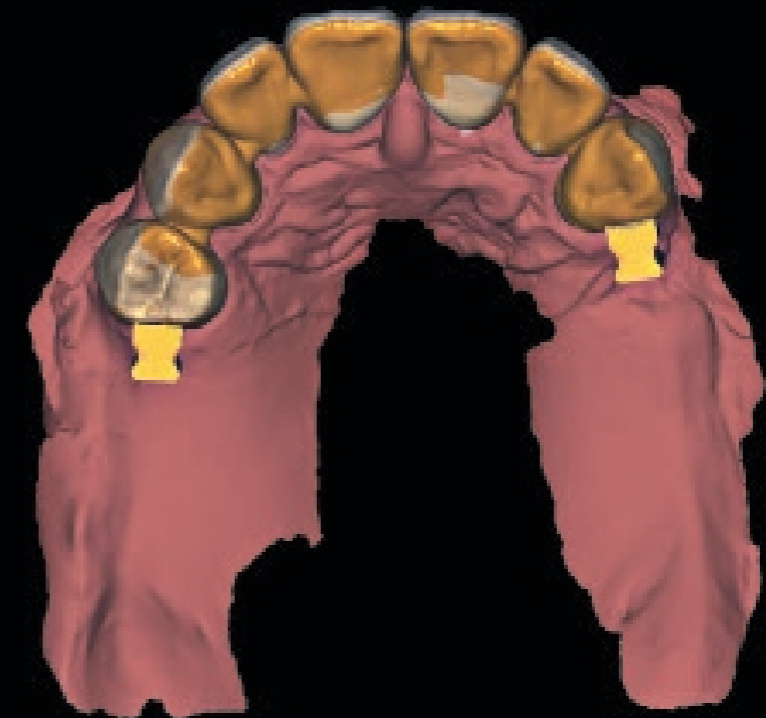
www.highfield.design

E



Ein 58-jähriger Patient wurde in der Praxis vorgestellt, weil er mit dem Zustand seines Oberkiefers aus funktioneller und ästhetischer Sicht schon seit längerem unzufrieden war. Im Seitenzahnbereich waren bis auf den Zahn 14 alle Prämolaren und Molaren im Laufe der Zeit verloren gegangen. Die Frontzähne 11 und 21 zeigten im Inzisalbereich Frakturen. Sekundärkaries wurde an den Zähnen 21 und 23 diagnostiziert. Der Patient hatte an eine Neuversorgung mehrere Wünsche: Die Situation sollte funktionell stabilisiert und in diesem Zuge im Frontzahnbereich eine altersgerechte Ästhetik etabliert werden. Die Versorgung soll-

te möglichst metallfrei sein und aus Zeitgründen in so wenigen Sitzungen wie möglich realisiert werden. Eine Implantation kam für den Patienten aufgrund der schwierigen anatomischen Verhältnisse mit teils sehr geringem Knochenangebot und den daraus resultierenden komplexen chirurgischen Eingriffen nicht in Frage. Er entschied sich deswegen nach eingehender Beratung für eine kombiniert festsitzende und herausnehmbare Arbeit, die im digitalen Workflow gefertigt werden sollte, um den passenden Materialmix wählen und trotz der prothetischen Komplexität die Behandlungszeit auf ein Minimum reduzieren zu können.





Zirkondioxid

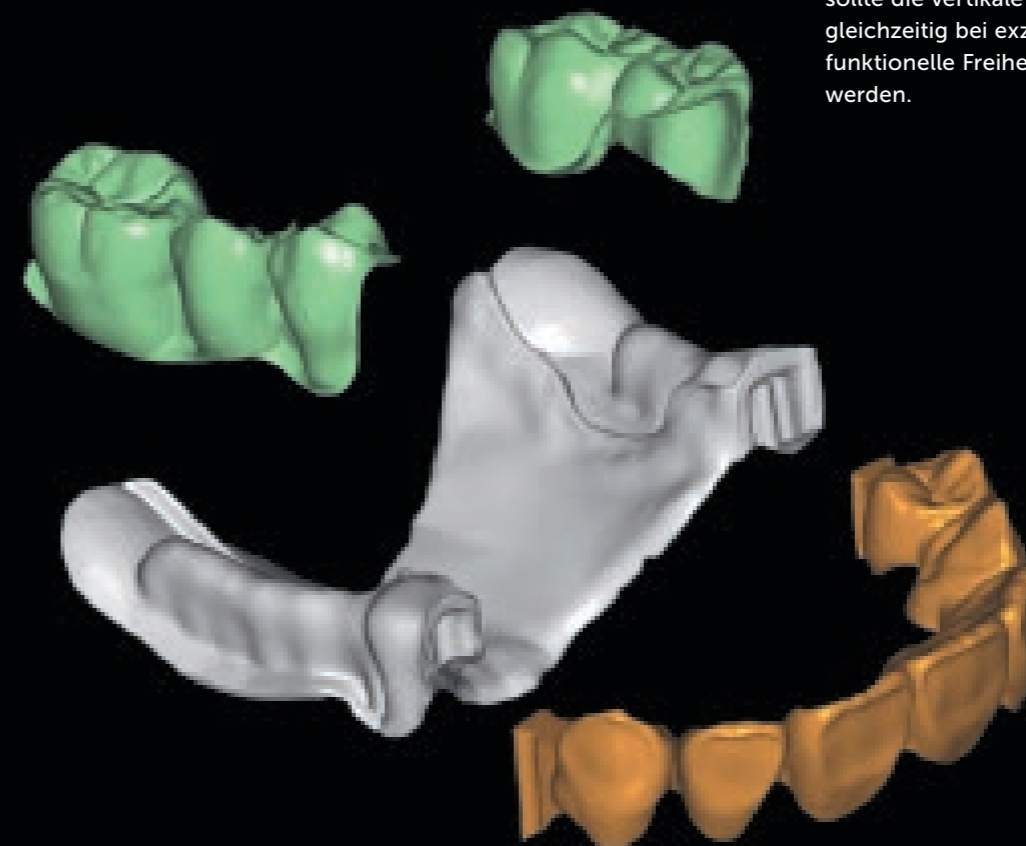
Die verbliebenen Zähne im Oberkiefer sollten mit verblockten Kronen von 11 auf 14 und 21 auf 23 mit jeweils integrierten extrakoronaren Geschieben nach distal versorgt werden. So sollte einerseits die Ästhetik wiederhergestellt und andererseits genug Stabilität für die Verankerung der herausnehmbaren Arbeit gewährleistet werden. Die Wahl fiel hier auf das multichromatische und supertransluzente Zirkondioxid *VITA YZ ST*, das ein natürlich wirkendes und stabiles Gerüst für teilverblendete Restaurationen ist. Das Zirkondioxid ist für bis zu 14-gliedrige Brücken im Front- und Seitenzahnbereich geeignet und bietet neben den ästhetischen Vorteilen eine durchgängig hohe Festigkeit von über 850 MPa. Die supertransluzenten Rohlinge müssen trocken gefräst werden, um mit ihnen optimale lichteoptische Eigenschaften zu erhalten. Die beiden Gerüste sollten nur vestibulär leicht reduziert konstruiert werden, um eine minimale Oberflächenveredelung mit der niedrigschmelzenden Feinstruktur-Feldspatkeramik *VITA LUMEX AC* patientengerecht vornehmen zu können. Die funktionellen Bereiche blieben für eine nachhaltige klinische Langzeitstabilität konsequent rein monolithisch. Das Zirkondioxidssystem *VITA YZ* bietet exakte Farbtreue zu den VITA-Farbstandards. In diesem Fall wurde die Zahnfarbe der natürlichen Zähne mit der *VITA classical A1-D4*-Farbskala auf A3 bestimmt und farbtreu dazu die multichromatische Ronde *VITA YZ ST A3* ausgewählt. Die ermittelte Grundzahnfarbe wird durch die Auswahl des Rohlings absolut verlässlich reproduziert, wobei der integrierte Farbverlauf schon monolithisch für ein natürliches Erscheinungsbild sorgt. Nach der verblendkeramischen Individualisierung sollte die abschließende Charakterisierung und Glasur mit dem Malfarbensystem *VITA AKZENT Plus* erfolgen.



Hochleistungspolymer PEEK

Das Gerüst der herausnehmbaren Teilprothese sollte aus einer Hochleistungspolymer-Ronde der PEEK-Familie entstehen, da sich der Patient eine möglichst metallfreie Versorgung wünschte. Das Material bietet aufgrund seines geringen Gewichts einen hohen Tragekomfort und ist chemisch inert, was eine höchstmögliche Biokompatibilität erwarten lässt. Der niedrige Biegemodul könnte ein Vorteil bei der Kompensation von Kaukräften sein. Allerdings müssen bei einer solchen Gerüstkonstruktion nach unserer Erfahrung auch einige Faktoren bedacht werden. So kann die gängige Metallkonstruktion bei der Verwendung von Hochleistungspolymeren nicht einfach übernommen werden. Um die Mindestschichtstärken von 0,6 bis 0,7 mm zu erreichen, ist der Platzbedarf im Vergleich zu Metall fast dreimal so hoch. Der Patient muss zudem darüber aufgeklärt werden, dass Konstruktionen aus PEEK oder PEKK, wie alle anderen aus Kunststoff und Hochleistungspolymeren, zu mehr oder weniger Wasseraufnahme neigen und eine unangenehme Geruchsbildung zur Folge haben können. Auch die Plaqueanfälligkeit muss in Betracht gezogen werden. Im Rahmen des klinischen Gebrauchs mit unzähligen Kauprozessen bildet selbst die glatteste PEEK-Oberfläche im Langzeitverlauf mikroretentive Riefen aus, was in der Folge die Plaqueanlagerung begünstigt. Jede erneute Hochglanzpolitur

geht wiederum mit einem gewissen Substanzverlust einher. Ein Großteil der PEEK-Oberfläche war in diesem Fall im Gaumenbereich, der einer stetigen natürlichen Reinigung durch die Zungenaktivität unterliegt. Dennoch wurde der Patient auch im Hinblick auf seine eigene häusliche Mundhygiene über diesen Sachverhalt aufgeklärt. In diesem Fall überwogen bei der persönlichen Entscheidungsfindung die Metallfreiheit und der Tragekomfort diese Nachteile. In die Konstruktion des Gerüsts wurden passgenaue Aussparungen für das TK1-Friktionselement eingeplant, um ausreichenden Halt am extrakoronaren Geschiebe der verblockten Kroneneinheiten zu erreichen und mit einer stufenlosen Einstellung der Friktion ein patientengerechtes Handling zu ermöglichen. Im Seitenzahnbereich sollte ein integrierter Steg konstruiert werden, um später einen sicheren Sitz der verblockten Seitenzahnbereiche zu gewährleisten. Für die Prothesensättel wurde eine naturgetreue Veredelung mit dem fließfähigen und lichterhärtenden Verblendkomposit *VITA VM LC flow* eingeplant. Die gingivale Anatomie sollte dabei nicht übertrieben reproduziert und auf eine Stippelung konsequent verzichtet werden, um An- und Einlagerungen zu verhindern und ein angenehmes Mundgefühl zu gewährleisten.



Komposit

Für den Seitenzahnbereich wurde analog zu Konfektionszähnen das langzeitprovisorische und multichromatische CAD/CAM-Komposit *VITA CAD-Temp* ausgewählt. Das Material besteht aus der Microfiller Reinforced Polymermatrix (MRP), aus der auch die VITA-Konfektionszähne gefertigt werden. Es handelt sich um ein hochmolekulares und hochvernetztes Acrylatpolymer mit einpolymerisierten Mikrofüllstoffen, das für die herausragende Abrasionsbeständigkeit der VITA-Konfektionszähne verantwortlich ist. Die fehlenden Prämolaren und Molaren sollten verblockt und lumenseitig passend zu den Prothesensätteln konstruiert und aus einer Ronde herausgefräst werden. Geplant wurde in die ersten Molaren innerhalb der Krone zentrale zylindrische Zirkondioxidinlays einzuarbeiten. Sie sollten im klinischen Langzeitverlauf als zentrische Stopps fungieren. So sollte die vertikale Höhe bei Bedarf stabilisiert und gleichzeitig bei exzentrischen abrasiven Vorgängen funktionelle Freiheit im Kompositmaterial gegeben werden.

DER VIRTUELL DARGESTELLTE PATIENT

Für eine virtuelle Arbeitsgrundlage mussten mehrere digitale Datensätze erstellt und miteinander kombiniert werden. Zum einen wurde dabei ein Gesichtsscan (*Face Hunter*, Zirkonzahn), ein Intraoralscan vor und nach der Präparation sowie in habitueller Okklusion (*Medit i500*, MEDIT) vorgenommen. Durch die virtuelle Festlegung der Referenzpunkte aus dem Gesichtsscan und der habitueller Okklusion konnten die beiden verblockten Kroneneinheiten mit extrakoronalem Geschiebe und die fehlenden Stützzone konstruiert werden. Über die Gesamtkonstruktion wurde ein individueller Löffel konstruiert und additiv gefertigt, um damit die Zahnstümpfe im Oberkiefer abzuformen.

Analoge Kontrollmöglichkeit

Für eine kontrollierte Zusammenfügung und die harmonische Individualisierung der CAD/CAM-gestützt gefertigten prothetischen Materialkomponenten sollte auf Basis der virtuellen Daten eine analoge Kontrollmöglichkeit geschaffen werden. Auf Grundlage von Abformungen im Ober- und Unterkiefer wurden Modelle erstellt und im Laborscanner *Medit T710* (MEDIT) digitalisiert. In der CAD-Software konnten die virtuellen Modelle anhand der Informationen aus dem Gesichtsscan schädelbezogen artikuliert werden. Mit integrierten Stützstiften für die patientengerechte zentrische Positionierung wurden Ober- und Unterkiefermodell additiv gefertigt. Die Stumpfimpressionen des Oberkiefers wurden mithilfe des digitalen Workflows subtraktiv auf den *PlanePositioner* (Zirkonzahn) übertragen, auf dessen Basis zuerst der Oberkiefer und mithilfe der integrierten Modellstützstifte auch der Unterkiefer zentrisch artikuliert werden konnte. Die virtuelle Artikulation lag nun auch physisch vor.

Klinische Einprobe

Nach der CAD/CAM-gestützten Fertigung der beiden verblockten Kroneneinheiten mit extrakoronalem Geschiebe aus mehrschichtigem *VITA YZ ST A3* wurden diese klinisch einprobiert. Um die Divergenzen zwischen der mechanisch-statischen Modellsituation und der biologisch-dynamischen Patientensituation auszugleichen, wurden passend zu den extrakoronalem Geschieben jeweils die Sattelanteile samt Zahnmorphologie als Monoblock gedruckt. Diese passgenauen Bisschablonen dienen zur Nachregistrierung am Patienten, die anschließend auf den virtuellen und analogen Artikulator für die Fertigstellung übertragen wurde.

Plasmakonditionierung und Befestigung

Anhand der patientengerechten Neuartikulation wurde das Gerüst der Teilprothese aus dem Hochleistungspolymer PEEK und darauf die Seitenzähne aus dem CAD/CAM-Komposit *VITA CAD-Temp* als Kronenblock konstruiert und beides im digitalen Workflow subtraktiv gefertigt und ausgearbeitet. Nach der Realisierung der beiden Sattel mit einem zahnfleischfarbenen Kaltpolymerisat wurden die Kronenlumen und die Prothesenbasis an den Klebeflächen mit Niederdruckplasma (*DENTA-PLAS PC*, Diener Plasma, Ebhausen, Deutschland) konditioniert. Anschließend wurden beide prothetischen Komponenten mit dem zahnfarbenen Kaltpolymerisat *VITA VM CC* adhäsiv miteinander befestigt. Nach der abschließenden Individualisierung der Prothesensattel mit *VITA VM LC flow* wurde die Kombinationsprothetik komplett mit Plasma gereinigt, eingeschweißt, in die Praxis geschickt und dort eingegliedert.



MASSGESCHNEIDERTE MATERIALKOMBINATION



Der digitale Workflow ermöglicht es heute, für jede Indikation und jeden Patientenwunsch das richtige Material zu finden. In diesem Fall war es gelungen, auf einer digitalen diagnostischen Arbeitsgrundlage eine maßgeschneiderte Kombinationsprothetik aus drei verschiedenen CAD/CAM-Materialien entstehen zu lassen. Die Kronenblöcke aus Zirkondioxid in der Front geben der Gesamtkonstruktion Stabilität und bieten mit dem integrierten Farbgradienten grundlegende Ästhetik. Das Gerüst der Teilprothese aus PEEK war leicht und bot

größtmögliche Metallfreiheit sowie Tragekomfort. Die Kronenblöcke aus Komposit im Seitenzahnbereich hatten die bewährten Materialeigenschaften von Konfektionszähnen. Für die minimalen Individualisierungen stehen materialgerechte Verblend- und Malsysteme zur Verfügung, die eine effiziente und individuelle Oberflächenveredelung ermöglichen. Der Patient war mit dem schnellen Ergebnis, der reduzierten Behandlungszeit und dem ästhetischen Ergebnis absolut zufrieden.