

Implantatprothetischer Workflow mit definitiven Zähnen aus multichromatischem Komposit

LUKAS WICHNALEK, NORBERT WICHNALEK, ARBNOR SARACI, PATRICIA STRIMB, OVIDIU MOLDOVAN



Einleitung

Die herausnehmbare Total- und Teilprothetik war in der Vergangenheit geprägt von der Aufstellung einzelner Konfektionszähne. Nur diese industriell gefertigten Zähne boten lange Zeit die gewünschte Ästhetik und Stabilität, die für den klinischen Einsatz wünschenswert waren. Mit der CAD/CAM-Technologie stehen Laboren heute eigene Fertigungseinheiten und innovative Materialien zur Verfügung, mit denen auch Kombinationsprothetik passgenau konstruiert und gefertigt werden kann. Eine entscheidende Neuerung für den digitalen Workflow kommt dabei von einem altbekannten Hersteller von Konfektionszähnen. In die Entwicklung der VITA VIONIC DENT DISC multiColor hat die Vita Zahnfabrik (Bad Säckingen) ihr historisch gewachsenes Wissen über Konfektionszähne einfließen lassen und ermöglicht damit Laboren, sie in der gewünschten Morphologie flexibel selbst zu designen und herzustellen. Der in den Rohling integrierte Farbverlauf sorgt dabei für eine natürliche Ästhetik. Im folgenden Fallbeispiel wird gezeigt, welche Möglichkeiten die hochvernetzte VITA MRP Kompositrezeptur (Microfiller Reinforced Polymermatrix) für die Teil- und Totalprothetik im digitalen Workflow bietet.

Der Patientenfall

Eine 70-jährige Patientin war mit ihrer bedingt herausnehmbaren Implantatprothetik im Oberkiefer nicht zufrieden. Zweimal im Jahr musste die Arbeit herausgeschraubt und der Zahnersatz sowie die Regionen um die Implantate gereinigt werden. Das Entzündungsrisiko und die im Rahmen der häuslichen Mundhygiene wenig komfortable Möglichkeit, die Versorgung zu reinigen, wollte die Patientin nicht mehr hinneh-

men. Sie selbst war zudem manuell eingeschränkt. Schon die bedingt herausnehmbare Arbeit im Unterkiefer war im Vorfeld aus demselben Grund durch eine neue herausnehmbare Arbeit ersetzt worden. Bei der Planung der neuen Implantatprothetik im Oberkiefer wurde deshalb auf dieselben biokompatiblen Materialien mit einer geringen Plaqueakkumulationsneigung wie im Unterkiefer gesetzt. Die Patientin entschied sich erneut für die bewährten Stege aus Zirkonoxid, ein Sekundärgerüst aus PEEK und einen grazilen Zahnkranz aus der VITA VIONIC DENT DISC multiColor.

Digitaler Workflow

Nach analoger Abformung konnte ein Meistermodell mit Implantatanalogen hergestellt werden. Es wurde im Medit T710 Laborscanner (Fa. Medit, Seoul, Süd Korea) digitalisiert und dann auf den Implantaten in regio 11, 13 und 16 sowie 21, 24 und 26 quadrantenweise jeweils ein Steg aus dem hochfesten (1350 MPa) Zirkonoxid VITA YZ T in der exocad Software (Fa. Exocad, Darmstadt) konstruiert.

Die Stege wurden in der Fräseinheit Imes-icore 350i PRO (Fa. Imes-icore, Eiterfeld) CAD/CAM-gestützt gefertigt (Abb. 1 und 2); nach dem Entfernen aus dem Rohling wurden die verbliebenen Supportstrukturen bis auf einen Sinterfuß entfernt. Nach der Sinterung konnten dieser (Abb. 3) entfernt und die Stegkonstruktionen nochmals analog mit einem feinkörnigen Finierdiamantinstrument parallel nassgefräst werden. Abschließend wurde mit der Diamantpolierpaste VITA Polish Cera sowie Ziegenhaarbürste und Lederschwabbel hochglanzpoliert (Abb. 4 und 5). Nach der Einprobe der fertigen Stege im Mund der Patientin und nach Kontrolle der Passung wurden die Stege erneut auf das Meistermodell aufgeschraubt und gescannt, um darauf

Zusammenfassung

Der digitale Workflow und innovative Materialien ermöglichen es inzwischen, Kombinationsprothetik mit Steg, Gerüststruktur und Zahnmaterial nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip passend zueinander aus verschiedenen indikationsgerechten Materialien CAD/CAM-gestützt zu fertigen. Im Beitrag wird dies anhand einer herausnehmbaren, implantatprothetischen Komplettversorgung des Oberkiefers demonstriert. Dabei wird darauf eingegangen, wie das multichromatische Zahnmaterial aus der VITA VIONIC DENT DISC multiColor (Fa. Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) individuell und funktionsgerecht entsteht.

Indizes

Implantatprothetik, Kombinationsprothetik, CAD/CAM, Konfektionszähne



Abb. 1 Aus dem hochfesten Zirkonoxid VITA YZ T (Fa. Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) entstanden quadrantenweise zwei Implantatstege. **Abb. 2** Im Spiel von Licht und Schatten wird die hohe Präzision des Fräsergebnisses sichtbar. **Abb. 3** Die zwei Stege nach dem Sintern, vor dem Abtrennen der Sinterfüße. **Abb. 4** Nach der Parallelisierung wurden die Stege mit der Diamantpolierpaste VITA Polish Cera auf Hochglanz gebracht. **Abb. 5** Die fertigen Stegkonstruktionen aus VITA YZ T, aufgeschraubt auf dem Meistermodell.

vorerst einen Prototypen zur klinischen Einprobe zu designen. Die Morphologie der Zähne wurde dabei gemeinsam mit der Patientin anhand der hauseigenen Zahnbibliothek herausgesucht (Abb. 6).

Das digitalisierte Modell diente nicht nur der Konstruktion der Zirkonoxidstege, sondern anschließend auch als Basis für die Konstruktion des Prototypen (Abb. 7). Um sich bei der Einprobe konsequent auf die Form und Funktion konzentrieren zu können, wurde das Provisorium aus reinweißem PMMA additiv gefertigt (Fa. Formlabs, Somerville, MA, USA). Die Okklusion und die Zahnlangen, der Schneidekantenverlauf sowie die Mittellinie wurden nun anhand dieses Prototyps intraoral überprüft (Abb. 8 und 9) und entsprechend angepasst. Der modifizierte Prototyp wurde anschließend auf dem Meistermodell gescannt, um auf dieser Basis das Sekundärgerüst und den Zahnkranz konstruieren zu können (Abb. 10). So war sichergestellt, dass bei der definitiven Arbeit keine größeren Veränderungen zu erwarten waren. Das Sekundärgerüst wurde aus Juvora Dental PEEK natur (Fa. Juvora, Lancashire, Großbritannien) CAD/CAM-gestützt gefertigt (Abb. 11), um mit seinem knochenähnlichen Biegemodul für eine Absorption von Kaukräften auf den starren Stegen aus Zirkonoxid zu sorgen.

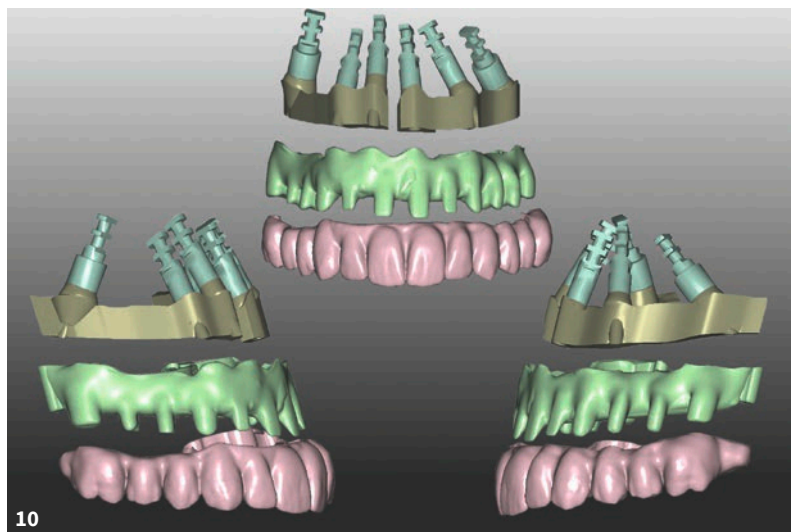
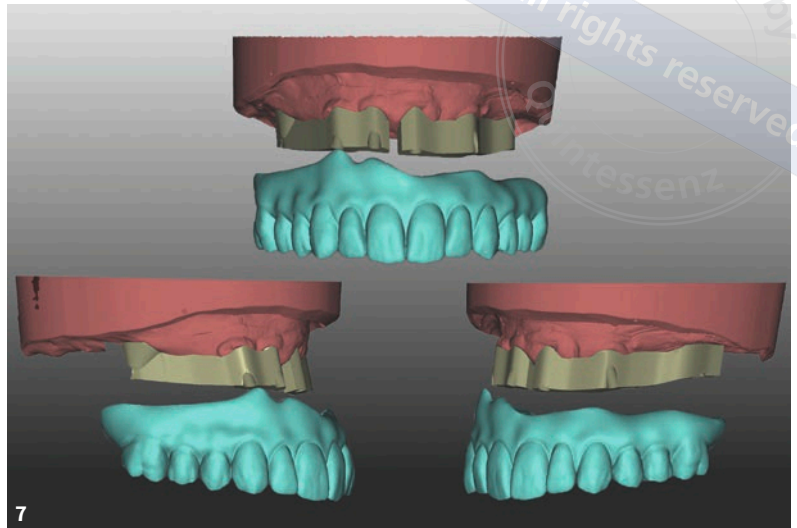


Abb. 6 Die haus eigene Zahnbibliothek war die Basis für die Morphologie der Neuversorgung im Oberkiefer. **Abb. 7** Stege und ein Prototyp wurden virtuell auf den vorhandenen Implantaten konstruiert. **Abb. 8** Der additiv gefertigte Prototyp auf den eingliederten Stegen. **Abb. 9** Der Prototyp dient zur Kontrolle der Mittellinie, des Schneidekantenverlaufs, der Zahnängen und der Okklusion. **Abb. 10** Die virtuelle Konstruktion der Stege aus VITA YZ T, des Sekundärgerüsts aus Juvora Dental PEEK natur und des Zahnkranzes aus VITA VIONIC DENT DISC multiColor.

Zähne wie aus einem Guss

Über das anatomisch reduzierte Sekundärgerüst konnte der Zahnkranz wie eine grazile funktionell-ästhetische Schiene CAD-gestützt konstruiert und aus der VITA VIONIC DENT DISC multiColor in der Farbe A1 herausgeschliffen werden (Abb. 12 und 13). Nach der Fertigung und dem Heraustrennen aus dem Roh-

ling wurde der Zahnkranz in gewohnter Weise mit kreuzverzahnten Fräsen ausgearbeitet und die Mikromorphologie und Textur mit feinen diamantierten Schleifern herausgearbeitet. Es folgte die einfache Vorpoltur mit dem VITA ENAMIC Polishing Set technical (Abb. 14) und die Hochglanzpolitur mit VITA Polish Hybrid sowie einer Ziegenhaarbürste und einem Lederschwabbel (Abb. 15). Im Anschluss

wurden die Klebeflächen mit Plasma und dem VITA VM LC Primer konditioniert und adhäsiv über das Kaltpolymerisat VITA VM CC ENAMEL miteinander verbunden (Abb. 16 bis 18).

Daraufhin wurde die gesamte Konstruktion auf das Meistermodell gesetzt und die Prothesenbasis aus Wachs modelliert. Mit einem Silikonschlüssel wurde der modellierte Zahnfleischanteil

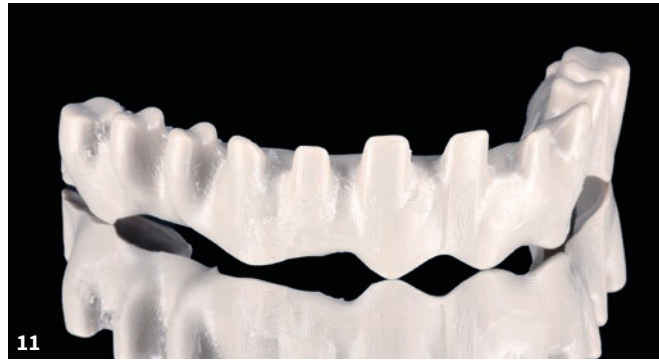


Abb. 11 Das Sekundärgerüst aus PEEK sorgt für Biokompatibilität und Kraftabsorption. **Abb. 12** Der Zahnkranz wurde aus der VITA VIONIC DENT DISC multiColor CAD/CAM-gestützt gefertigt. **Abb. 13** Das Zahnmaterial ließ sich grazil aus der VITA VIONIC DENT DISC multiColor herausschleifen. **Abb. 14** Der Zahnkranz wurde unter anderem mit dem VITA ENAMIC Polishing Set Technical ausgearbeitet. **Abb. 15** Für die Hochglanzpolitur der VITA VIONIC DENT DISC multiColor wurde VITA Polish Hybrid verwendet. **Abb. 16** Sekundärgerüst und Zahnkranz wurden mit dem Kaltpolymerisat VITA VM CC ENAMEL miteinander verbunden. **Abb. 17** Die weiße Ästhetik aus VITA VIONIC DENT DISC multiColor umgibt hauchdünn und natürlich das Sekundärgerüst. **Abb. 18** In der Aufsicht wird die Mikromorphologie sichtbar, die in das hochvernetzte VITA MRP Komposit eingearbeitet worden war.



verschlüsselt und nach dem Entfernen des Wachses in ein rosafarbenes Kaltpolymerisat überführt. Nach dem Ausarbeiten, Sandstrahlen (mit 50 µm Aluminiumoxid) und Konditionieren mit dem VITA VM LC Primer (Abb. 19 und 20) konnte mit der Reproduktion der mukogingivalen Anatomie begonnen werden.

Facettenreiche Kompositreproduktion

Generell wurde aufgrund der manuellen Einschränkung der Patientin darauf geachtet, die Oberflächenmorphologie und -textur möglichst glatt zu halten, um zu erreichen, dass sich die Versorgung gut reinigen lässt. Der selbstreinigende Lotuseffekt wurde also einer perfekt reproduzierten Gingiva vorgezogen. Zur Individualisierung des Zahnfleischanteils wurde auf das Verblendkomposit VITA VM LC flow zurückgegriffen (Abb. 21). Initial wurden vestibulär die Knochenfächer mit dem orange-transluzenten VITA VM LC flow EFFECT ENAMEL 7 angelegt. Tieferliegende Blutgefäße wurden im Bereich der beweglichen Gingiva und in den interdentalen Bereichen mit der Kompositmalfarbe VITA AKZENT LC EFFECT STAINS dark-red angedeutet. Erst dann wurde für 90 Sekunden mit der Polymerisationslampe zwischengehärtet.



Abb. 19 Die Prothesenbasis aus rosafarbenem PMMA nach dem Abstrahlen mit Aluminiumoxid. **Abb. 20** Für einen zuverlässigen chemischen Verbund von Prothesenbasismaterial und Verblendkomposit wurde die Basis mit dem VITA VM LC Primer konditioniert. **Abb. 21** Die mukogingivale Anatomie wurde mit dem Verblendkomposit VITA VM LC flow reproduziert.

Anschließend wurde mit VITA VM LC flow GINGIVA 4 (G4/braunrot) dünn auslaufend in die Mukosabereiche gearbeitet, wobei eine feine definitive Zahnfleischgirlande um die Zähne entstand, die im Verlauf nicht mehr subtraktiv nachgearbeitet wurde. Auf eine erneute 90-sekündige Zwischenhärtung folgte die wulstförmige Reproduktion der Alveolen mit GINGIVA 2 (orange-rosa). Zervikal und interdental ausmodelliert wurde mit GINGIVA 1 (altrosa).

Nach erneuter 90-sekündiger Zwischenhärtung konnten abschließend die mobile Mukosa und das Lippenbändchen mit einer Mischung aus transparentem Verblendkomposit VITA VM LC flow WINDOW sowie den Kompositmal-

farben VITA AKZENT LC EFFECT STAINS purple und pink plastisch hervorgehoben werden. Um eine Sauerstoffinhibitionsschicht zu verhindern, wurde unter Schutzgas (Stickstoff) 180 Sekunden in dem Polymerisationsgerät Otofash G171 (Fa. NK Optik, Baierbrunn) in einem Wellenlängenbereich von 280–580 nm endgehärtet.

Anschließend wurde die Oberkieferrekonstruktion abgewaschen, mit 50 µm Aluminiumoxid sandgestrahlt und mit hauchdünn aufgetragenem VITA AKZENT LC GLAZE ein einheitlicher Glanzgrad erreicht. Nach erneuter 90-sekündiger Aushärtung wurde mit einem Baumwollschwabbel unter leichtem Druck abschließend hochglanzpoliert.



Abb. 22 Die fertige Oberkieferrekonstruktion mit eingesetztem Sekundärgerüst und zwei Implantatanalogen. **Abb. 23** Herausnehmbare Rekonstruktionen werden bei HIGHFIELD.DESIGN immer mit Ultraschallgerät, Reinigungsgel und Bürste ausgeliefert. **Abb. 24** Die intraoral eingegliederten Stege aus dem Zirkonoxid VITA YZ T. **Abb. 25** Der integrierte Farbverlauf der VITA VIONIC DENT DISC multiColor sorgt für eine natürliche Transluzenz in der Schneide. **Abb. 26** Auch im Seitenzahnbereich wirkt der CAD/CAM-gestützt gefertigte Zahnkranz natürlich.



Die fertige Rekonstruktion (Abb. 22) wurde zusammen mit einem Ultraschallgerät und einem Reinigungsgel (Abb. 23) in die Praxis geliefert. Dort wurden die Zirkonoxidstege aufgeschraubt (Abb. 24), um die Oberkieferversorgung inkorporieren zu können.

Diskussion und Fazit

Trotz der geringen Schichtstärke wirkt die weiße Ästhetik aus VITA VIONIC DENT DISC multiColor lebensecht und natürlich (Abb. 25 und 26) – vor allem im Mund (Abb. 27 und 28). Eine manuelle Kompositverblendung in diesem Bereich wäre im Vergleich zu dem in diesem Beitrag vorgestellten Workflow extrem aufwendig geworden und hätte selbst einen erfahrenen Zahntechniker viel Mühe und Zeit gekostet. Zudem sind dabei kleine Lufteinschlüsse möglich, die bei der Po-



Abb. 27 Die Reproduktion des mukogingivalen Bereichs sowie der Zähne harmonieren miteinander. **Abb. 28** Die aus der VITA VIONIC DENT DISC multiColor gefertigte weiße Ästhetik wirkt natürlich.

litur punktuell zum Vorschein kommen können. Eine manuelle Schichtung ist also nicht validierbar und hängt von den Rahmenbedingungen, dem Können und der Tagesform ab.

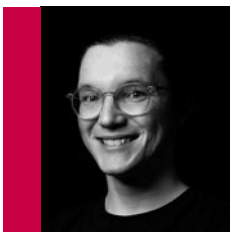
Natürlich wäre es auch denkbar gewesen, den Anteil der Zähne mittels Injektionstechnik zu reproduzieren. Allerdings darf dabei nicht vergessen werden, dass die Injektion selbst zwar schnell geht, die Vorarbeiten zur Herstellung eines Prototyps aber sehr zeitaufwendig sind. Zudem kann bei dieser Technik nicht wirklich sichergestellt werden, dass ein gleichmäßiger Farbverlauf er-

reicht wird. Bei dem von den Autoren gewählten Workflow konnte der multichromatische Zahnkranz effizient in der Konstruktionssoftware designt und mithilfe der CNC-Maschine gefertigt werden.

Auch eine analoge Wachsaufstellung einzelner Zähne wäre mit zeitaufwendigen Anpassungen an die Gerüststruktur machbar gewesen. Aus der VITA VIONIC DENT DISC multiColor konnte jedoch in kürzester Zeit ein funktioneller und ästhetischer Zahnkranz aus einem bewährten und hochvernetzten VITA MRP (Microfiller Reinforced Polymermatrix) Komposit gefräst werden, der sich hauchdünn

und passgenau um das Sekundärgerüst legte. Die verblockte Fertigung aus einem industriell gefertigten Rohling sorgte zudem für mehr Stabilität, als es mit einzelnen Zähnen oder sukzessive aufgetragene Verblendmassen der Fall gewesen wäre.

Nach der definitiven Eingliederung war die Patientin – wie zuvor schon mit der neuen Unterkieferarbeit – vollauf zufrieden. Die Kombination aus digitaler Technologie, innovativen Materialien und analoger Kunstfertigkeit hatte ermöglicht, dass eine hochästhetische Neuversorgung entstand.



Lukas Wichnalek
HIGHFIELD.DESIGN
Zahntechnik Wichnalek
Korrespondenzadresse:
Hochfeldstraße 62
86159 Augsburg
E-Mail: info@wichnalek.com



Patricia Strimb
Zahntechnik Wichnalek



Ovidiu Moldovan
Dr.
Philippine-Welser-Str. 15
86150 Augsburg
E-Mail: info@dr-moldovan.de

Norbert Wichnalek
Zahntechnik Wichnalek

Arbnor Saraci
Zahntechnik Wichnalek