

# Digitale Prothesenherstellung

Für komplexe Restaurationen bieten digitale Lösungen einige Vorteile. ZTM André Thorwarth zeigt in diesem Zusammenhang sein Vorgehen bei der Fertigung einer OK-Totalprothese mittels CAD/CAM-Technologie.

Von Kronen und Brücken über Protheseneinzelzähne und Zahnsegmente bis zum kompletten Zahnkranz – die moderne Prothetik bietet zahlreiche Behandlungsansätze und hat vor allem ein Ziel: Patientinnen und Patienten das Leben zu erleichtern. Prothetik in der Zahnheilkunde stellt sowohl die Funktion als auch die Ästhetik geschädigter oder verloreener Zähne wieder her und gibt den Menschen häufig ein großes Stück Lebensqualität zurück. Entscheidend dabei ist die optimale Passform des hergestellten Werkstückes. Insbesondere die digitalen Möglichkeiten bieten hier viel Potenzial, denn die Versorgung lässt sich bis ins kleinste Detail im Vorfeld am Computer planen und anpassen. Dies ist besonders bei komplexen und umfangreichen Restaurationen wie Teil- oder Totalprothesen ein großer Vorteil. Gleichzeitig kann die Prothese jederzeit – und viel schneller als beim klassischen Verfahren – bei Verlust oder Beschädigung reproduziert werden.

## Fall und Vorgehen

Im vorliegenden Fall wird mithilfe der CAD/CAM-Technologie eine Totalprothese im Oberkiefer hergestellt. Im 1. Schritt wird die gesamte Totalprothese mithilfe einer geeigneten CAD-Software de-

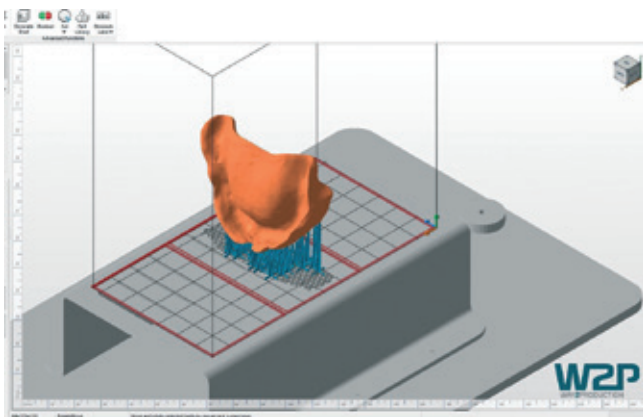


Abb. 1: Nesting der Prothesenbasis.

signiert. Im 2. Schritt wird die Totalprothese per Mausklick in der CAD-Software in Prothesenbasis und Prothesenzähne separiert. Die Prothesenbasis wird in einer CAM-Software (in diesem Fall „Netfabb“ von Autodesk) über der virtuellen Bauplattform des 3D-Druckers platziert und mit Supportstrukturen versehen (Abb. 1). Anschließend wird das Druckobjekt mit einer Schichtstärke von 100 µm gesliced und als Druckjob an den Drucker übertragen. Die ebenfalls digital designten und von der Prothesenbasis separierten Prothesenzähne werden mittels der CAM-Software „Dental CAM“ (VHF) innerhalb der Ronde platziert und mit Connectoren versehen (Abb. 2). Nach den virtuellen Vorbereitungen wird die Materialwanne des 3D-Druckers (SolFlex 350, VOCO) mit V-Print dentbase, einem speziellen flüssigen, rosa eingefärbten und lichthärtenden Druckharz für die Prothesenbasenherstellung (V-Print dentbase, VOCO), befüllt. Ein Vorteil dieses Materials ist, dass es vor der Anwendung nicht aufgeschüttelt werden muss, sondern sofort einsatzbereit ist und dadurch keine Blasen beim Einfüllen entstehen. Der Druckjob kann somit direkt gestartet wer-

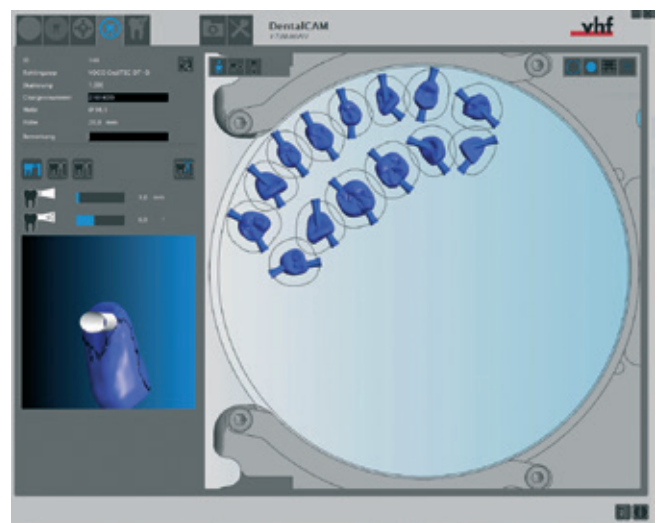


Abb. 2: Nesting der Prothesenzähne.

den. Nach etwa 1 Stunde ist der Druck abgeschlossen und das Druckobjekt kann weiterverarbeitet werden. Hierzu wird die Prothesenbasis von der Bauplattform gelöst und die Supports manuell entfernt (**Abb. 3 bis 5**). Alternativ lassen sich auch Fräser oder diamantierte Trennscheiben nutzen. Jetzt erfolgt die Reinigung in 2 Phasen: Zuerst wird die Prothesenbasis 3 Minuten in einem Ultraschallbad mit Isopropanol (mind. 98%) gesäubert. Danach erfolgt eine weitere Reinigung in Isopropanol für weitere 2 Minuten. Mögliche Isopropanolreste sind mit Druckluft zu entfernen. Bereits 15 Minuten nach dem letzten Isopropanolkontakt wird die Prothesenbasis in einem geeigneten Polymerisationsgerät (hier Otoflash G171, VOOCO) für 2x2000 Lichtblitze nachgehärtet (**Abb. 6**). Zwischen den beiden Lichtblitz-Einheiten wird das Objekt kurz abgekühlt und gewendet. Ein weiterer Vorteil des Druckmaterials V-Print dentbase besteht darin, dass keine Schutzgasatmosphäre für die Nachbelichtung notwendig ist.

### Polieren, finalisieren – fertig

Im nächsten Schritt wird die Prothesenbasis analog zur klassischen Politur von PMMA am Poliermotor zuerst mit Bimsstein vorgepoliert und anschließend auf Hochglanz poliert (**Abb. 7 und 8**). Alternativ kann die gesamte Politur auch in einem einzigen Arbeitsschritt nach dem Verkleben von Prothesenbasis und Prothesenzähnen erfolgen. Die Prothesenzähne werden aus CediTEC DT, einer Composite Disk mit 26% Füllstoffgehalt (CediTEC DT, VOOCO), gefräst. Mit feinen kreuzverzahnten Hartmetallfräsern wer-



Abb. 3: Befüllen des Druckers mit Druckharz.

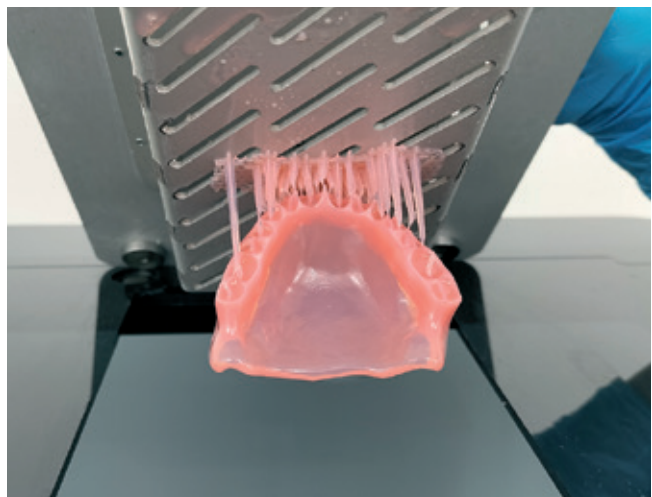


Abb. 4: Fertig gedruckte Prothesenbasis.



Abb. 5: Entfernung der Supports.



Abb. 6: Nachbelichtung der Prothesenbasis.



Abb. 7: Politur mit Bimsstein.

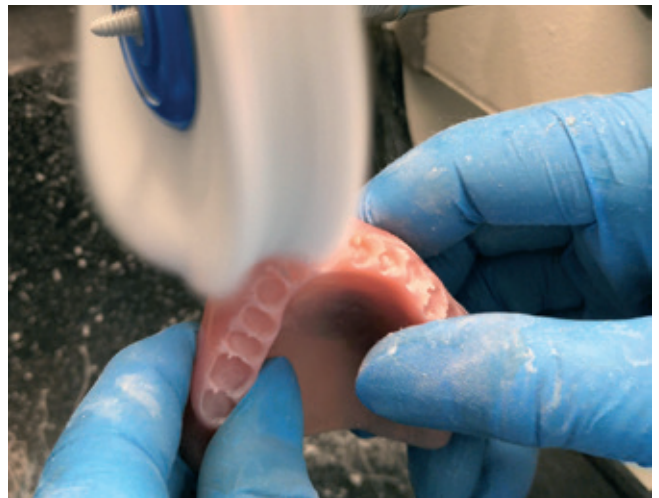


Abb. 8: Hochglanzpolitur.

den die Connectoren anschließend durchtrennt, sodass die fertig gefrästen Zähne aus der Disk entnommen werden können. Zudem werden die Ansatzpunkte der Connectoren mit dem Hartmetallfräser verschliffen (Abb. 9 und 10). Um im Anschluss einen optimalen Verbund zwischen der Prothesenbasis und den Prothesenzähnen zu erreichen, werden alle Klebeflächen mit Aluminiumoxid (50–110 µm bei 1–2 bar) abgestrahlt. Die Prothesenbasis und die Prothesenzähne sind nun zur Befestigung vorbereitet. Zur Anwendung kommt dabei das Befestigungssystem (CediTEC Adhesive, VOCO), welches aus einem Haftvermittler und einem Kleber besteht. Beide Produkte sind kompatibel mit PMMA und Composite und lassen sich auch außerhalb des CediTEC Systems im Rahmen der digitalen Prothesenherstellung oder im Rahmen analoger Reparatu-

ren einsetzen. Zuerst wird der Haftvermittler (CediTEC Primer, VOCO) auf alle Klebeflächen aufgetragen (Abb. 11 und 12), bevor das selbsthärtende Befestigungsmaterial (CediTEC Adhesive, VOCO) sauber und punktgenau aus der Automix Kartusche auf die Basis appliziert wird. Nun werden die Prothesenbasis und die Prothesenzähne zusammengefügt. Eventuelle Überschüsse lassen sich nach kurzer Zeit schnell und einfach mit geeigneten Modellierinstrumenten entfernen (Abb. 13 und 14). Die finale Aushärtung erfolgt in einem Drucktopf bei 50°C für 15 Minuten und bei einem Druck von 2–6 bar (Abb. 15). Abschließend werden die sichtbaren Klebebereiche wie Interdentalräume und Sulki kurz nachgearbeitet: Mit einer Trennscheibe, einer feinen Fräse oder einem Gummierer (hier: Identoflex Polishers Super Acrylic, Kerr) wird noch überschüssiges Befesti-



Abb. 9: Heraustrennen der gefrästen Prothesenzähne.



Abb. 10: Verschleifen der Connectoren.



Abb. 11 und 12: Auftragen des Haftvermittlers.



Abb. 13: Auftragen des Klebers.



Abb. 14: Entfernung von Kleberesten.



Abb. 15: Finale Aushärtung im Drucktopf.



Abb. 16: Nachbearbeitung mit dem Gummierer.



Abb. 17: Politur mit der Ziegenhaarbürste.



Abb. 18: Hochglanzpolitur mit dem Baumwollschwabbel.



Abb. 19: Die fertige Prothese.

gungsmaterial entfernt und die Oberflächen geglättet. Jetzt werden die Prothesenzähne mit Ziegenhaarbürste und Polierpaste poliert. Für die finale Hochglanzpolitur der gesamten Prothese eignet sich entweder ein Baumwollschwabbel oder wieder der Poliermotor bzw. die Poliereinheit (**Abb. 16 bis 18**). Das Endergebnis ist in **Abbildung 19** zu begutachten. ■



**ZTM André Thorwarth**  
 Dental Thorwarth  
 Am Lagerfeld 3a  
 27476 Cuxhaven  
 0 4721 39 19 223  
 Info@dental-thorwarth.de  
 www.dental-thorwarth.de

**André Thorwarth**



Zahn technikermeister André Thorwarth führt seit 1999 ein eigenes Dentallabor in Cuxhaven. Seine Kompetenz in vielen Bereichen der Zahn-technik ist Basis für die hohe Qualität der Arbeit von Dental Thorwarth. Fokus seines Arbeitsalltags sind die Kundenbetreuung, ästhetisch-funktionelle Umsetzung von Zahnersatz aus Vollkeramik, CAD/CAM-Technologie, Totalprothetik und Implantatprothetik. Darüber hinaus engagiert sich André Thorwarth aktiv im Bereich der Fortbildungen. Er ist Referent für hörgeschädigte Zahn techniker:innen und bietet im eigenen Schulungszentrum (Deaf Dental Workshop) regelmäßig Seminare an. Diese betreffen sowohl die fachliche Qualifikation als auch die Kommunikation am Arbeitsplatz.