

Digitale Totalprothesen

Im Zeitalter der Implantate ist die Totalprothetik zum Stiefkind der deutschen Zahnheilkunde geworden. In der Folge ist fast die Hälfte aller Totalprothesenträger in Deutschland unzufrieden mit ihrer Situation. Die Herstellung einer funktionsgerechten Totalprothese (TP) erfordert ein umfangreiches zahnmedizinisches Wissen in den Bereichen der Ästhetik, Phonetik und der Funktion. Dieser Artikel untersucht den Beitrag der digitalen Technik zur Optimierung der TP-Herstellung und deren Nutzen für Zahnarzt und Patient.

Abformung

Eine digitale Abformung des zahnlosen Kiefers wird auch in Zukunft nicht mög-

lich sein, wenn Bereiche der beweglichen Schleimhaut erfasst werden sollen. Für den Saugeffekt ist es notwendig, den Prothesenrand im Oberkiefer in die bewegliche Schleimhaut zu legen. Ein stark atrophierter Unterkiefer bietet in vielen Fällen nur ein sehr schmales Band an fester Gingiva auf der Kieferkammmitte, was zwangsläufig eine Ausdehnung in die bewegliche Schleimhaut erfordert. Funktionsbewegungen sind bisher nur durch herkömmliche Abformungen zu erfassen¹.

Die funktionelle Erstabformung geschieht herkömmlich mit konfektionierten Löffeln und einem Silikonmaterial. Nach individueller Anamnese werden die alten Prothesen vermessen und vorläufige Werte für die Positionierung der Zähne festgelegt. Die individuellen Löff-

fel mit den vorgegebenen Werten für die Bisswälle werden im 3-D-Druckverfahren hergestellt (Abb. 1). Die definitiven Funktionsabformungen finden wieder herkömmlich mit individueller Gestaltung der Funktionsränder statt (Abb. 2). Im Anschluss erfolgen eine vorläufige Kieferrelationsbestimmung und die Festlegung der vertikalen Dimension der Prothesen (Abb. 3). Die Abformungen werden im Labor gescannt und der Datensatz für die Prothesenbasen erstellt.

Zahnaufstellung

Kann die exakte Positionierung der Zähne von der alten Situation nicht übernommen werden, müssen neue Phone-



Abb. 1 3-D-gedruckte Löffel mit Bisswällen.



Abb. 2 Funktionelle Abformung.



Abb. 3 Bestimmung der Vertikaldimension.

tik- bzw. Ästhetischschablonen gedruckt werden, die dann bereits auf Basis des vorhandenen Datensatzes hergestellt werden können. Ein Gesichtsscan mit der Exocad-Software (Fa. Zirkonzahn, Gais, Italien), ermöglicht die individuelle Ausrichtung der Ebenen am Patienten (Abb. 4). In der dentalen CAD-Software werden Gesichts- und Kieferscans zusammgeführt und ausgerichtet. Sie dienen als Leitfaden bei der digitalen Aufstellung der Zähne. Besondere Bedeutung hat hierbei der Gesichtsscan, der eine virtuelle Anprobe erlaubt und damit das Festlegen der Achse und Länge der Frontzähne erheblich erleichtert².

Mit dem Fräsen der endgültigen Basen sollte erst nach Vorliegen aller notwendigen Daten und der endgültigen Form und Position der Zähne begonnen werden. Diese brauchen dann nur noch in die dafür vorgesehenen Garagen eingeklebt zu werden (Abb. 5).

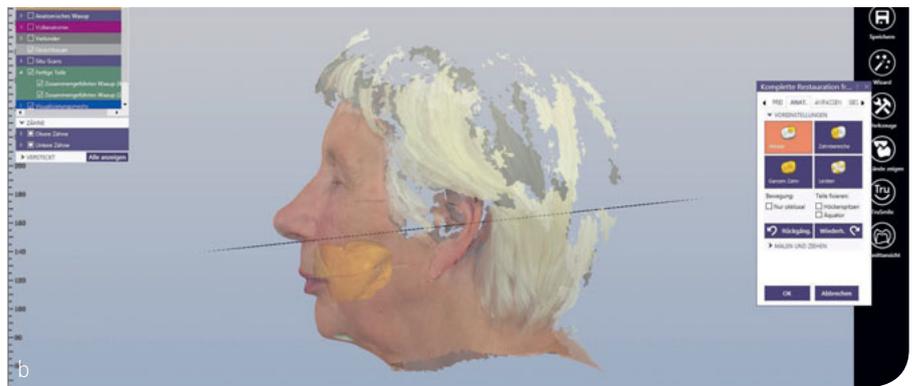
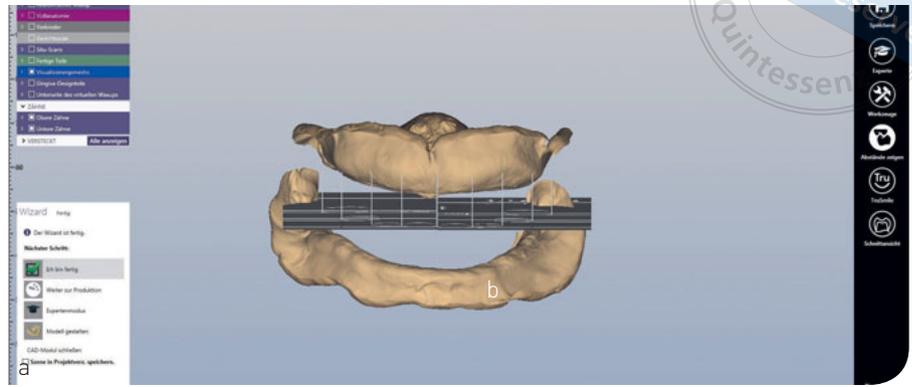


Abb. 4a und b Gesichtsscan und okklusale Ebenen.

Herstellung

Die digitale Herstellung der Totalprothese (DHTP) unterscheidet im Wesentlichen zwei verschiedene Verfahren.

Fertigung mit klassischen Prothesenzähnen

Die Prothesenbasis wird an das CAM-Programm übergeben, nachdem die einzelnen Prothesenzähne virtuell aus der Basis herausgestanzt wurden. Bei der Platzierung der Basis im Rohling müssen die Werkzeuge mit der entsprechenden Strategie alle Anteile der Basis erreichen. Dies kann durch eine Schnellsimulation in der CAM-Software kontrolliert werden. Die Passung der Zahnfächer nach dem Fräsen ist so präzise, dass die Prothesenzähne mit wenigen Tropfen Kaltpolymerisat eingeklebt werden können. Anschließend erfolgt eine mechanische Politur.

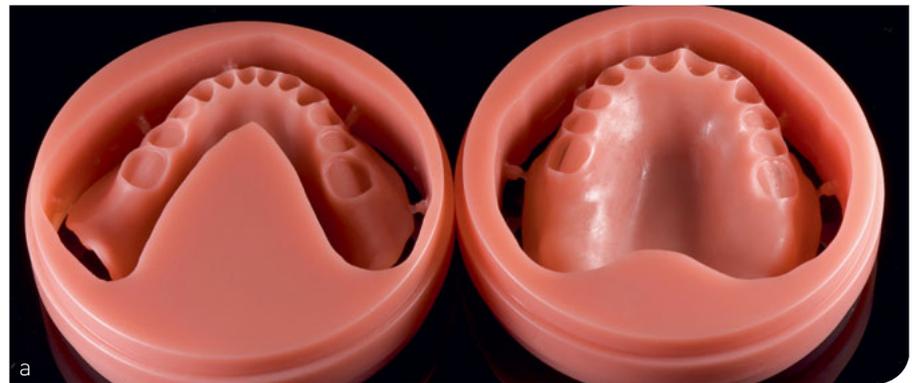


Abb. 5a und b Gefräste Prothesenbasen (a) und zum Verkleben vorbereitete Zähne (b).

Gefräster Zahnkranz

Hier wird ein am Stück gefräster Zahnkranz anschließend mit der Basis verklebt. In der Maschine werden Zahnkranz und Prothesenbasis zunächst grob bearbeitet. Lediglich der basale Anteil des Zahnkranzes und die „Garage“ der Basis werden passgenau gefräst. Beide Teile werden der Maschine entnommen und der Zahnkranz aus dem Rohteil herausgetrennt und durch einen speziellen Klebstoff mit der Basis verbunden. Im Anschluss wird der Zahnkranz-Basis-Verbund wieder in die Fräsmaschine gespannt und feinbearbeitet. Vorteile gegenüber der ersten Methode: größere Stabilität durch den zusammenhängenden Zahnkranz und eine weniger aufwendige Verklebung, da Zahnkranz und Basis erst anschließend in der Maschine feingefräst und so potenzielle Bisserschäden durch überschüssigen Klebstoff vermieden werden.

Vorteile der DHTP

- Nahezu vollständiger Verzicht auf Kaltpolymerisat, während die Polymerisationsschrumpfung bei herkömmlichen Verfahren 3–7 % beträgt – mit entsprechenden möglichen Konsequenzen: Einfluss auf Passgenauigkeit der Basis, veränderte Position der Zähne, Fehlkontakte, notwendige Teilunterfütterung nach TP-Fertigstellung, abschließende aufwendigere Remontage (bei DHTP nur Korrektur der Einlagerung in die Mukosa)³.
- Möglichkeit, die Patienten mit zwei exakt baugleichen Prothesen versorgen zu können⁴.
- Erhöhte Stabilität des industriell hergestellten hochvernetzten PMMA-Blank, aus dem die Basis gefräst wird, d. h. Möglichkeit einer dünneren Basis und mehr Patien-

tenkomfort. Bei einem aus einem Block gefrästen Zahnkranz erhöht sich die Stabilität zusätzlich um das Dreifache.

- Reduziertes Allergiepotezial aufgrund des deutlich verringerten Restmonomergehalts und signifikant reduzierte Plaqueaffinität durch das homogene, füllstofffreie Material⁵.

Fazit

Die digital hergestellte Totalprothese bietet viele Vorteile für Zahnarzt, Zahntechniker und Patient und sollte unbedingt weiterentwickelt werden⁶.

Literatur

1. Steinmassl O, Dumfahrt H, Grunert I, Steinmassl PA. CAD/CAM produces dentures with improved fit. Clin Oral Investig 2018;doi: 10.1007/s00784-018-2369-2.
2. Contrepois M, Sireix C, Soenen A, Pia JP, Lasserre JF. Complete denture fabrication with CAD/CAM technology: a case report. Int J Esthet Dent 2018;13:66–85.
3. Steinmassl PA, Wiedemair V, Huck C, Klaunzer F, Steinmassl O, Grunert I, Dumfahrt H. Do CAD/CAM dentures really release less monomer than conventional dentures? Clin Oral Investig 2017;21:1697–1705.
4. Ayman AD. The residual monomer content and mechanical properties of CAD\CAM resins used in the fabrication of complete dentures as compared to heat cured resins. Electron Physician 2017;9:4766–4772.
5. Al-Fouzan AF, Al-Mejrad LA, Albarrag AM. Adherence of Candida to complete denture surfaces in vitro: A comparison of conventional and CAD/CAM complete dentures. J Adv Prosthodont 2017;9: 402–408.
6. Janeva NM, Kovacevska G, Elencevski S, Panchevska S, Mijoska A, Lazarevska B. Advantages of CAD/CAM versus Conventional Complete Dentures – A Review. Open Access Maced J Med Sci 2018;6:1498–1502.



Dr. Sabine Hopmann
Zahnarztpraxis, Lemförde
E-Mail: hopmann@hopmann-maak.de



ZTM Christian Hannker
Hannker Dental, Hüde bei Diepholz
E-Mail: Info@hannker-dental.de