

# stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde



© privat

ÖGZMK

## Frau Univ.-Prof. DDr. Ingrid Grunert

Direktorin der Univ.-Klinik f. Zahnersatz und Zahnerhaltung  
Department Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
Anichstraße 35, A – 6020 Innsbruck  
Tel.: +43 (0)512 504-27156, Fax: +43 (0)512 504-27157,  
E-Mail: ingrid.grunert@i-med.ac.at

## MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DIGITALER TOTALPROTHESEN

**NACHDEM JAHRZEHNTE KEINE ENTSCHEIDENDE WEITERENTWICKLUNG IN DER TOTALPROTHETIK FESTSTELLBAR WAR, SCHEINT SICH JETZT DURCH EINFÜHRUNG DER CAD-CAM TECHNOLOGIE VIEL ZU VERÄNDERN. IM VORTRAG WIRD VOR ALLEM AUF DIE SPANNENDEN ENTWICKLUNGEN EINGEGANGEN, ABER ES WERDEN AUCH DIE GRENZEN AUFGEZEIGT. DENN OHNE PROTHETISCHES KÖNNEN SCHAFFT DIE DIGITALE FERTIGUNG LEIDER AUCH KEINE WUNDER.**

Computerunterstützte Anwendungen sind in den meisten Bereichen der Zahnheilkunde heute als Standardversorgung anzusehen. In der Totalprothetik finden sich aber erst seit Kurzem neue, digital unterstützte Behandlungswege. Erste Hinweise, dass CAD/CAM-Totalprothesen in den klinischen Anwendungen vorteilhafte Eigenschaften gegenüber konventionell gefertigtem Zahnersatz aufweisen, zeigen Studien der Universität Loma Linda (Goodacre et al. 2012) und der Universität Innsbruck (Steinmaßl et al. 2016, Grunert et al. 2017, Grunert et al. 2019).

Auffällig ist bei gefrästen digitalen Prothesen insbesondere der bessere Prothesenhalt, der sich durch Wegfall der Polymerisationsschrumpfung erklären lässt. Weitere Vorteile von CAD-CAM Prothesen sind neben der verkürzten Behandlungszeit auch bessere Materialeigenschaften sowie die problemlose Herstellung von Duplikatprothesen.

In der Literatur werden vorwiegend vier Systeme (Wieland digital dentures®, Baltic Denture System® und AvaDent Digital Dentures® sowie DentCa® Prothesen) beschreiben. Derzeit sind die DentCa Prothesen allerdings nur in den USA verfügbar. Durch die Digitalisierung der Totalprothesenherstellung werden diverse Arbeitsschritte erleichtert, bzw. automatisiert. Der vollständige digitale Herstellungsprozess ist aber noch nicht möglich. Daher erfolgt heute meist eine Kombination von konventionellen Schritten (Abformung und Kieferrelationsbestimmung) mit anschließender digitaler Fertigung. Die einzelnen Hersteller haben dabei ein unterschiedliches Instrumentarium zur Abformung und Kieferrelationsbestimmung entwickelt.

### WELCHE INFORMATIONEN BENÖTIGT MAN, UM FUNKTIONSFÄHIGE PROTHESEN (SOWOHL KONVENTIONELL ALS AUCH DIGITAL) EINGLIEDERN ZU KÖNNEN?

- Exakte Abformungen des zahnlosen Ober- und Unterkiefers
- Bestimmung der korrekten vertikalen Dimension (VD)
- Zentrische Kieferrelationsbestimmung
- Bestimmung der Länge der Inzisalkante im Oberkiefer und Parallelität der Front zur Bipupillarlinie
- Auswahl passender Zähne und Bestimmung der Mittellinie
- Festlegung der Neigung der Okklusions-ebene (Parallelität zur Camper'schen Ebene)

Mit den neuen CAD/CAM-Systemen gibt es Änderungen im klinischen Behandlungsablauf im Vergleich zum konventionellen Herstellungsprozess, um die notwendigen Informationen zu generieren. Die notwendige Sitzungszahl für die Herstellung von CAD/CAM-Totalprothesen beläuft sich je nach Hersteller auf zwei bis vier Sitzungen (Tab 1). Dies bedeutet, dass je nach System unterschiedliche Anpassungsschritte in einer Sitzung zusammengefasst oder digital-automatisiert durchgeführt werden.

Aus dem digitalen Datensatz wird durch die Software eine virtuelle Prothese erstellt. Nach Freigabe der Planung durch den Behandler werden die Daten an die Fräseinheit weitergeleitet. Durch die virtuelle Ansicht am Bildschirm ist bereits das definitive Abbild der fertigen Prothesen ersichtlich.

Derzeit finden vorwiegend subtraktive Verfahren Anwendung (Fräsen), additive Verfahren (Printer) sind in Entwicklung. Der Nachteil der subtraktiven Verfahren liegt hauptsächlich im hohen Materialaufwand. Dabei wird eine relativ kleine Prothesenbasis aus dem vergleichsweise großen Rohling gefräst. Die Herstellung von Modellen, individuellen Löffeln und Probeprothesen erfolgt bereits teilweise über 3D-Druckverfahren. Die notwendige Qualität zur Herstellung der endgültigen Prothese wird allerdings noch nicht erreicht.

Ob die Herstellung von Totalprothesen noch

# stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde

weiter vereinfacht und verkürzt werden kann, ist fraglich. Eine Erleichterung für den Zahnarzt würde die digitale Abformung mit Intraoralscannern bringen. Es gibt erste Versuche auch zahnlose Kieferkämme digital abzuformen (Prückelmaier et al. 2016), die Ergebnisse sind im Unterkiefer aber noch nicht ausreichend präzise (Goodacre und Goodacre 2018). Ob es jemals möglich sein wird eine zentrische Kieferrelationsbestimmung digital auszuführen ist fraglich.

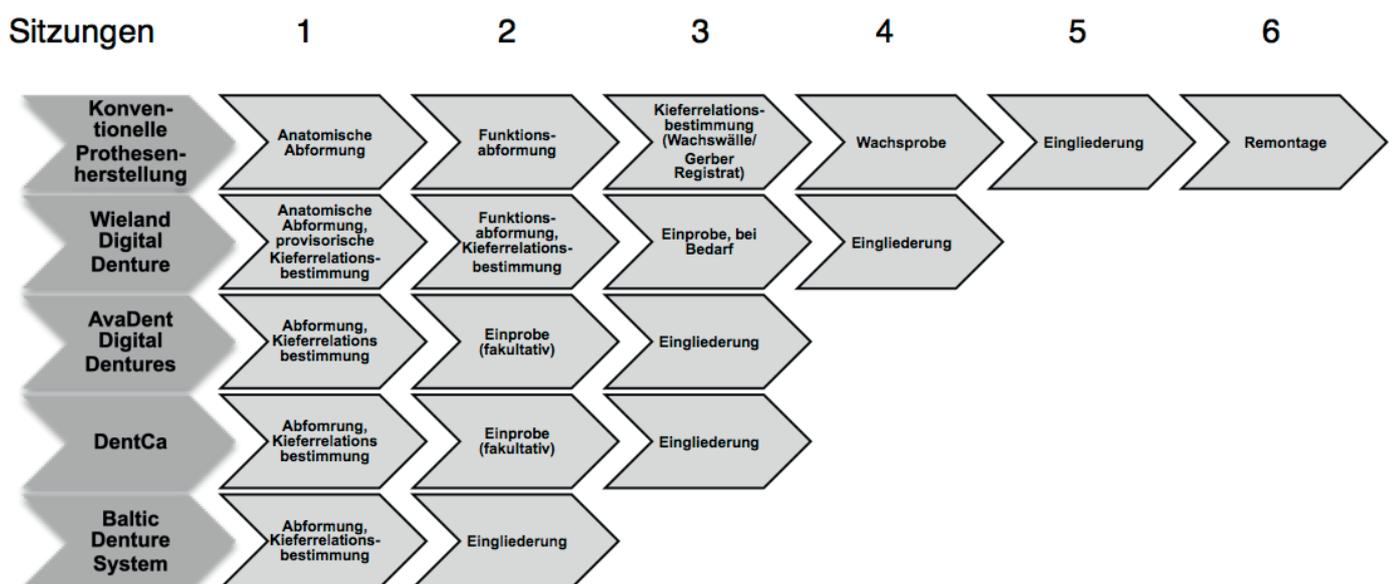
Die Kombination der digitalisierten Daten mit den Informationen aus Gesichtsscans und digitaler Bissnahme würden die Anpassung der CAD/CAM-Prothesen zusätzlich erleichtern. Mittels Gesichtsscan könnten die Prothesen bereits virtuell am Patienten einprobiert werden und Ästhetik, sowie Lage der Okklusionsebene (Camper'sche Ebene) überprüft werden.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN:

Die modernen CAD/CAM-Systeme bieten eine interessante und zeitsparende Alternative zur konventionellen Prothesenherstellung. Die Passung, insbesondere auch der Unterkieferprothese, ist durch fehlende Schrumpfung des Kunststoffes bei Fräsung aus einem Block deutlich besser. Dennoch ist auch bei computerunterstützten Herstellungsprozessen umfangreiches fachliches Wissen sowie Erfahrung in der Totalprothetik, sowohl des Zahnarztes als auch des Zahntechnikers, erforderlich. Die Zusammenfassung mehrerer Teilschritte während eines Behandlungstermins erschwert jedoch die Kontrolle, insbesondere bei noch unerfahrenen ZahnärztInnen. Daher bieten die meisten Hersteller neuerdings auch die Möglichkeit, die einzelnen Teilschritte bis zur Kieferrelationsbestimmung auf gewohnte Weise vorzunehmen und anschließend durch Fräsen der Basen von der besseren Passform durch CAD-CAM Fertigung zu profitieren.

## Literatur

1. Goodacre C.J, Garbacea A, Naylor WP, Daher T, Marchack CB, Lowry J.: CAD/CAM fabricated complete dentures: concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. J Prosthet Dent: 2012;107:34-46.
2. Goodacre B., Goodacre CH.: Using Intraoral Scanning to Fabricate Complete Dentures: First Experiences. Int J of Prosthodontics 2018;31:166-170.
3. Grunert I, Klaunzer F, Ruech L, Steinmaßl PA. Ein Vergleich aktueller Systeme zur Herstellung von Totalprothesen. Quintessenz 2017;68:151-163.
4. Grunert I, Klaunzer F, Ruech L, Steinmaßl O, Fleischer F, Steinmaßl PA. Digitale Totalprothesen – Möglichkeiten und Grenzen. Zahnmedizin up 2 date 2019;13:1-17.
5. Klaunzer F. CAD/CAM gefertigte Totalprothesen – Ein Überblick über aktuelle Systeme. Diplomarbeit, Medizinische Universität Innsbruck 2016.
6. Prückelmaier L, Prückelmaier M, Prückelmaier M. Alles erfasst. Digitale Abformung bei der Herstellung von Totalprothesen. Teamwork 2016;3:232-237.
7. Steinmaßl P-A, Klaunzer F, Ruech L, Steinmaßl O. Total digital. Materialkundliche Aspekte CAD/CAM-gefertigter Prothesen. Teamwork J Cont Dent Educ 2016;16:206-209.



Tab 1: Übersicht über verschiedene Herstellungsprotokolle (nach Klaunzer 2016)