

Fräsen oder Drucken?

Der sichere Weg zu dauerhaften Restaurationen.

Zahnarztpraxen und Dentallabore stehen zunehmend vor der Frage, in welche Technologie zur Herstellung von Restaurationen sie investieren sollen. Im Wesentlichen stehen zwei CAD/CAM-Fertigungsverfahren zur Verfügung, die hochwertige Ergebnisse versprechen: das subtraktive Fräsen und Schleifen aus Materialblöcken oder Ronden und der additive 3D-Druck aus lichthärtenden Kunststoff- und Verbundmaterialien. Beide Verfahren machen die Arbeit in Praxen und Laboren effizienter – mit unterschiedlichen Anwendungsschwerpunkten.

An moderne Dentaltechnik wird der Anspruch gestellt, digital, hochpräzise und vor allem effizient zu sein. Um sich für die passende Praxisausstattung zu entscheiden, gilt die erste Frage dem Anwendungsbereich. 3D-Drucker bieten die Möglichkeit, große Stückzahlen von Situations- und Arbeitsmodellen, Bohrschablonen oder Provisorien in hoher Geschwindigkeit herzustellen. Wenn es um Restaurationen geht, die dauerhaft eingesetzt werden, sind andere Faktoren entscheidend: Langlebigkeit, Biokompatibilität und höchste Präzision für die optimale Passgenauigkeit. Das ist die Domäne der Frästechnologie.

Langzeitstudien attestieren klinische Bewährung

Die klinische Bewährung ist ein Aspekt, der Patienten, Praxen und Laboren Entscheidungssicherheit gibt. Materialien für gefräste Restaurationen haben dabei einen deutlichen Vorsprung: Dentalkeramiken werden seit mehr als 40 Jahren erfolgreich gefräst und geschliffen. Ob Glaskeramik oder Zirkonoxid – zahlreiche Langzeitstudien¹ belegen ihre Haltbarkeit und klinische Zuverlässigkeit. Beispielsweise liegen die Überlebensraten von Keramikronen in vielen Studien auch nach zehn Jahren noch bei mehr als 90 Prozent. Für

3D-gedruckte Materialien fehlen diese belastbaren Langzeitdaten, denn viele der heute eingesetzten Drucker und Druckharze sind erst in jüngerer Vergangenheit zugelassen worden.

Hohe Biegefestigkeit ist Voraussetzung für Langlebigkeit

Die Langlebigkeit einer Restauration wird entscheidend von der Biegefestigkeit des verwendeten Materials beeinflusst. In diesem Punkt bleiben Kunstharze, die im 3D-Druck verwendet werden, bisher deutlich hinter Keramiken zurück, die aus dem Vollen gefräst werden. Um in Wettbewerb mit der etablierten Frästechnologie zu treten, haben einige Anbieter Kunststoffe für den 3D-Druck entwickelt, die mit keramischen Partikeln angereichert sind, um eine längere Haltbarkeit zu erreichen. Diese sogenannten „Slurries“ enthalten teils Gewichtsanteile von mehr als 50 Prozent Keramik, allerdings ist der übrige Anteil weiterhin Kunststoff. Infolgedessen erreichen gedruckte Kronen aus Hybridharz eine Biegefestigkeit von etwa 80 bis 150 Megapascal, während aus Blöcken gefrästes Lithiumdisilikat bei rund 500 Megapascal liegt. Mit Zirkonoxid lassen sich sogar bis zu 1.200 Megapascal realisieren.

Gretchenfrage Biokompatibilität

Aus Sicht von Patientinnen und Patienten ist Biokompatibilität der sicherlich wichtigste Aspekt. Sowohl moderne Fräsrohlinge als auch 3D-Druckmaterialien werden gezielt für den dentalen Einsatz entwickelt und sind entsprechend zertifiziert. Gleichwohl gibt es Unterschiede, wie der Verarbeitungsprozess gesteuert werden muss, um biologisch verträgliche Ergebnisse zu erzielen. 3D-Druckharze enthalten häufig Chemikalien wie Acrylate, Isocyanate oder andere reaktive Monomere, die in flüssigem Zustand potenziell toxisch, reizend oder sensibilisierend sind. Auch der exakte Aushärtungsprozess ist ein Kriterium für Biokompatibilität, weil mangelhaft ausgehärtete Kunstharze als gesundheitlich bedenklich gelten. Zudem liegt eine Studie vor, dass selbst korrekt ausgehärtete Druckmaterialien zytotoxisch sein können.²

Keramische Restaurationen unübertroffen in Qualität und Ästhetik

Bei Materialien hingegen, die gefräst und geschliffen werden, ist die Biokompatibilität klinisch erwiesen: Keramische und metallische Rohlinge sind chemisch praktisch inert. Vor allem aber haben gefräste Restaurationen eine hervorragende Oberflächengüte, die Plaqueansammlungen verhindert. Eine äs-

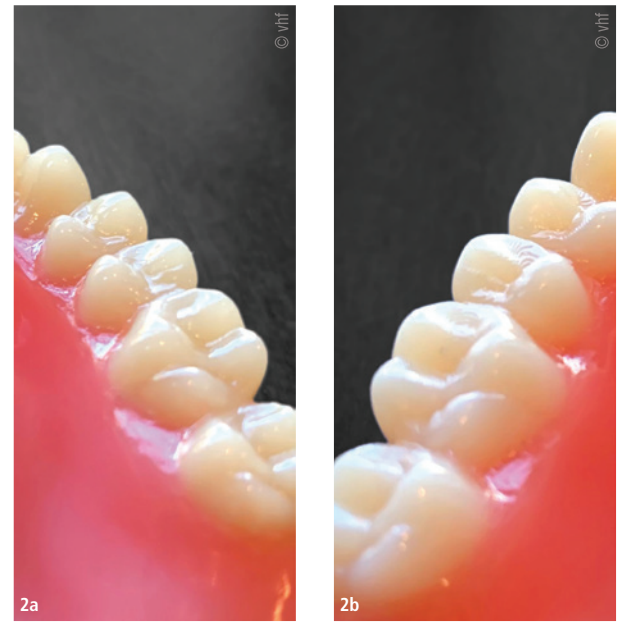


Abb. 2a+b: Gefräste Prothesenzähne (links) und gedruckte Prothesenzähne (rechts): Deutlich zu erkennen ist der schichtweise Aufbau des Drucks. Die entstandenen Stufen müssen beim 3D-Druck manuell geglättet werden, um vermehrter Plaquebildung entgegenzuwirken.

thetisch gefräste Krone gibt nicht nur ein nachhaltiges gutes Bild ab, sondern verfügt auch über mechanische Reserven, die den täglichen Belastungen souverän standhalten. Diese Eigenschaften werden vom 3D-Druck nicht erreicht. „Für uns als Unternehmen sprechen alle diese Gründe dafür, auch in Zukunft die Frästechnologie weiterzuentwickeln“, sagt Tim Zinser, Produktmanager Dental bei vhf camfacture AG.

„Gefräste Restaurationen geben Sicherheit in den Laboren und Praxen, für Patienten und sind klinisch bewährt. Wir verfügen über jahrzehntelange Entwicklungs- und Produktionserfahrung und sehen noch viel Weiterentwicklungspotenzial für die künftigen Modellgenerationen unserer Dentalfräsmaschinen.“ Der 3D-Druck, so Tim Zinser, könne in vielen Fällen eine wertvolle Unterstützung der Digital Dentistry sein und zur Effizienzsteigerung beitragen, etwa bei der Herstellung von Schablonen und Provisorien. „Doch bei dauerhaften Restaurationen sehen wir die Frästechnologie mit keramischen Materialien weiterhin unangefochten an der Spitze.“ **DI**

Quellen:

¹ Bsp. IPS e.max Scientific Report: klinische Bewährung.

² Netolitzky, Katharina (2023): Biokompatibilität und Zytotoxizität von 3D-gedruckten zahnärztlichen Werkstoffen. Dissertation, LMU München: Medizinische Fakultät.

vhf camfacture AG

info@vhf.de
www.vhf.com

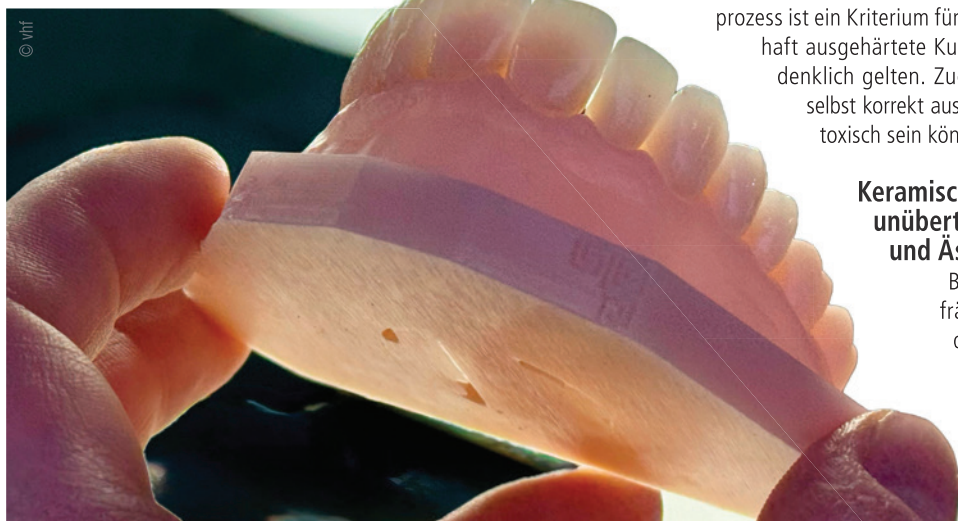


Abb. 1: Die Lichtdurchlässigkeit dieser gefrästen Restauration zeigt die natürliche Transluzenz von zirkonverstärkter Glaskeramik. Selbst im kristallisierten, ausgehärteten Zustand scheinen die Zahnstümpfe noch im Gegenlicht.

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

ANZEIGE

ethOss
Grow Stronger

SAFER
keine menschlichen oder tierischen Zellen

SIMPLER
keine Kollagenmembranen notwendig

STRONGER
wird vollständig durch körpereigenen Knochen ersetzt – bis zu 50% innerhalb von 12 Wochen

Echte biologische, patienteneigene Knochenregeneration

Auffüllen des Defektes mit EthOss Knochenregeneration

Eigenknochenbildung nach 12 Wochen über das Implantat hinaus

Freilegen des eingewachsenen Implantats mittels Tri Hawk Rosenbohrer

50% körpereigene Knochen nach 12 Wochen

Hier geht es zum **aktuellen EthOss Angebot:**