



**DEFINITIV.  
SCHNELL.  
SCHÖN.**

*Implantatprothetische  
Rekonstruktion des  
Zahns 11 – 3-D-Druck  
macht's möglich*



Maßgeschneidert für  
dentale Anwendungen  
**Varseo XS –  
der kompakte  
und präzise  
DLP 3D-Drucker**

www.bego.com/3d-druck



In diesem Erfahrungsbericht des Zahntechnikermeisters und Bego Product & Sales Development Managers Andreas Röthig wird die implantatprothetische Versorgung seiner 71-jährigen Mutter mit zwei Einzelkronen in regio 11 und 26 beschrieben. Für diese Versorgungen kamen diverse Produkte und Systematiken des Bremer Dentalspezialisten Bego zum Einsatz, insbesondere digitale Technologien. Eine Besonderheit dieses Falls besteht darin, dass für die finale prothetische Versorgung das Bego Varseo XS 3-D-Druck-System und VarseoSmile Crown<sup>plus</sup>, das weltweit erste keramisch gefüllte Hybridmaterial für den 3-D-Druck permanenter dentaler Versorgungen, zum Einsatz kamen.

#### AUSGANGSSITUATION

Die zum Zeitpunkt der Versorgung 71-jährige Patientin wurde mit einem infolge einer Parodontitis stark gelockerten Zahn 11 und einem ebenfalls auffälligen Zahn 26 in der Praxis von Dr. Michaela Noaghiu vorstellig. Vorausgegangen war eine langjährige Parodontitisbehandlung. Dr. Noaghiu hatte es über einen Zeitraum von 16 Jahren geschafft, das Weichgewebe inklusive der Parodontien zu stabilisieren (im Frühjahr 2004 war die erste Parodontitisbehandlung erfolgt). Die Zähne 11

und 26 wurden jedoch von Anfang an als Problemfälle eingestuft. 2021 folgte die Diagnose, dass beide Zähne nicht mehr erhaltungswürdig seien – Zahn 11 mit einem Lockerungsgrad II/III und Zahn 26 waren parodontal so stark geschädigt (Funktionsbefall), dass sie extrahiert werden mussten.

Das an der Versorgung der entstandenen Lücken beteiligte Team war sich aufgrund des Versorgungswunsches der Patientin sowie des guten Knochenangebots schnell einig, auf eine implantatprothetische Rehabilitation zu setzen.

#### PROVISORISCHE VERSORGUNG

Da die Behandlerin Sorge hatte, dass eine klassische Abformung der Situation zur vorzeitigen und unkontrollierten Extraktion des Zahns 11 führen könnte, wurde die Ist-Situation als Planungsgrundlage zunächst mit einem Intraoralscanner digital abgeformt (CS 3600, Carestream Dental). Dabei zeigte sich, dass der nicht erhaltungswürdige Zahn 11 labial stark aus dem Zahnbogen herausragte (Abb. 1a und b). Die Patientin wünschte sich im Zuge der Neuanfertigung eine Harmonisierung des Zahnbogens, weshalb beim Design des Zahnersatzes darauf geachtet wurde, dass die Zähne nach Behandlung weniger verschachtelt stehen würden. So konnte auf Basis der vor der Extraktion erhobenen Daten

die provisorische Versorgung der Frontzahnücke geplant und angefertigt werden.

FORTSETZUNG AUF SEITE 8

Komplexe Trinkwasserinstallationen haben viele Ursachen für die Verkeimung der Leitungen.

**Trinkwasserhygiene sicher aufstellen und bis zu 10.000 € Kostenersparnis p.a.\***

SAFEWATER macht Trinkwasser mit patentierter Technologie sicher.

Gegen Legionellen, Biofilm und Pseudomonaden.

**BLUE SAFETY**  
Die Wasserexperten

Jetzt Termin vereinbaren. Fon 00800 88 55 22 88 [www.bluesafety.com](http://www.bluesafety.com)

Hinweis: Biozidprodukte vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformationen lesen.

\*Erfahrungswerte

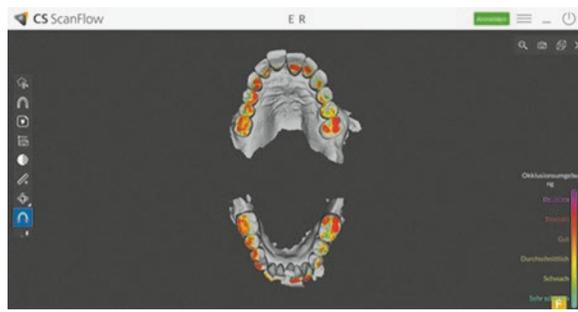


Abb. 1a und b Die Ist-Situation wurde als Planungsgrundlage zunächst mit einem Intraoralscanner (IOS) digital abgeformt. Dabei zeigte sich, dass der nicht erhaltungswürdige Zahn 11 labial etwas zu stark aus dem Zahnbogen herausragte, ein Umstand, dem bei der Neuanfertigung Beachtung geschenkt werden sollte.



Abb. 2 Das Klammer-Provisorium für den Zahn 11 wurde CAD/CAM-gestützt designt und beim Bego Design- und Fertigungsservice im Selective-Laser-Melting-Verfahren aus Wironium RP produziert.

FORTSETZUNG VON SEITE 1

Das Provisorium für Zahn 11 wurde im CAD/CAM-Verfahren designt und produziert (Abb. 2). Hierfür wurde der Bego Design- und Fertigungsservice für eine im SLM-Verfahren (Selective Laser Melting) 3-D-gedruckte Klammerprothese aus Wironium RP genutzt. Zudem konnten die mit der CAD-Software generierten Daten (Dental Designer 2020, 3Shape) genutzt werden, um auch gleich einen Zahn für die Klammerprothese zu designen. Dieser wurde mithilfe der Spiegelfunktion aus der Zahnform 21 generiert und der Datensatz anschließend an den Desktop-3-D-Drucker Varseo XS (Bego) gesendet, um den Zahn 11 individuell aus dem keramisch gefüllten Hybridmaterial VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> (Bego) zu drucken. Somit wurden sowohl der Zahn als auch der Klammermodellguss in digitalen Verfahren hergestellt. Die Aufstellung des gedruckten Zahns mit Wachs auf einem ebenfalls 3-D-gedruckten Modell (VarseoWax Model, Bego) erfolgte dann auf klassischem Wege. Der Zahn wurde von vestibulär mit einem Silikonschlüssel fixiert und schließlich das Wachs entfernt. Zahn und Klammerprothese wurden nun entsprechend vorbereitet (Opaker, Bonder) und mit den Komponenten des visio.lign-Systems der Firma Bredent miteinander verbunden. Die Finalisierung des gedruckten Prothesenzahns erfolgte mit einem lichterhärtenden Charakterisierungs- und Oberflächenversiegelungsset (Optiglaze color Set, GC Germany). Die Verwendung von VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> für den Prothesenzahn erfolgte Off-Label, also außerhalb der offiziell freigegebenen Zweckbestimmung.

In folgenden Schritten wurde die provisorische Versorgung CAD/CAM-gestützt (volldigital) hergestellt:

1. Intraoralscan
2. Ein 3-D-gedrucktes Situationsmodell (VarseoWax Model und Varseo XS, Bego)
3. Im SLM-Verfahren hergestellte Wironium RP Klammerprothese (Bego)
4. 3-D-gedruckter, individueller Prothesenzahn (gespiegelter natürlicher Nachbarzahn 21 aus VarseoSmile Crown<sup>plus</sup>, Bego)
5. 3-D-gedrucktes Modell mit „virtuell“ extrahiertem Zahn (VarseoWax Model, Bego)
6. Fertigstellung des Provisoriums auf dem gedruckten Modell

Die Extraktion der Zähne 11 und 26 folgte so atraumatisch wie möglich, um eine Alveolenschädigung zu vermeiden. Aufgrund des beschriebenen Workflows konnte eine sehr filigrane provisorische Versorgung der Lücke in regio 11 realisiert werden (Abb. 3). Die CAD/CAM-gestützt gefertigte Klammerprothese wies bereits direkt nach der Extraktion des Zahns 11 eine optimale Passung auf und wurde bis zum vollständigen Abheilen des Gewebes getragen (Abb. 4). Die Extraktionswunde in regio 26 heilte ohne Provisorium ab.

## FINALE VERSORGUNG

Nachdem das Gewebe abgeheilt war, erfolgte die Implantation in regio 11 und 26 in der oralchirurgischen Praxis Dr. Nieber-

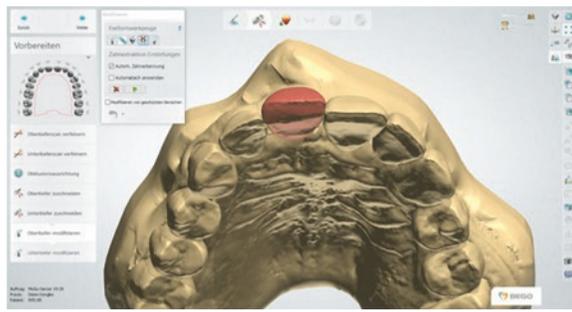


Abb. 3 Für die Fertigstellung der provisorischen Klammerprothese muss die bereits poliert gelieferte, im SLM-Verfahren bei Bego gefertigte Kobalt-Chrom-Struktur später nur noch mit dem ebenfalls CAD/CAM-gestützt gefertigten, individuellen Prothesenzahn aus VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> verbunden werden.

ler-Steff. In regio 26 musste ein Knochenaufbau vorgenommen werden, um ein ausreichend stabiles Knochenbett zu schaffen. Die Einheilphase nach Implantation dauerte etwa fünf Monate.

Mit den bereits vor der Extraktion erhobenen digitalen Daten wurde ein individueller Abformlöffel mittels 3-D-Druck hergestellt (VarseoWax Tray, Bego). Der individuelle Löffel wurde für eine offene Abformung konzipiert. Hierbei wurden die dafür notwendigen Perforationen für die Abformpfosten in der Software exakt positioniert (Abb. 5). So konnte in der Praxis von Frau Dr. Noaghiu eine offene Abformung vorgenommen werden. Im Labor wurde daraufhin ein Meistermodell/Implan-



Abb. 4 Bereits direkt nach der Extraktion des Zahns 11 passte die CAD/CAM-gestützt gefertigte Klammerprothese optimal. Der Prothesenzahn wurde aus VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> CAD/CAM-gestützt mittels 3-D-Druck gefertigt (damals noch Off-Label-Use).



Abb. 6 Für die individuellen Abutments kamen zweiteilige Hybridlösungen von Bego zum Einsatz (Bego CADAbut D), für die individuelle Titan-Abutments mit einem individuellen Zirkonoxidaufbauteil geplant und bestellt werden können.



Abb. 7 Die Kronen für regio 11 und 26 wurden in der CAD-Software designt, wobei die natürlichen Vorbilder des Nachbarquadranten mithilfe der Software gespiegelt wurden.



Abb. 8 bis 11 Die VarseoSmile Crown<sup>plus</sup>-Krone für regio 11 wurde aus ästhetischen Gründen (Austritt des Schraubenkanals) für das intraorale Verkleben mit dem Zirkonoxidabutment designt, die Implantatkrone für regio 26 wurde hingegen okklusal verschraubbar gestaltet.

tatmodell aus Gips mit abnehmbaren Zahnfleischmasken angefertigt.

Die Versorgung der Fehlstellen in regio 11 und 26 sollte mit definitiven Kronen aus dem keramisch gefüllten Hybridmaterial VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> auf zweiteiligen Implantataufbauten erfolgen. Diese ebenfalls CAD/CAM-gestützt hergestellte Versorgung aus Titanaufbau, Zirkonoxidaufbau (Abb. 6) und VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> Krone bietet dem Patienten sowie dem Zahntechniker zahlreiche Vorteile:

- Puffereffekt des Hybridmaterials VarseoSmile Crown<sup>plus</sup>
- Schutz des Implantats (Kirschkern) – „Sollbruchstelle“ ist somit die Krone und nicht das Implantat/Abutment
- Einfache Neuanfertigung möglich
- Ideale Eigenschaften für den behandelnden Arzt im oralen Bereich (Politur, einfache Verklebung etc.)
- Schnelle Verarbeitung und Produktion im 3-D-Druckverfahren
- Große Bandbreite der Farbauswahl des verwendeten Kronen-Materials VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> (Vita classical A1, A2, A3, B1, B3, C2, D3 und Bleach)
- Restaurationen aus VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> können mit handelsüblichen Mal Farben und Verblendkompositen charakterisiert werden
- Ästhetische Ergebnisse dank ausgewogenem Verhältnis zwischen Opazität und Transluzenz sowie Fluoreszenz-Eigenschaften, die dem natürlichen Zahn ähneln
- Gute Verträglichkeit bzw. guter Verbund zwischen Gingiva und Zirkonoxid
- Dank Hybridabutment kann der Schraubenkanal in der Krone entfallen
- Vollständig digitaler Workflow zur Herstellung des Hybridabutments sowie der Krone

Während das Implantat in regio 26 mit einer konfektionierten Titan-Klebebasis für das Hybridabutment versorgt werden konnte, war in regio 11 ein individuell konstruiertes Abutment mit einem um 20 Grad abgewinkelten Schraubenkanal erforderlich, da das Implantat 11 ca. 4,7 mm subgingival auf Knochenniveau sitzt. Für beide Titanaufbauten wurde ein Zirkonoxidaufbau angefertigt. Dafür konnte für Zahn 26 auf das Produkt CADAbut Duo Zirkon (Bego) zugegriffen werden. Bei dem prothetischen Aufbau für Zahn 11

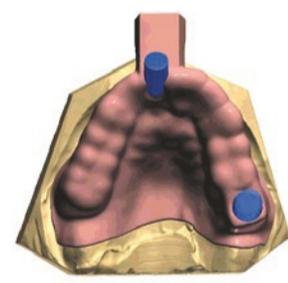


Abb. 5 Der Löffel für die offene Implantatabformung wurde in der CAD-Software designt. Die für die Abformpfosten notwendigen Perforationen konnten in der Software exakt positioniert werden.



**DAS EINFACHE HANDLING MIT DEM VARSEOSMILE CROWN PLUS MATERIAL MUSS MAN SELBST EINMAL AUSPROBIERT HABEN. BEGO BIETET DAHER KOSTENLOSE TESTMUSTER ZUR EIGENEN FINALISIERUNG, AN DENEN MAN SICH IM LABOR EINMAL SO RICHTIG AUSTOBBEN KANN.**



EIN KOSTENLOSES TESTMUSTER KANN ÜBER DEN QR-CODE ANGEFORDERT WERDEN.

erfolgte die Fertigung von individuellem Abutment (Bego Titan Abutment angled) und Zirkonoxidaufbau separat. Beide Hybridabutments wurden im Fertigungszentrum von Bego in Bremen hergestellt.

Das Design der Kronen für regio 11 und 26 erfolgte in der CAD-Software DentalDesigner von 3Shape.

Die Situation der fertigen individuellen Implantataufbauten, wurde erneut auf dem Gipsmodell digitalisiert. Und auch die Gestaltung der Frontzahnkrone 11 erfolgte durch Spiegelung des Nachbarzahns 21 (Abb. 7), aus ästhetischen Gründen im Gegensatz zur Seitenzahnkrone ohne Schraubenkanalöffnung (Abb. 8 bis 11). Es zeigte sich beim Provisorium, dass die gewählte Helligkeit des VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> Materials (A3) bereits sehr gut zum benachbarten Zahnbestand passte. Daher wurde die vollanatomisch gedruckte Krone für regio 11 nur noch über ein Cut-Back-Verfahren und einen transparenten Silikonvorwall mit dem Laborkomposit visio.lign (Bredent) ergänzt. Damit stellte sich eine Art „Chamäleon Effekt“ ein und es gelang der Angleich an die Nachbarzähne, was eine besondere Herausforderung war, da es sich bei 12 um einen natürlichen Zahn und bei 21 um eine Metallkeramikkrone (Goldgerüst) handelte. Für die erforderliche Frontzahnästhetik war keine zusätzliche Maltechnik notwendig.

#### EINPROBE UND DEFINITIVE INSERTION

Bei der Einprobe zeigte sich, wie präzise die CAD/CAM-gestützte Fertigung ist. Der digitale Workflow bietet – vorausgesetzt, die Daten, mit denen man arbeitet, sind gut – ein sehr hohes Maß an Verarbeitungssicherheit. Überraschungen sind so gut wie ausgeschlossen. Die prothetischen Arbeiten konn-

ten daher bereits in dieser Sitzung definitiv befestigt werden (Abb. 12 und 13). Die Krone in regio 11 wurde – wie bereits zuvor beschrieben – auf dem individuellen Hybridabutment direkt im Mund verklebt (RelyX Unicem, 3M) (Abb. 14). Die Krone für das Implantat in regio 26 wurde zuvor bereits extraoral auf dem Hybridabutment adhäsiv befestigt (RelyX Unicem, 3M) und musste somit nur noch auf dem Implantat verschraubt werden. Der Schraubkanal konnte unsichtbar mit Direktkomposit verschlossen werden.

#### FAZIT

Die Nutzung digitaler Technologien und der Einsatz eines nahezu volldigitalen Workflows sorgen dafür, dass viele bis dato aufwendige manuelle Prozesse stark vereinfacht und die Materialkosten in Relation zu konventionellen Arbeiten deutlich reduziert werden können. Zudem wird die anatomisch korrekte Reproduktion der zu ersetzenden Zähne aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten, die moderne CAD-Software bietet (z. B. Spiegelfunktion in der Software), wesentlich erleichtert.

Zusätzlich unterstützt wird dies durch die Verwendung des neuartigen, keramisch gefüllten Hybridmaterials VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> für die Herstellung der definitiven implantat-gestützten Kronen. Die Vielseitigkeit und einfache Verarbeitung des ästhetischen und antagonistenfrendlichen Materials hat während der Umsetzung der hier beschriebenen Arbeit begeistert. Dieses Material ist ein echtes Multitalent (Abb. 15).

Insgesamt zeigt die prothetische Umsetzung dieser Patientenversorgung, dass mit aktuellen digitalen Produkten und Services – angefangen beim Intraoralscan über eine CAD/CAM-gestützte Zentralfertigung bis zum 3-D-Druck definitiver Restaurationen vor Ort – alles zur erfolgreichen Herstellung smarterer Lösungen Erforderliche im Sinne der Patienten- und Behandlerzufriedenheit zur Verfügung steht.

Im aktuellen Fall wird dieser Erfolg belegt durch die positive Reaktion der Patientin sowie deren Umfeld: So freute es den Autor sehr, als er einige Wochen nach der Versorgung seiner Mutter ein Foto bekam, das der Vater, der ein passionierter Hobbyfotograf ist, von der Frau Mama mit seiner nagelneuen (Digital-)Kamera geschossen hatte (Abb. 16). In genau solchen Situationen muss Zahnersatz funktionieren und darf nicht als solcher entlarvt werden.

Weitere Infos unter [www.bego.com](http://www.bego.com)

© Abb: ZTM Andreas Röthig und Bego Medical GmbH

**Bego Unternehmensgruppe**  
Wilhelm-Herbst-Straße 1 | 28359 Bremen  
Tel.: +49 421 2028-0 | Fax: +49 421 2028-100  
[info@bego.com](mailto:info@bego.com)

#### LITERATUR:

- Schweiger J, Güth JF, Erdelt KJ, Edelhoff D, Schubert O. Internal porosities, retentive force, and survival of cobalt-chromium alloy clasps fabricated by selective laser-sintering. *J Prosthodont Res.* 2020 Apr;64(2):210-216. doi: 10.1016/j.jpor.2019.07.006. Epub 2019 Nov 1. PMID: 31680054.
- Schweiger J, Erdelt K-J, Edelhoff D, Müller H, Güth J-F. 3-D-Druck von definitivem Zahnersatz – Dezentrierungsverhalten und Bruchfestigkeit von Kronen aus VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> von Bego. *Quintessenz Zahntechnik* 2021;47;4:374-381
- Bego. Wissenschaftliche Untersuchungen zu VarseoSmile Crown<sup>plus</sup>. <http://www.BEGO.com/de/3d-druck/materialien/varseosmile-crown-plus/wissenschaftliche-untersuchungen>



ZTM Andreas Röthig  
Product and Sales Development Manager  
Bego Medical GmbH  
Max-Planck-Straße 7  
85716 Unterschleißheim  
Tel.: +49 160 8947150  
[andreas.roethig@bego.com](mailto:andreas.roethig@bego.com)  
[www.bego.com](http://www.bego.com)



Abb. 15 Die Verwendung des 3-D-Druckmaterials VarseoSmile Crown<sup>plus</sup> eignet sich auch für definitive, implantatgestützte Kronen und ist ein wahres Multi-Talent.



Abb. 12 und 13 Da sich bei der Einprobe aufgrund des digitalen Workflows keinerlei Überraschungen zeigten, konnten die Frontzahn- und die Seitenzahnimplantatkrone in dieser Sitzung definitiv befestigt werden.

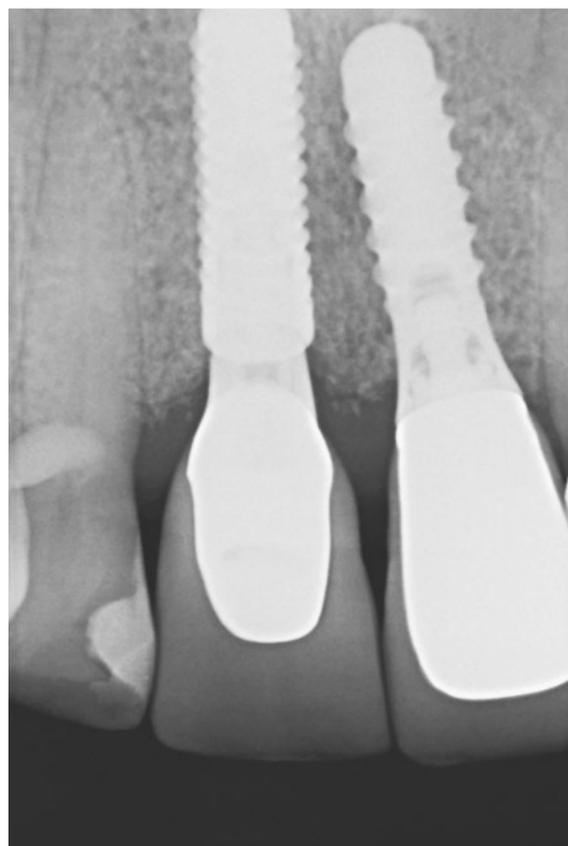


Abb. 14 Kontrollröntgen der Krone in regio 11, die auf dem individuellen Hybridabutment direkt im Mund verklebt worden war.

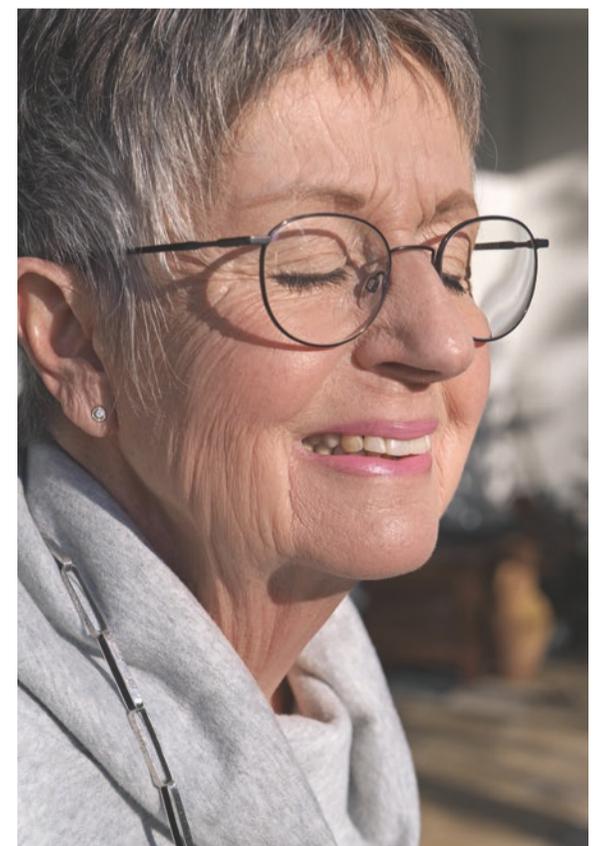


Abb. 16 Dieses Foto wurde einige Wochen nach der Versorgung der Patientin vom Vater des Autors mit dessen nagelneuer Kamera geschossen: Schnappschüsse wie diese zeigen, ob Zahnersatz als solcher erkannt wird oder nicht.