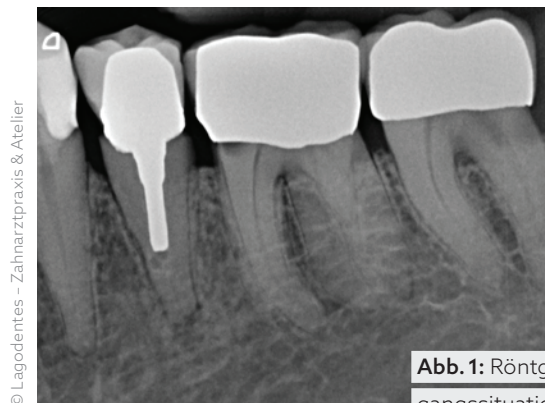


Filamentdruck in der provisorischen Versorgung

Ein Beitrag von Matthias Burkhardt

[DIGITALE PROTHETIK] Provisorische Restaurationen sind im digitalen Workflow mehr als eine Übergangslösung. Sie ermöglichen es, die Reaktion von Zahn und Weichgewebe zu beobachten und Form sowie Funktion vor der definitiven Versorgung zu prüfen. Der Beitrag stellt den Filamentdruck als ergänzende Technologie für Praxis und Praxislabor vor. Anhand eines Patientenfalls wird gezeigt, wie sich ein gedrucktes Provisorium zur Weichgewebsformung und als diagnostische Zwischenversorgung nutzen lässt.

Wer in der Praxis über Provisorien nachdenkt, tut dies meist unter dem Aspekt der Zeiteffizienz: Wie kommt der Patient unkompliziert bis zur definitiven Versorgung? Doch die Interimsphase kann mehr leisten. Sie schafft Zeit, um biologische und funktionelle Fragen zu klären: Wie reagiert das marginale Parodont? Bleibt die Pulpa vital? Bewährt sich die geplante Okklusion unter Alltagsbedingungen? Diese Fragen lassen sich mit einem herkömmlichen, chairside gefertigten Bis-Acryl-Provisorium nur eingeschränkt beantworten. Digitale Technologien ändern das: Intraorale Scans liefern direkt nach der Präparation die digitale Datenbasis, auf deren Grundlage Randgestaltung, okklusale Kontakte und Emergenzprofil in der Software definiert werden. Bewähren sich Form und Funktion der temporären Krone während der Tragephase, können sie je nach Situation für die definitive Versorgung weiterverwendet werden. Innerhalb dieses Workflows spielt der 3D-Filamentdruck seine Stärken aus.



© Lagodentes – Zahnarztpraxis & Atelier

Abb. 1: Röntgenologische Ausgangssituation Zahn 46. Unter der insuffizienten Metallkeramikkrone zeigt sich mesial eine weit subgingival reichende Sekundärkaries.

Patientenfall

Bei dem Patienten war der Ersatz einer insuffizienten Metallkeramikkrone am Zahn 46 indiziert. Die Befundung zeigte eine ausgedehnte Sekundärkaries am mesialen Kronenrand, die weit subgingival reichte. Damit stellte sich die klassische klinische Frage: Wie tief reicht der Defekt in Richtung Pulpa und parodontalem Attachment und wie ist die Prognose des Zahns nach vollständiger Kariesexkavation einzuschätzen? Nach der Kronenentfernung und vollständigen Kariesexkavation bestätigte sich ein tiefer, pulpanaher Substanzdefekt. Zum Schutz des Pulpa-Dentin-Komplexes erfolgte ein adhäsiver Zahnaufbau. Um den tief subgingivalen Defekt zugänglich zu machen und stabile parodontale Verhältnisse zu schaffen, wurde das Weichgewebe mesial elektrochirurgisch korrigiert.

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

Digitale Abformung, CAD-Konstruktion und 3D-Druck

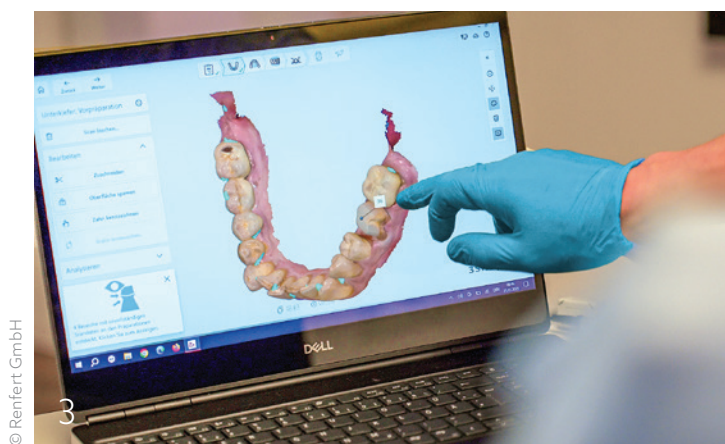
Die digitale Datenerfassung erfolgte unmittelbar im Anschluss an die Präparation mit einem modernen Intraoralscanner. Während einfache Interimsversorgungen früher häufig direkt chairside gefertigt wurden, bietet der digitale Workflow mit dem Praxislabor heute einen klaren organisatorischen Vorteil: Das CAD-Design kann an den Zahntechniker delegiert werden, wodurch Behandlungszeit am Stuhl frei bleibt. Gleichzeitig fließt die zahntechnische Erfahrung in die Gestaltung von Approximalkontakten, Okklusion und Emergenzprofil ein. Für die additive Fertigung kam der Filamentdrucker SIMPLEX 2 SX (Renfert) zum Einsatz. Das Handling ist unkompliziert: Nach dem Druck wurde die Krone vom Druckbett gelöst, poliert und noch am selben Tag eingegliedert.

Provisorische Phase: Prototyp

Das gedruckte Provisorium verblieb sechs Monate in situ. Diese Tragephase erfüllte drei klinische Aufgaben: das Weichgewebsmanagement, die Beurteilung der Pulpa und die funktionelle Überprüfung. Im Vordergrund stand die Ausformung des parodontalen Weichgewebes. Die Interimskrone wurde im zervikalen Bereich mesial leicht überkonturiert gestaltet, um das Gewebe während der Heilungsphase zu stützen. Nach sechs Monaten zeigte sich mesial eine reizfreie Gingiva mit stabil ausgebildeter Papille. Wäre zu diesem Zeitpunkt noch eine Korrektur notwendig gewesen, hätte auf Basis des bestehenden Datensatzes ohne erneute Abformung eine modifizierte zweite Version gedruckt werden können.



© Lagodentes – Zahnarztpraxis & Atelier



© Renfert GmbH

Abb. 2: Situation nach adhäsivem Zahnaufbau. Der tief subgingivale mesiale Bereich wurde elektrochirurgisch zugänglich gemacht. **Abb. 3:** Besprechung der Situation auf Basis des intraoralen Scans.

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

ANZEIGE

Zu viele Geräte. Zu viele Termine. Zu wenig Überblick?

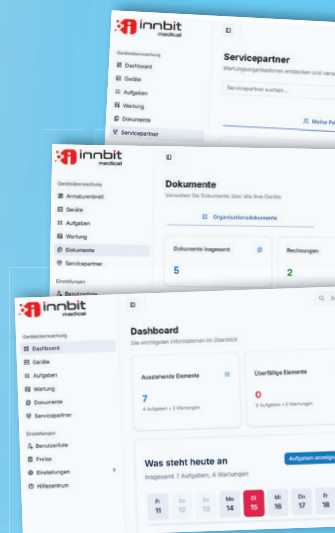
Mit innbit wird's einfach!

- Alles Wichtige zu Geräten schneller finden
- Wartungen und Aufgaben rechtzeitig im Blick
- Klare Zuständigkeiten im gesamten Team
- Techniker und Servicepartner direkt einbinden
- Weniger suchen, weniger nachfragen, mehr Zeit sparen

**14 Tage
kostenlos
testen**

Jetzt 14 Tage kostenlos testen:
www.innbit.io | office@innbit.io
Tel.: +43 512 205420 - 444

innbit



Gleichzeitig diente die sechsmonatige Tragephase als diagnostisches Zeitfenster für die Beurteilung der Pulpa. Bei derart pulpanahen Defekten kann sich eine irreversible Pulpitis erst Wochen oder Monate nach dem Eingriff manifestieren. Tritt diese Symptomatik nach der definitiven Eingliederung auf, entstehen die bekannten Herausforderungen: Trepanation der neuen Krone, endodontische Behandlung und im ungünstigsten Fall eine Neuanfertigung. Auch die Okklusion ließ sich während der Tragephase unter realen Kaubedingungen überprüfen. Bei einer Einzelkrone ist die Sicherung der Vertikaldimension zwar in der Regel unkritisch, statische und dynamische Kontakte konnten auf diese Weise dennoch über einen längeren Zeitraum beurteilt werden.



Abb. 6: Fertigung der provisorischen Krone mit dem Filamentdrucker.

© Renfert GmbH

Beim Filamentdruck entfallen die Verwendung flüssiger Druckharze, die Reinigung in Alkoholbädern und die Nachbelichtung. Das reduziert den Nachbearbeitungsaufwand und die laufenden Kosten.

Definitive Versorgung

Nach sechs Monaten zeigten sich stabile parodontale Verhältnisse und die Vitalität des Zahnes war weiterhin positiv. Damit waren die Voraussetzungen für die definitive Restauration aus Lithiumdisilikat-Keramik gegeben. Da sich Weichgewebssituation, Approximalkontakte und Okklusion während der Tragephase bewährt hatten, konnte der vorhandene Datensatz für die definitive Konstruktion weiterverwendet werden.

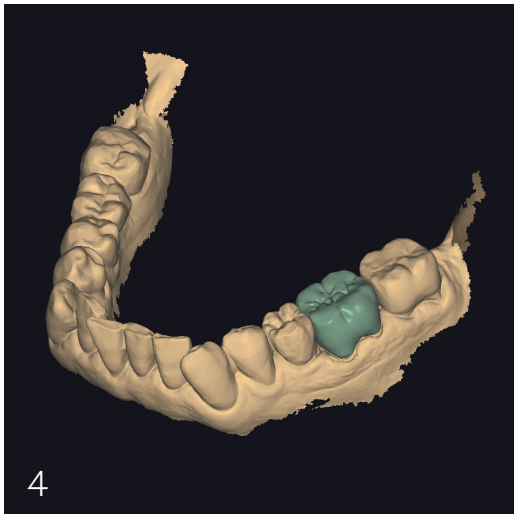
Bei komplexeren Rekonstruktionen bietet der voll-digitale Workflow eine zusätzliche Möglichkeit: Werden während der Tragephase funktionelle Anpassungen vorgenommen oder Okklusalfächen eingeschliffen, kann die klinisch bewährte Situation über einen zusätzlichen Scan im Double-Scan-Verfahren digital erfasst werden. Die vom Patienten funktionell und ästhetisch akzeptierte Form dient anschließend als Kopiervorlage für die definitive Restauration.

3D-Filamentdruck als ergänzende Technologie

Beim dentalen 3D-Druck stehen bislang vor allem harzbasierte Verfahren (SLA, DLP) im Fokus. Der Filamentdruck ergänzt dieses Spektrum um ein thermoplastisches Verfahren, das ohne flüssige Druckharze und ohne chemisches Post-Processing auskommt.

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

© Lagodentes – Zahnarztpraxis & Atelier



© Lagodentes – Zahnarztpraxis & Atelier

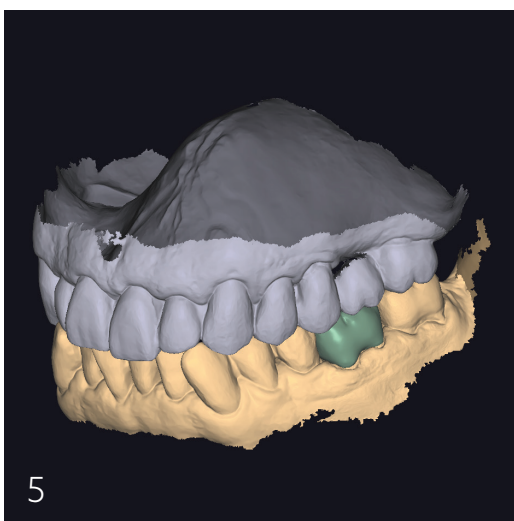


Abb. 4+5: CAD-Konstruktion der provisorischen Krone für Zahn 46. Die zervikale Kontur wurde mesial überkonturiert, um das Weichgewebe zu stützen.

Materialeffizienz und Wirtschaftlichkeit (vs. Fräsen)

Beim CAD/CAM-Fräsen wird das Provisorium aus einem industriell gefertigten PMMA-Rohling herausgearbeitet. Dabei entstehen materialbedingt Frässpäne; hinzu kommt der Verschleiß der Fräswerkzeuge. Beim Filamentdruck wird die Krone schichtweise aufgebaut. Der Materialeinsatz ist geringer und für Einzelkronen wirtschaftlich gut kalkulierbar.



© Lagodentes - Zahnarztpraxis & Atelier

Abb. 7: Status intraoral mit filamentgedruckter Interimskrone nach sechsmonatiger Tragezeit.

Druckprozess und Nachbearbeitung (vs. Resin)

Harzbasierte Druckverfahren arbeiten mit flüssigen, lichtpolymerisierenden Materialien. Nach dem Druck können nicht vollständig umgesetzte Bestandteile im Objekt und an seiner Oberfläche verbleiben. Deshalb sind validierte Wasch- und Nachbelichtungsprozesse entscheidend für die finalen Materialeigenschaften. Beim Filamentdruck wird ein industriell hergestellter thermoplastischer Werkstoff aufgeschmolzen und schichtweise abgelegt. Eine lichtinitiierte Polymerisationsreaktion findet während des Druckprozesses nicht statt. Entsprechend entfallen Waschprozess und Nachbelichtung. Die Nachbearbeitung beschränkt sich auf das Lösen vom Druckbett, das Entfernen der Stützstrukturen und die Politur. Dadurch bindet der Fertigungsprozess nur wenig aktive Arbeitszeit. Im dargestellten Fall betrug die Druckzeit für die Einzelkrone etwa 35 bis 40 Minuten.

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

Technik ist einfach

... mit den Technik-Profis



**Reparatur
direkt vor Ort!**

**Damit Ihre Geräte schnell
wieder funktionieren.**

**Erfahren
Sie mehr**



2018-579-10266 Stand: 20.05.2025

Oberfläche und Belastbarkeit

Der Resin-Druck (DLP/SLA) ermöglicht sehr feine Oberflächenstrukturen. Beim Filamentdruck entsteht durch die schichtweise Ablage des Materials eine feine Stufenstruktur, die eine sorgfältige Politur erfordert. Der zusätzliche Aufwand ist bei Einzelkronen gering. Entscheidend ist, insbesondere im zervikalen Bereich, eine glatte und gut reinigbare Oberfläche zu erzielen. Dem steht ein deutlich schlanker Gesamtprozess gegenüber: Beim Filamentdruck entfallen die Verwendung flüssiger Druckharze, die Reinigung in Alkoholbädern und die Nachbelichtung. Das reduziert den Nachbearbeitungsaufwand und die laufenden Kosten.

Durch die Kombination aus digitaler CAD/CAM-Planung und ressourcenschonendem Filamentdruck lassen sich provisorische Versorgung präzise steuern, was den Behandlungsprozess für Patient und Behandler gleichermaßen verlässlich macht.

Einordnung gegenüber dem CAM-Fräsen

Gefräste PMMA-Restaurationen sind klinisch breit dokumentiert und vor allem bei größeren Spannweiten etabliert. Der Filamentdruck bietet sich insbesondere für Einzelkronen und ausgewählte kleinspannige provisorische Versorgung an. Bei größeren Konstruktionen müssen Materialfreigabe, Geometrie und klinische Belastung besonders sorgfältig berücksichtigt werden.

Indikationsspektrum im digitalen Praxis-Set-up

Der Filamentdruck erweitert den digitalen Workflow um Anwendungen, bei denen physische Prototypen oder provisorische Versorgung schnell verfügbar sein sollen:

- Provisorische Kronen und kleinspannige Brücken für die temporäre Versorgung und klinische Beobachtung vor der definitiven Restauration.
- **Bisshöhenänderungen:** Gedruckte Tabletops ermöglichen es, eine neue Vertikaldimension schrittweise zu testen.
- **Ästhetische Mock-ups:** Physische Prototypen dienen der Beurteilung von Zahnform, Lippenunterstützung und Phonetik.
- **Diagnostische Dummies:** In der Implantatprothetik, Kombinationsprothetik oder Totalprothetik lassen sich Zahnstellung, Bisshöhe, Ästhetik und Phonetik überprüfen.

Fazit

Das Provisorium ist im digitalen Workflow mehr als ein Zwischenprodukt. Es kann als therapeutischer und diagnostischer Schritt genutzt werden. Der Filamentdruck bietet dafür einen schlanken und wirtschaftlich kalkulierbaren Fertigungsweg. Besonders in Zahnarztpraxen mit Praxislabor lassen sich provisorische Versorgung und klinische Prototypen mit geringem Arbeitsaufwand herstellen. ■

Weitere Infos auf www.renfert.com/de.



Mehr Infos zu SIMPLEX 2 SX
gibts hier.



Abb. 8: Abschlusssaufnahme: Die definitive vollkeramische Krone fügt sich funktionell und parodontal stabil in die bestehende Situation ein.

ANZEIGE

**HAPPY PATIENTS
HAPPY CLINICIANS**

**GUIDED
BIOFILM
THERAPY®**

EMS
MAKE ME SMILE



Zum Jubiläum
1.000 Euro Prämie
für Ihre Empfehlung*



DZR

DZR Deutsches Zahnärztliches Rechenzentrum GmbH | www.dzr.de

*Es gelten Teilnahmebedingungen. Diese finden Sie, wie die Datenschutzinformationen zur Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten, hinter dem QR-Code.