

Persönliche PDF-Datei für Martin Butz, Sebastian Hahnel, Angelika Rauch

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

www.thieme.de

Hybridkeramik für die Single-Visit-Restauration

DOI 10.1055/a-1527-7018

ZWR – Das Deutsche Zahnärzteblatt 2021; 130:
346–350

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Verlag und Copyright:

© 2021. Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany
ISSN 0044-166X

Nachdruck nur
mit Genehmigung
des Verlags



Hybridkeramik für die Single-Visit-Restauration

Martin Butz, Sebastian Hahnel, Angelika Rauch

Im klinischen Alltag fragen viele Patienten nach der Möglichkeit, indirekte Restaurationen aus einem zahnfarbenen Material und mit möglichst wenig Zeitaufwand herzustellen. Häufig kann in diesen Fällen die Single-Visit-Restauration in Erwägung gezogen werden. Für die Anfertigung einer Single-Visit-Restauration ist eine Vielfalt von Materialien verfügbar, die lediglich poliert werden müssen. Auch bei Hybridkeramiken ist kein Sintervorgang vorgesehen, wodurch sie zur Anfertigung einer Single-Visit-Restauration geeignet sind. Eine Übersicht über die Anwendung von Hybridkeramiken wird nachfolgend dargestellt.

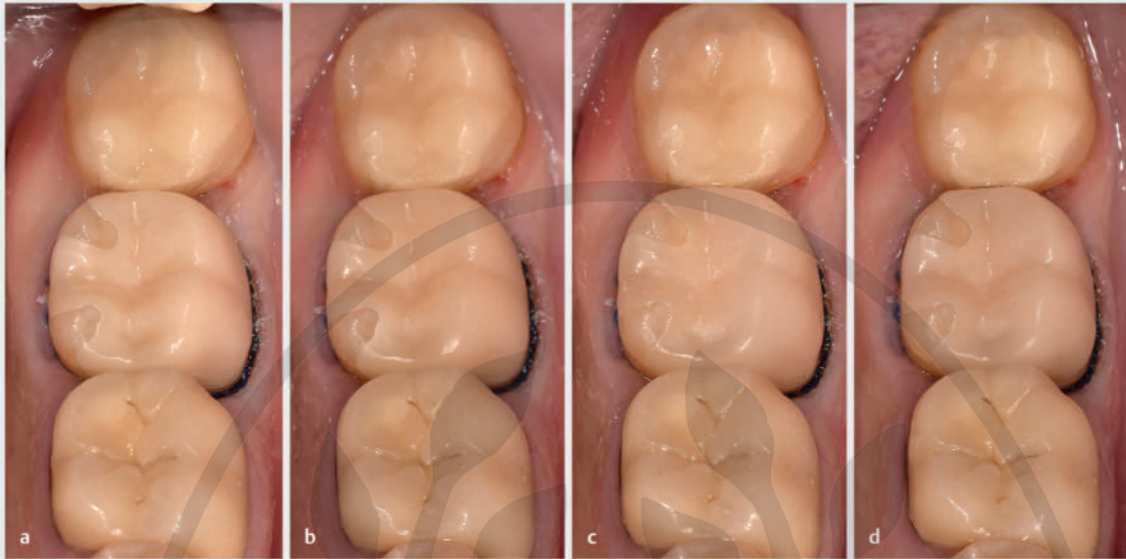
Digitaler Workflow zur Herstellung von Einzelzahnrestaurationen

Der digitale Workflow kann im klinischen Alltag deutliche Vorteile gegenüber der konventionellen Abformung und Herstellung von Einzelzahnersatz aufweisen. Im Gespräch mit dem Patienten ist es so bspw. möglich, die Läsion des Zahns am Bildschirm zu visualisieren und Therapieoptionen zu erläutern (► **Abb. 1**). Für den Zahnarzt ist während der digitalen Abformung eine direkte Evaluation der Präparationsgrenze und Geometrie des Pfeilerzahns möglich und das Einhalten der Mindestschichtdicken des Restaurationmaterials kann umgehend kontrolliert werden. Auch für Nachkontrollen des Zahnersatzes können die ursprünglichen Datensätze nützlich sein; so kann z. B. die Progression von Attritionsflächen vergleichend beurteilt werden. Nichtsdestotrotz konnte eine randomisiert kontrollierte Studie, welche die Abformungsdauer für eine Einzelzahnkrone untersuchte, zeigen, dass die unilaterale digitale Abformung ein ähnliches Zeitvolumen in Anspruch nimmt wie die konventionelle Doppelmischabformung durch additionsvernetztes Silikon unter Verwendung der Triple-Tray-Technik. Bei optischen Systemen, die eine Konditionierung der Oberfläche mit Puder voraussetzen, dauerte die digitale Abformung im Schnitt 2–4 Minuten länger als die konventionelle Abformung [1]. Im konventionellen Workflow sind jedoch vor allem die labor-technischen Schritte mit hohem Zeitaufwand verbunden. So wird für die konventionelle Herstellung einer Krone ein Zeitvolumen von 2–3 Stunden angenommen [2]. Dies ist im Rahmen einer Single-Visit-Behandlung wenig vorteilhaft, da sich in der Praxis zeigt, dass wenige Patienten diese Wartezeit überbrücken möchten. Auch die Wirkung einer Anästhesie lässt in diesem Zeitraum deutlich nach.



► **Abb. 1** Die Biokopie des Pfeilerzahns 37 kann in der Kommunikation mit dem Patienten genutzt werden, um die Ausgangssituation besser zu visualisieren. Zusätzlich kann sie bei der Restaurationsgestaltung als Orientierung angewendet werden.

Daher ist der komplette digitale Workflow das Verfahren der Wahl für die Herstellung von festsitzendem Zahnersatz innerhalb einer Behandlungssitzung.



► **Abb. 2** Einprobe der polierten Werkstücke in der Farbe 3 M2. a Monolayer transluzent. b Monolayer hochtransluzent. c Multilayer hochtransluzent. d Monolayer supertransluzent.

Materialwahl für die Single-Visit-Restauration

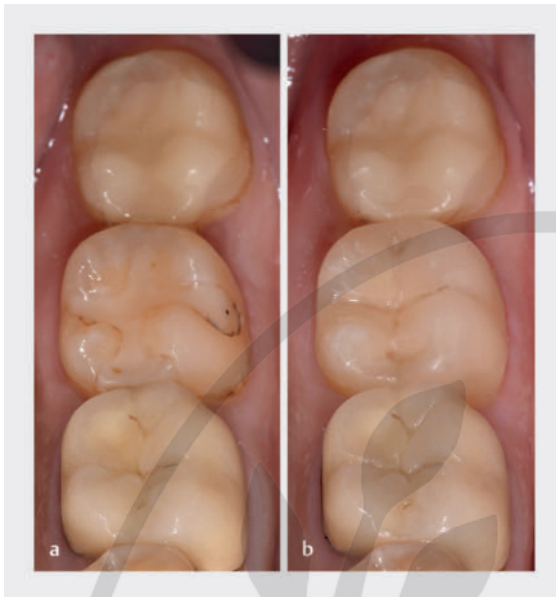
Für eine zeiteffektive und passgenaue Herstellung der Single-Visit-Restauration ist die Materialwahl von Bedeutung. Hier kommen vor allem Werkstoffe in Frage, die lediglich poliert und nicht in einem weiteren Schritt gesintert werden müssen. Dafür stehen einige Vertreter der klassischen Silikatkeramiken wie IPS Empress CAD von Ivoclar Vivadent, zirkonverstärkte Lithiumsilikatkeramiken wie Celtra Duo von Dentsply Sirona oder Lithium-Alumino-Silikatkeramiken wie nIce von Straumann zur Verfügung [3]. Auch indirekte (CAD/CAM-)Komposite sind auf dem Markt vertreten, die sich ebenfalls für die Anfertigung kleinerer Restauraformsformen eignen. Häufig als Hybridkeramiken beworben, basieren die CAD/CAM-Komposite jedoch nicht auf einem Keramiknetzwerk, sondern vielmehr aus einem industriell vorgefertigten Polymernetzwerk, in welches anorganische (keramische) Füllkörper neben einer Vielzahl von weiteren Bestandteilen eingebettet sind. Daher werden die CAD/CAM-Komposite vor dem Einsetzen nicht mit Flußsäure konditioniert, sondern nach Herstellerangaben mit Korund gestrahlt und mit einem Haftvermittler benetzt [4]. Momentan ist lediglich ein Vertreter der Hybridkeramiken (auch als PICN abgekürzt) auf dem dentalen Markt verfügbar, i. e. Vita Enamic. Diese besteht aus einem keramischen (Feldspatkeramik, 86 Gew. %) und einem polymeren (14 Gew. %) Netzwerk, die miteinander verbunden sind. Im Gegensatz zu keramischen Blöcken lässt sich die Hybridkeramik schneller mittels Computer-Aided-Manufacturing (CAM) verarbeiten, sodass die Herstellungszeit für eine Teilkrone wie in ► **Abb. 2** dargestellt, ca. 23 Minuten beträgt. Zu-

dem ist der Verschleiß der CAM-Instrumente gering, sodass pro Satz ca. 100 Restaurationen hergestellt werden können. Bei zahnfarbenen Restaurationmaterialien mit Polymernetzwerk ist die Fertigung von dünn auslaufenden Kronenrändern möglich [5, 6]. Hinsichtlich der internen und marginalen Passung von Kronen aus Hybridkeramik konnten sowohl nach konventioneller (Polyether) als auch digitaler Abformung ähnlich gute Ergebnisse erzielt werden [7]. In Bezug auf ästhetische Variationsmöglichkeiten stehen Blöcke in 3 Transluzenzstufen zur Verfügung (► **Abb. 2a**, ► **Abb. 2b** und ► **Abb. 2c**); eine Multilayervariante ist als hochtransluzentes Material verfügbar (► **Abb. 2d**). Auch lichthärtende Malfarben können zur Charakterisierung von Hybridkeramik genutzt werden (► **Abb. 3**).

Hybridkeramik als Restaurationmaterial

Oberflächenbeständigkeit der Hybridkeramik

In Laborstudien konnte gezeigt werden, dass Hybridkeramiken nach gehäuftem Zähneputzen eine bessere Abra-sionsfestigkeit und Oberflächenbeständigkeit hinsichtlich Glanz und Rauheit aufweisen als die CAD/CAM-Komposite [8]. Die Oberflächenrauheit nach Beanspruchung durch ausgeprägtes Reinigen mit Zahnbürsten war jedoch etwas stärker als bei den klassischen Silikatkeramiken [9]. Auch erosive Faktoren, die durch Sodbrennen oder saure Getränke ausgelöst werden können, beeinflussen die Rauheit der hybridkeramischen Restaurationsoberflächen. Dies wurde jedoch auch für Lithiumdisilikatkeramiken und CAD/CAM-Komposite beobachtet [10, 11].



► **Abb. 3** Pfeilerzahn 37. a Pfeilerzahn 37 zum Zeitpunkt der Behandlungsplanung. b Pfeilerzahn 37 zur Kontrolle der Teilkrone (multilayer hochtranslucent bemalt) nach 7 Tagen.

Gelegentlich wird eine Methylmethacrylat-(MMA-)Abgabe der CAD/CAM-Komposite sowie der Hybridkeramiken diskutiert. In Laborstudien konnte festgestellt werden, dass die Monomerabgabe der CAD/CAM-Komposite signifikant geringer ist als jene der direkten Komposite. Eine Freisetzung von MMA-Monomeren bei Vita Enamic wurde bislang nicht festgestellt [12, 13].

Befestigung der Hybridkeramik

Hinsichtlich der Befestigung kann Hybridkeramik entweder als klassische Silikatkeramik oder aber CAD/CAM-

Komposit betrachtet werden. Grundsätzlich sollte bei der Eingliederung von Restaurationen aus CAD/CAM-Kompositen oder Hybridkeramiken das von den Herstellern empfohlene Prozedere eingehalten werden [14]. Meist wird eine adhäsive Befestigung empfohlen (► **Tab. 1**); für Kronen aus Hybridkeramik ist allerdings auch eine selbst-adhäsive Befestigung möglich [15].

Klinische Bewährung der Hybridkeramik

Bisher wurde die klinische Bewährung von Restaurationen aus Hybridkeramik, i. e. Vita Enamic, nur in einigen Studien untersucht. Häufig wird in klinischen Studien die Überlebens- und Erfolgswahrscheinlichkeit angegeben. Die Überlebenswahrscheinlichkeit erfasst, ob die entsprechende Restauration weiterhin in situ ist; die Erfolgswahrscheinlichkeit inkludiert außerdem Komplikationen wie z. B. endodontische Behandlung, Debonding oder kariöse Läsionen des Pfeilerzahns.

In einer klinischen Studie wurden Teilkronen aus Vita Enamic im Seitenzahnbereich nachuntersucht. Diese wiesen nach 3 Jahren eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 96% und eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 82% auf [19]. Letzterer Wert resultierte hauptsächlich aus kleineren Frakturen an den Restaurationen, die poliert werden konnten. Für Vollkronen wurden nach 3 Jahren Überlebenswahrscheinlichkeiten von über 90% und eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 93% ermittelt [20, 21]. Auch Endokronen wurde über einen 3-Jahres-Zeitraum nachverfolgt, wobei die Überlebenswahrscheinlichkeit bei 97% lag [22]. Die Anwendung von zahnfarbenen Werkstoffen mit einem Komposit-Anteil scheint besonders bei der Versorgung mit einer Endkrone vorteilhaft zu sein, da im Laborversuch eine gleichmäßigere Stressverteilung als bei den Keramiken aufgezeigt werden konnte [23].

► **Tab. 1** Möglichkeiten für die Vorbereitung der Hybridkeramik bei adhäsiver Befestigung.

Schritt	Variante 1	Variante 2	Variante 3
I	5 % Flußsäure für 60 s, gründliches Absprühen in Neutralisationspulver	Korundstrahlen der Oberfläche mit max. 50 µm und max. 1 bar, gründliche Reinigung (z. B. Ultraschallbad)	Auftragen eines Einkomponenten-Keramikprimers
II	Silan für 60 s	Universal-Primer mit Silan- und MMA-Anteil [16]	
Bemerkung	gilt als Goldstandard [17], hohes toxisches Potenzial der Flußsäure – geeigneter Schutz bei Applikation obligat	-	aktuell verfügbares Produkt: Monobond Etch & Prime (Ivoclar Vivadent), bisher noch wenige klinische Studien [18]

FAZIT

Für die Anfertigung einer Single-Visit-Restauration können Hybridkeramiken genutzt werden, um in kurzer Herstellungszeit ästhetische und funktionelle festsitzende Versorgungen im Sinne von partiellen Restauraionsformen und Vollkronen zu erstellen. Besonders wichtig erscheint die Differenzierung zwischen Hybridkeramiken und CAD/CAM-Kompositen, da sich die empfohlenen Befestigungsmethoden relevant unterscheiden können.



Sebastian Hahnel

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universität Leipzig



Angelika Rauch

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universität Leipzig

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren



Martin Butz

Dr. Butz und Partner, München

Korrespondenzadresse

PD Dr. Angelika Rauch, M.Sc.

Liebigstraße 12
04103 Leipzig
Deutschland
0341-9721300
angelika.rauch@medizin.uni-leipzig.de

Literatur

- [1] Benic GI, Mühlemann S, Fehmer V et al. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part I: digital versus conventional unilateral impressions. *J Prosthet Dent* 2016; 116(5): 777–782. doi:10.1016/j.prosdent.2016.05.007
- [2] Sailer I, Benic GI, Fehmer V et al. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part II: CAD-CAM versus conventional laboratory procedures. *J Prosthet Dent* 2017; 118(1): 43–48. doi:10.1016/j.prosdent.2016.09.031
- [3] Rauch A, Häußler G, Hahnel S. Monolithische Restaurationen aus CAD/CAM-Silikatkeramiken. *wissen kompakt* 2019; 13(3): 147–159
- [4] Rauch A, König A. Indirekte Komposite aus klinischer und werkstoffkundlicher Sicht. *Quintessenz* 2020; 71(2): 116–126
- [5] Steinbrenner H. Multichromatic and highly translucent hybrid ceramic Vita Enamic. *Int J Comput Dent* 2018; 21(3): 239–250
- [6] Facenda JC, Borba M, Corazza PH. A literature review on the new polymer-infiltrated ceramic-network material (PICN). *J Esthet Restor Dent* 2018; 30(4): 281–286. doi:10.1111/jerd.12370
- [7] Dauti R, Cvikl B, Lilaj B et al. Micro-CT evaluation of marginal and internal fit of cemented polymer infiltrated ceramic network material crowns manufactured after conventional and digital impressions. *J Prosthodont Res* 2019; 63(1): 40–46. doi:10.1016/j.jpor.2018.04.005
- [8] de Andrade GS, Augusto MG, Simoes BV et al. Impact of simulated toothbrushing on surface properties of chairside CAD-CAM materials: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2021; 125(3): 469.e1–469.e6. doi:10.1016/j.prosdent.2020.08.028
- [9] Nima G, Lugo-Varillas JG, Soto J et al. Effect of toothbrushing on the surface of enamel, direct and indirect CAD/CAM restorative materials. *Int J Prosthodont* 2021. doi:10.11607/jip.6594
- [10] Cruz MEM, Simões R, Martins SB et al. Influence of simulated gastric juice on surface characteristics of CAD-CAM monolithic materials. *J Prosthet Dent* 2020; 123(3): 483–490. doi:10.1016/j.prosdent.2019.04.018
- [11] Munusamy SM, Yap AU, Ching HL et al. Degradation of Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing Composites by Dietary Solvents: An Optical Three-dimensional Surface Analysis. *Oper Dent* 2020; 45(4): E176–E184. doi:10.2341/19-070-L
- [12] Barutçigil K, Dündar A, Batmaz SG et al. Do resin-based composite CAD/CAM blocks release monomers? *Clin Oral Investig* 2021; 25(1): 329–336. doi:10.1007/s00784-020-03377-3
- [13] Putzeys E, Vercruyssen C, Duca RC et al. Monomer release from direct and indirect adhesive restorations: A comparative in vitro study. *Dent Mater* 2020; 36(10): 1275–1281. doi:10.1016/j.dental.2020.06.001
- [14] Castro EF, Azevedo VLB, Nima G et al. Adhesion, Mechanical Properties, and Microstructure of Resin-matrix CAD-CAM Ceramics. *J Adhes Dent* 2020; 22(4): 421–431. doi:10.3290/j.ad.a44874
- [15] Vita Zahnfabrik. VITA ENAMIC Verarbeitungsanleitung Im Internet (Stand: 01.04.2020): https://www.vita-zahnfabrik.com/pdb_cc0c01,27568,85233.html
- [16] Takahashi N, Yabuki C, Kurokawa H et al. Influence of surface treatment on bonding of resin luting cement to CAD/CAM composite blocks. *Dent Mater J* 2020; 39(5): 834–843. doi:10.4012/dmj.2019-247
- [17] El-Damanhoury HM, Nesrine AE, Sheela S et al. Adhesive luting to hybrid ceramic and resin composite CAD/CAM Blocks:Er:YAG Laser versus chemical etching and micro-abrasion pretreatment. *J Prosthodont Res* 2020. doi:10.2186/jpr.JPOR_2020_50
- [18] González-Serrano C, Phark JH, Fuentes MV et al. Effect of a single-component ceramic conditioner on shear bond strength of precoated brackets to different CAD/CAM materials. *Clin Oral Investig* 2021; 25(4): 1953–1965. doi:10.1007/s00784-020-03504-0
- [19] Spitznagel FA, Scholz KJ, Strub JR et al. Polymer-infiltrated ceramic CAD/CAM inlays and partial coverage restorations: 3-year results of a prospective clinical study over 5 years. *Clin Oral Investig* 2018; 22(5): 1973–1983. doi:10.1007/s00784-017-2293-x
- [20] Spitznagel FA, Scholz KJ, Vach K et al. Monolithic Polymer-Infiltrated Ceramic Network CAD/CAM Single Crowns: Three-Year Mid-Term Results of a Prospective Clinical Study. *Int J Prosthodont* 2020; 33(2): 160–168. doi:10.11607/jip.6548
- [21] Chirumamilla G, Goldstein CE, Lawson NC. A 2-year Retrospective Clinical Study of Enamic Crowns Performed in a Private Practice Setting. *J Esthet Restor Dent* 2016; 28(4): 231–237. doi:10.1111/jerd.12206
- [22] Lu T, Peng L, Xiong F et al. A 3-year clinical evaluation of endodontically treated posterior teeth restored with two different materials using the CEREC AC chair-side system. *J Prosthet Dent* 2018; 119(3): 363–368. doi:10.1016/j.prosdent.2017.04.022
- [23] Zheng Z, He Y, Ruan W et al. Biomechanical behavior of endocrown restorations with different CAD-CAM materials: A 3 D finite element and in vitro analysis. *J Prosthet Dent* 2020. doi:10.1016/j.prosdent.2020.03.009

Bibliografie

ZWR – Das Deutsche Zahnärzteblatt 2021; 130: 346–350

DOI 10.1055/a-1527-7018

ISSN 0044-166X

© 2021. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,

70469 Stuttgart, Germany