



Neue Anwendungsbereiche für direkt eingebrachte Komposite

Lückenschluss im Seitenzahnbereich

Ausgehend von der Entwicklung dentaler Restauraionskunststoffe und Adhäsive seit den 1920er Jahren werden die Indikationen direkter Kompositrestaurationen seit den 1970er Jahren beschrieben. Die neuesten Anwendungsbereiche stellen direkt eingebrachte, metall-, keramik- und glasfaserfreie Kompositrestaurationen zum Lückenschluss im Seitenzahnbereich dar. Es handelt sich dabei um sehr substanzschonende Behandlungsoptionen mit

hohem Weiterentwicklungspotential. Schon heute kommen sie in bestimmten Situationen als Alternativen/Ergänzungen zu kieferorthopädischen, implantologischen und/oder prothetischen Interventionen in Betracht.

Einleitung

Im Vergleich zu Amalgamen, Zementen, reinem Gold, Gussmetallen und Kera-

miken zählen die Kunststoffe zu den jüngsten dentalen Restauraionswerkstoffen. Es ist erst ca. 90 Jahre her, dass 1928 die Acrylate erfunden wurden. Vor ca. 80 Jahren (1942) wurden die ersten Kunststofffüllungen am Patienten eingebracht. Die Grundlagen der Schmelzhafung wurden 1955 gelegt. Seit ca. 60 Jahren (1962) gibt es die ersten Komposite, wie wir sie heute vom Prinzip her immer noch kennen. Die Möglichkeiten, diese Werkstoffe mit Licht zu härten, sind seit



Tab. 1 Meilensteine der Entwicklung von dentalen Restaurationskunststoffen und Adhäsiven seit den 1920er Jahren.

vor ca. 70 bis 90 Jahren		
1928	Erfindung der Acrylate	Röhm & Bauer
1942	Erste Kunststofffüllung	Deppe & Schnebel
1955	Grundlagen für Schmelzhaftung	Buonocore
vor ca. 50 bis 60 Jahren		
1962	Erstes Komposit (Bis-GMA/anorg. Füller)	Bowen
1970	Photopolymerisation	Buonocore, Waller
vor ca. 30 bis 40 Jahren		
1982	Grundlagen für suffiziente Dentinhaftung	Nakabayashi
Ab ca. 1990	verschleißfeste, farbstabile, polierbare Komposite variabler Konsistenz und Transluzenz	multiple Autorenguppen

ca. 50 Jahren (1970) verbreitet. Suffiziente Techniken der Dentinhaftung gibt es seit ca. 40 Jahren (1982) und einigermaßen verschleißfeste, farbstabile und polierbare Komposite variabler Konsistenz und Transluzenz stehen seit ca. 30 Jahren (seit 1990) zur Verfügung. Nähere Angaben finden sich in Tabelle 1.

Einen mühevollen und von etlichen Rückschlägen begleiteten Weg legten Zahnärztinnen und Zahnärzte zurück, die seit den 1970er Jahren die klinischen Einsatzgebiete erprobten und sukzessive ausweiteten (Tabelle 2). Anfangs sah man nur für Frontzahnfüllungen (Klasse III, IV und V) und allenfalls für kleine okklusale Seitenzahnfüllungen (Klasse I) Anwendungsmöglichkeiten. Auch Fissurenversiegelungen waren Neuland. Ab

den 1980er Jahren versuchte man sich in mittelgroßen Klasse I- und II-Restaurationen, die auf jeden Fall schmelzbegrenzt sein mussten, da man der Dentinhaftung noch nicht vertraute. Ab den 1990er Jahren wurde man in dieser Hinsicht mutiger. Restaurationen aller Klassen, ganz gleich ob schmelz- oder dentinbegrenzt, wurden „salonfähig“. Dies galt selbst für solche Versorgungen, die sehr umfangreiche Ausdehnungen aufwiesen. Man wagte sich vermehrt an die bis dahin verpönten Reparaturen vorhandener Restaurationen und wandte sich – zunächst allerdings mit oftmals nur geringem Erfolg – diversen Schienungen und Verblockungen zu.

In den 2000er Jahren kam neben Höckerrekonstruktionen und direkten stiftfreien postendodontischen Aufbau-

ten etwas grundlegend Neues auf: Man restaurierte Zähne nicht mehr nur in ihrer ursprünglichen Gestalt, Ausdehnung und Farbe, sondern versuchte sich zunehmend an vielerlei Form- und Farbkorrekturen – zunächst vor allem bei Frontzähnen. Nun wurden Eingriffe durchgeführt, die früher meist der Prothetik vorbehalten waren.

Seit den 2010er Jahren wurde das Einsatzgebiet von Kompositrestaurationen auf die Erhaltung vormals „hoffnungsloser“ Zähne mit tiefen und/oder schwer zugänglichen Läsionen systematisch erweitert – z. B. mittels mehrphasiger „R2-Restaurationen“¹. Auch Reparaturrestaurationen mit Komposit können heute an nahezu allen Werkstoffoberflächen (Amalgame, Composite, Gussmetalle, Keramiken) erfolgreich durchgeführt werden. Der aktuelle wissenschaftliche Kenntnisstand für das Jahr 2016 wurde in einem Sonderband der Fachzeitschrift Operative Dentistry detailliert aufgezeigt².

In besonderen Situationen kommen momentan auch Zahnverbreiterungen und -anhänger im Seitenzahnbereich ins Spiel, um dort Einzelzahnlücken zu schließen. Da sich Kombinationen von Kompositen mit anderen Werkstoffen (z. B. Metallen, Keramiken oder Glasfasern) nicht immer bewährt haben, wurde in den letzten Jahren das Prinzip der metall-, keramik- und glasfaserfreien Kompositrestaurationen mit neuen Verarbeitungstechniken wieder belebt. Dadurch hat sich das bisherige Spektrum kieferorthopädischer, chirurgischer (bzw. implantologischer) und prothetischer Interventionen auf dem Gebiet des Lückenschlusses durch konservierende Eingriffe erweitert. Erste Berichte über Zahnverbreiterungen im Seitenzahngebiet gibt es bereits seit 1999, also seit etwa 20 Jahren³. Einer in der Zeitschrift Journal of Dentistry publizierten Studie zufolge handelt es sich um langlebige Versorgungen⁴.

Das Prozedere der direkt eingebrachten Zahnanhänger aus reinem Komposit

Tab. 2 Einsatzgebiete von Kompositen in der präventiven und restaurativen Zahnerhaltung seit den 1970er Jahren.

1970er Jahre	kleine Klasse I-, III-, IV- und V-Restaurationen; Fissurenversiegelungen
1980er Jahre	mittelgroße Klasse I- und II-Restaurationen (schmelzbegrenzt)
1990er Jahre	große Restaurationen aller Klassen (schmelz- und dentinbegrenzt), Reparaturrestaurationen; temporäre Schienungen und Verblockungen
2000er Jahre	Höckeraufbauten; direkte Zahnform- und Farbänderungen (vorwiegend im Frontzahnbereich); direkte stiftfreie postendodontische Aufbauten
2010er Jahre	direkte Zahnverbreiterungen/-anhänger und Blockverbindungen (auch im Seitenzahnbereich zum Lückenschluss); mehrphasige „R2“-Restaurationen; definitive Schienungen und Verblockungen
2020er Jahre	?



Abb. 1a bis h 56-jährige Patientin mit einer Lücke in Prämolarenbreite zwischen 13 und 16; das Gebiss ist ansonsten vor allem mit Kronen, Teilkronen und Inlays restaurativ versorgt: (a) Ansicht von frontal; (b) Situation von lateral; (c) zum Lückenschluss wird ein Kompositanhänger distal des überkronen Zahns 13 eingebracht; hier nach absoluter Trockenlegung mittels Kofferdam; (d) nach Konditionierung der Keramikkrone an Zahn 13 wird mittels der zitierten Technik⁵ ein Distalanhänger gefertigt; (e und f) nach Entfernung des Kofferdams sowie Ausarbeitung und Politur; (g und h) Überprüfung der Hygienefähigkeit und Patienteninstruktion bei der Anwendung individuell ausgesuchter Interdentalraumbürsten.

wurde 2019 in der Zeitschrift *Journal of Adhesive Dentistry* erstmals im Detail vorgestellt⁵. Für diese im Folgenden vorgestellte neue Behandlungsmethode gibt es bislang lediglich Einzelfallbeobachtungen von bis zu vier Jahren.

Kasuistik: Direkter Lückenschluss mittels Kompositanhänger als Alternative zu Brücke oder Implantat

Eine 56-jährige Patientin wünschte die Versorgung einer Lücke (Prämolarenbreite) zwischen den Zähnen 13 und 16. Laut Anamnese handelte es sich um eine ehemalige Raucherin mit 20 Zigaretten pro Tag seit mehr als 20 Jahren. Das Gebiss war ansonsten vorwiegend mit Kronen, Teilkronen und Inlays restaurativ versorgt. Die VMK-Kronen an den Zähnen 13 bis 24 waren intakt und sollten durch den Lückenschluss möglichst nicht tangiert werden. Der Zahn 16 zeigt

te bukkal einen deutlichen Attachmentverlust, was seine Wertigkeit als Pfeiler (im Fall einer Brückenversorgung) eingeschränkt hätte. Der Zahn 13 wies in dieser Hinsicht wesentlich bessere Bedingungen auf (lange starke Wurzel, kein wesentlicher Attachmentverlust; Abb. 1). Eine Implantatversorgung wurde von der Patientin aus Kostengründen nicht favorisiert. Außerdem war hinsichtlich der prognostischen Einschätzung die Raucheranamnese zu berücksichtigen. Nach Abwägung der Vor- und Nachteile wurde die Patientin unter Beachtung medizinisch-ethischer Aspekte^{6,7} auf die neue Option eines Lückenschlusses durch einen einflügeligen Zahnanhänger distal 13 hingewiesen. Sie wurde darüber in Kenntnis gesetzt, dass es dazu abgesehen von Einzelfallbeobachtungen noch keine Studien gibt, die eine genauere Abschätzung der Erfolgsrate erlauben. Außerdem wurde sie darüber informiert, dass an die Reinigung eines Zahnanhängers und die damit zusammenhängende Anwendung individuell ausgesuchter Interdentalraumbürsten besondere An-

forderungen zu stellen sind. Nach reiflicher Überlegung willigte sie in die neue Behandlungsoption ein. Die Anfertigung eines Zahnanhängers aus Komposit, wie von Staehle beschrieben⁵, erwies sich als problemlos. Die Versorgung befindet sich seit drei Jahren stabil und ohne jegliche Einschränkungen im Mund (Abb. 2).

Diskussion

Wie in der Einleitung aufgezeigt, beschränkten sich in der konservierenden Zahnheilkunde restaurative Maßnahmen bislang vornehmlich darauf, verlorengangene Zahnhartsubstanzen zu ersetzen und die ursprünglichen Zahnurrisse wiederherzustellen. Seit einigen Jahren werden auch Zahnformkorrekturen im Frontzahnbereich zur Verbesserung des Aussehens vorgenommen. Die Ergebnisse sind vielversprechend^{8,9}. Ein Lückenschluss im Seitenzahnbereich mit konservierenden Methoden wurde bereits vor längerer Zeit unter Verwendung von Glasfasern erprobt. Allerdings führ-

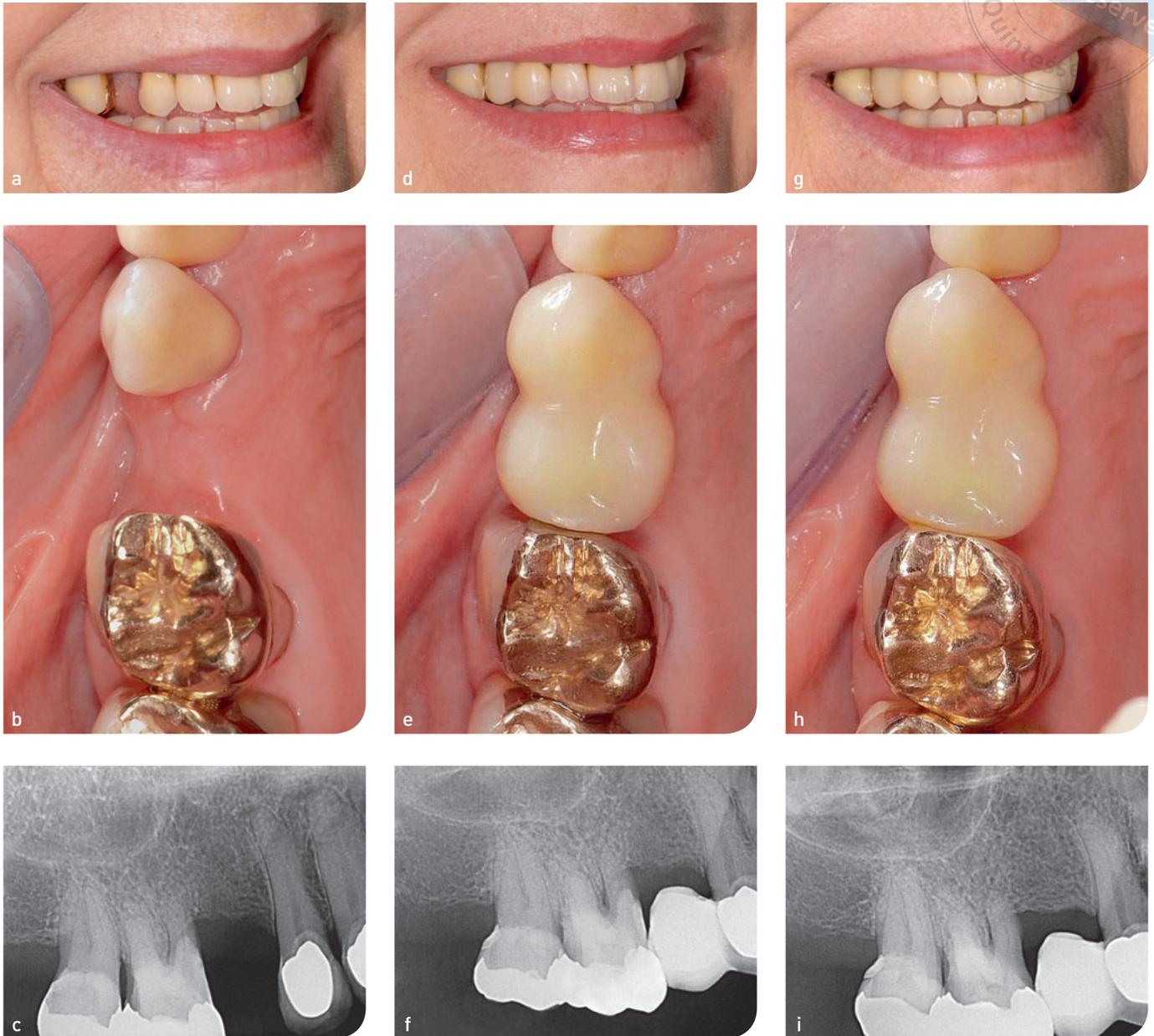


Abb. 2a bis i Gegenüberstellung von Ausgangssituation (a bis c), der Situation unmittelbar nach der Behandlung (d bis f) und Kontrolle nach 3 Jahren (g bis i); der Zustand des Kompositanhängers an Zahn 13 ist stabil. Es bestehen keine pathologischen Befunde der Zahnhartsubstanzen, des Endodonts und des Parodonts, auch Funktion und Aussehen stellen sich unauffällig dar.

ten Evaluationen zu dem Ergebnis, dass dies eher eine semipermanente Option darstellt^{10,11}. Mit den hier vorgestellten metall-, keramik- und glasfaserfreien Interventionen wurde eine neue Versorgungsform eingeführt. Die Vor- und Nachteile wurden unlängst von Frese und Staehle beschrieben¹².

Eine minimalinvasive Behandlung zum Lückenschluss ist aus konservie-

render Sicht eine Vorgehensweise, die so wenig zusätzliche Schäden wie möglich setzt und die bestehende Hart- und Weichgewebesituation schont. Die hier vorgestellte Therapieoption (einflügeliger Zahnanhänger) ermöglicht selbst im Fall einer später notwendigen Entfernung weitgehend die Rückführung in den Ursprungsbefund – zum sogenannten Status idem. Bereits bestehende suffiziente

restaurative Versorgungen können, wie in diesem Fall dargestellt, erhalten und miteinbezogen werden¹².

Was die Reinigung des Zahnanhängers angeht, so ist diese im Vergleich zur natürlichen geschlossenen Zahnreihe erschwert. Ein Gebrauch von Zahnseide ist nur bedingt möglich. Werden jedoch individuell angepasste Interdentalraumbürsten verwendet, kann eine suffiziente

ente Plaquekontrolle erreicht werden. Es besteht derzeit kein wissenschaftlich eindeutig begründeter Konsensus, welche Interdentalraumbürstenform oder -anordnung zu bevorzugen ist. Zudem ist es wegen des unübersichtlichen Marktangebots für die Anwender nicht immer leicht, passende Größen zu finden¹³. Daher sollte die Auswahl durch entsprechend geschultes zahnmedizinisches Fachpersonal erfolgen. Im Rahmen der Nachsorge ist eine regelmäßige Überprüfung und ggf. Anpassung erforderlich. Es ist darauf zu achten, dass die Interdentalraumbürste den gesamten Zahnzwischenraum ausfüllt und mit mittlerem Druck ein- und ausgeführt werden kann. Die so erfolgte Reinigung ist womöglich der vorher bestehenden Lückensituation überlegen, da die Restauration durch ihre Funktion als Widerlager ein Säubern der Approximalfläche erleichtert. Die Entfernung von Plaque im Interdentalraum ist von besonderer Bedeutung, da dieser durch herkömmliches Zähneputzen oft nur ungenügend erreicht wird^{14,15}.

Weitere Studien werden zeigen müssen, ob und in welchen Situationen sich durch direkt eingebrachte Zahnanhänger das derzeitige Spektrum im zahnärztlichen Lückenmanagement erweitern lässt¹⁶. Insbesondere als Alternative zu den zuweilen etwas kritiklos empfohlenen Implantatversorgungen eröffnen sich klinisch relevante Alternativen.

Literatur

1. Frese C, Wolff D, Staehle HJ. Proximal Box Elevation With Resin Composite and the Dogma of Biological Width: Clinical R2-Technique and Critical Review. *Oper Dent* 2014;1:22-31.
2. Platt JA (Editor): *Operative Dentistry*, Supplement No. 7, September 2016. www.jopdent.org.
3. Staehle HJ: Minimally invasive restorative treatment [invited position paper]. *J Adhesive Dent* 1999;1:267-284.
4. Staehle HJ, Wohlrab T, Saure D, Wolff D, Frese C. A 6.5-year clinical follow-up of direct resin composite buildups in the posterior dentition: Introduction of a new minimally invasive restorative method. *J Dent* 2015;10:1211-1217.
5. Staehle HJ. A New Restorative Method for the Closure of Single-Tooth Gaps – Technique Description and Case Series. *J Adhes Dent* 2019;21:239-245.
6. Beauchamp TL, Childress JF: *Principles of biomedical ethics*. 6. Auflage. Oxford University Press, New York 2009. Zit. n.: Groß D: *Ethik in der Zahnmedizin*. Berlin: Quintessenz, 2012.
7. Staehle HJ. Lowtech-Dentistry – Bewährte und neue Interventionen in der Zahnmedizin. *Zahnärztl Mitt* 2019;10:19-33.
8. Wohlrab T, Frese C, Soliman S, et al. Zahnformkorrekturen mit Kompositmaterialien (FOKOS) – eine multizentrische Anwendungsbeobachtung; Teil 1: Überleben + Failureanalyse. *Dtsch Zahnärztl Z* 2019;74:D9.
9. Wolff D, Kraus T, Schach C, Pritsch M, Mente J, Staehle HJ, Ding P: Recontouring teeth and closing diastemas with direct composite buildups: A clinical evaluation of survival and quality parameters. *J Dent* 2010;38:1001-1009.
10. Wolff D, Schach C, Kraus T, Ding P, Pritsch M, Mente J, et al. Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses: a retrospective clinical examination. *J Adhes Dent* 2011;2:187-94.
11. Wolff D, Wohlrab T, Saure D, Krisam J, Frese C. 2018. Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses: A 4-year prospective clinical trial evaluating survival, quality, and effects on surrounding periodontal tissues. *J Prosthet Dent*.1:47-52.
12. Frese C, Staehle HJ. Wie invasiv ist minimalinvasiv? Management von Einzelzahnlücken aus konservierender Sicht. *Der Freie Zahnarzt* 2018;3:70-77.
13. Sekundo C, Staehle H. Mapping the product range of interdental brushes: sizes, shapes, and forces *Oral Health Prev Dent* 2019 (zum Druck angenommen).
14. Claydon NC. Current concepts in toothbrushing and interdental cleaning. *Periodontol* 2000 2008;48:10-22.
15. Galgut PN. The need for interdental cleaning. *Dent Health* 1991;30:8-11.
16. Listl S, Faggion CM, Staehle HJ. Professional Variability in Decision Making in Modern Dentistry: A Pilot Study. *Oper Dent* 2016;41:79-87



Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle
Ärztl. Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde
E-Mail: hansjoerg.staehle@med.uni-heidelberg.de



Dr. Caroline Sekundo
Sektion für Präventive und Restaurative Zahnheilkunde der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, E-Mail: caroline.sekundo@med.uni-heidelberg.de



Prof. (apl) Dr. Cornelia Frese
Leiterin der Sektion für Präventive und Restaurative Zahnheilkunde und des Bereichs für Kinder- und Jugendzahnheilkunde der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, E-Mail: cornelia.frese@med.uni-heidelberg.de

Alle:
Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten, Universitätsklinikum Heidelberg