

Die Stempeltechnik für direkte Kompositversorgungen

Schlüsselwörter: Stempeltechnik, Komposit, Erosionssanierung, faserverstärkte Kompositbrücke

PHILIPPE PERRIN^{1, 2}
BRIGITTE ZIMMERLI¹
DANIEL JACKY²
ADRIAN LUSSI¹
CHRISTOPH HELBLING¹
SIMON RAMSEYER¹

¹ Klinik für Zahnerhaltung,
Präventiv- und Kinderzahnmedizin,
Zahnmedizinische Kliniken,
Universität Bern

² Privatpraxis, Kirrchhofplatz 14,
CH-8200 Schaffhausen

Korrespondenzadresse

Dr. Philippe Perrin
Klinik für Zahnerhaltung,
Präventiv- und Kinderzahnmedizin
Freiburgstrasse 7, 3010 Bern
Tel. +41 31 632 25 70
Fax +41 31 632 98 75
E-Mail: philippe.perrin@zmk.unibe.ch

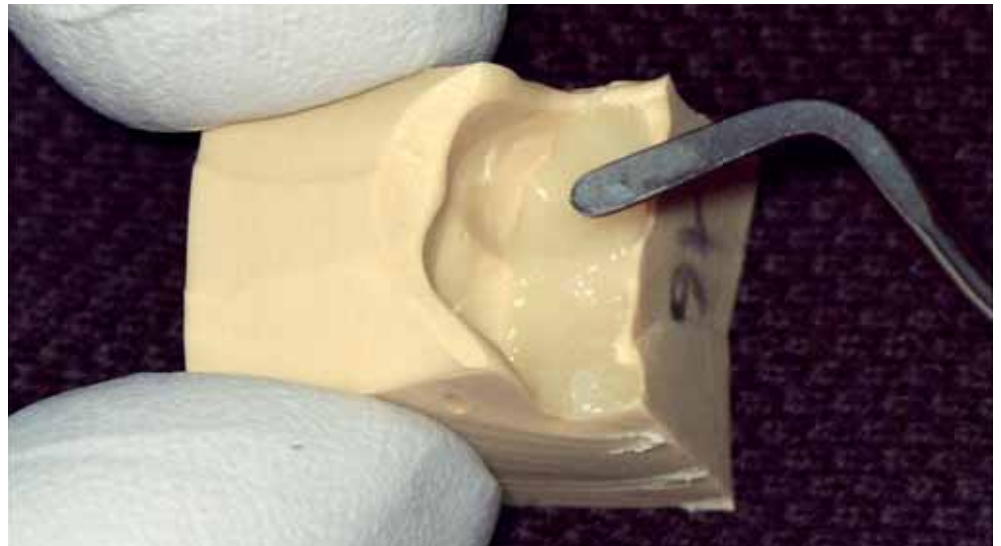


Bild oben: Der Stempel wird mit Komposit beschickt.

Zusammenfassung Direkte Komposit-Restaurationen gelten heute im Seitenzahngebiet als Standard für eine substanzschonende und kostenbewusste Füllungstechnik. Dank den hervorragenden Materialeigenschaften wird das Indikationsspektrum moderner Komposite immer breiter. Sie sind heute eine attraktive Alternative für Versorgungen, die bisher Keramik und Metalllegierungen vorbehalten waren. Grossflächige direkte Komposit-Restaurationen bieten jedoch Schwierigkeiten, insbesondere bei der Gestaltung einer präzisen Okklusion. Die Stempeltechnik wird als neue Methode zur Herstellung grosser Kompositversorgun-

gen vorgestellt und anhand von drei typischen Indikationen detailliert beschrieben. Aus Silikonsschlüsseln werden individuelle Stempel geschnitten. Damit können 1) Okklusionssanierungen im Abrasions-/Erosionsgebiss einfach und präzise vom Wax-up auf die Zähne übertragen, 2) Einzelzahn-Formen im Mund kopiert und 3) faserverstärkte Brücken mit grosser Zeitersparnis direkt am Patienten gestaltet werden. Die beschriebene Stempeltechnik bedeutet in diesen Fällen eine wesentliche Erleichterung und kann für den klinischen Einsatz empfohlen werden.

Einleitung

Direkte Kompositrestaurationen gehören zu den häufigsten Behandlungen in der modernen Zahnmedizin. Sie werden heute auch im Seitenzahngebiet weitgehend als Standard für eine substanzschonende und kostenbewusste Füllungstechnik betrachtet.

Die hervorragenden Materialeigenschaften moderner Komposite erweitern zunehmend das Spektrum möglicher Indikationen. Klinische Studien belegen den Erfolg von grossflächigen Restaurationen mit Komposit im Seitenzahngebiet (OPDAM ET AL. 2007, 2010, PALLESEN & QVIST 2003, SCHMIDLIN ET AL. 2009). Die Verwendung von faserverstärkten Kompositmaterialien zur Herstellung von Brücken zeigt zwar noch etwas bescheidenerer

Langzeitergebnisse als die klassische VMK-Technik (VAN HEUMEN ET AL. 2009, 2010). Dennoch verbessern sich die Überlebensraten auch hier mit den Materialmodifikationen stetig und liegen mittlerweile durchaus im Rahmen anderer festsitzender Rekonstruktionen (ÖZCAN 2010).

Die Vorteile einer direkten, adhäsiven Restauration sind für Zahn und Patient offensichtlich: Die Kavitäten können rein defektbezogen geplant und entsprechend substanzschonend präpariert werden, sie sind in einer Sitzung fertiggestellt, preisgünstig, unabhängig von Laborfristen und nicht zuletzt ist sowohl die Infrastruktur wie auch das Wissen bezüglich Anwendung von Komposit in jeder Praxis vorhanden. Dem stehen Nachteile in der praktischen Anwendung gegenüber, die vor allem den Zahnarzt betreffen: Ist schon das Formen der Approximalfläche mit oft diskutierten Schwierigkeiten behaftet, so ist die Gestaltung der Okklusalfäche erst recht von der Geschicklichkeit des Behandlers abhängig und ohne interne Referenzpunkte mit Unsicherheiten verbunden. Diese Faktoren spielen bei der Entscheidung für eine indirekte Herstellung im Labor eine wichtige Rolle.

Für das Frontzahnggebiet ist die präzise Übertragung einer geplanten Form in den Mund mit individuellen Silikonschlüsseln seit Jahren beschrieben und bewährt. Eckaufbauten können inklusive funktioneller Palatinalflächen auf diese Weise schnell und präzise hergestellt werden. Im Seitenzahnggebiet ist dieses Vorgehen erstaunlicherweise kaum etabliert. Dabei sind auch im zahntechnischen Labor Silikonschlüssel als Hilfsmittel für verschiedenste Arbeiten nicht mehr wegzudenken.

Frühere Versuche mit konfektionierten Formhilfen aus Silikon zur Gestaltung der okklusalen Anatomie (z. B. Fissurenstempel Occlu-Print der Firma Hager&Werken, Duisburg, Deutschland) konnten sich in der Praxis bis heute nicht durchsetzen. Der bei Aufbaufüllungen zuweilen angewandte pragmatische Weg, das Relief des Gegenzahnes direkt in die noch weiche Füllungsoberfläche zu stempeln, ist mit erheblichen Schwierigkeiten bei der Trockenlegung und kompromittierten Materialeigenschaften verbunden.

Dank der Referenz von Nachbarzähnen scheint die freie Okklusionsgestaltung eines Einzelzahnes mit einiger Erfahrung annähernd lösbar, bei der Rekonstruktion ganzer Quadranten ist dies hingegen auch bei langjähriger Berufserfahrung nicht zuverlässig möglich. Aus diesem Grund wurde vor einigen Jahren eine Technik zur Sanierung von Patienten mit erosiven okklusalen Defekten vorgestellt, bei welcher starre Schienen als Formhilfe verwendet werden (TEPPER & SCHMIDLIN 2005). Die Okklusion wird mit einem Wax-up im Artikulator geplant und anschliessend mit einer laborgefertigten, transparenten Schiene in den Mund übertragen und direkt aus Komposit geformt. Die Rekonstruktion von Erosions- und Abrasionsgebissen mit dieser Technik und direkt appliziertem Komposit ist über mehrere Jahre dokumentiert und erfolgreich (SCHMIDLIN ET AL. 2009, ATTIN ET AL. 2012). Als Nachteil ist die Überschusskontrolle im Approximalbereich zu erwähnen.

Es ist das Ziel der vorliegenden Publikation, mit der Stempeltechnik eine neue Methode zur Herstellung grossflächiger, direkter Kompositversorgungen vorzustellen. Sie ist vielseitig einsetzbar und soll anhand von drei Indikationen detailliert beschrieben werden.

Das Prinzip der Stempeltechnik

Die Stempeltechnik nutzt das Prinzip der Formübertragung mit Silikonschlüsseln, das in der Zahntechnik weit verbreitet ist. Die Stempel kommen für die Gestaltung des oralen und ves-

tibulären Teils der Krone und für die Okklusionsgestaltung zum Einsatz und ergänzen die konventionellen Matrizensysteme für den Approximalbereich. Es zeigt sich, dass die ursprünglich für die Sanierung von erosionsgeschädigten Dentitionen entwickelten Silikonstempel auch in anderen Situationen (Kronenaufbau, Brückenglieder) eine hervorragende Hilfe sein können. Die Indikationen, die in dieser Publikation beschrieben werden, nutzen die Stempeltechnik in unterschiedlicher Weise und mit leicht abgewandeltem Protokoll, aber immer nach dem Prinzip des Formschlüssels, der eine vorgegebene Form in das direkt applizierte Komposit überträgt. Im Falle der Erosionsschäden ist diese Form ein Wax-up im Artikulator, beim Kronenaufbau der bestehende Zahn und bei der faserverstärkten Brücke entweder ein Wax-up oder der zu extrahierende Zahn.

Die Stempel werden aus Silikonschlüsseln geschnitten, ihre Form ist je nach Indikation (und Lokalisation) leicht unterschiedlich. Unterschiedlich ist auch, wie genau das Komposit aufgebracht und wann es gehärtet wird. Das praktische Vorgehen in diesen Punkten und die Überlegungen dazu werden später detailliert erläutert. Auch wenn diese Punkte für die praktische Umsetzung wichtig sind, am Prinzip der Stempeltechnik ändern sie wenig.

Bei der Erosionssanierung liegt der Hauptvorteil der Stempeltechnik in der Möglichkeit, eine Zahnform überschussfrei vom Wax-up in den Mund zu übertragen. Bei Zahnaufbauten ermöglichen Stempel eine Kopie der bisherigen, individuellen Kronenform. Bei faserverstärkten Adhäsivbrücken, die möglicherweise ein grosses Potenzial für zahnschonende und kostengünstige Rekonstruktionen haben, bietet die Stempeltechnik eine spektakuläre Vereinfachung der direkten Herstellung im Mund.

Bisshebung beim Erosionspatienten

Die schonende Restauration von erosionsgeschädigten Zähnen stellt eine Herausforderung dar. Meist betreffen die dentalen Erosionen die Okklusalfächen und sind so weit fortgeschritten, dass die gesamte Okklusion kompromittiert ist. Für die Sanierung kann eine Bisshebung nötig werden oder aus Platzgründen sogar erwünscht sein. Mit Komposit ist die Gestaltung der Okklusionsflächen im Mund aufwendig und schwierig. Basiert das Konzept hingegen auf einer extraoralen Planung am Modell (diagnostisches Wax-up), so ist bei direkter Füllungstechnik die Übertragung in den Mund ohne Hilfsmittel unmöglich.

Die hier beschriebene Stempeltechnik bei der Erosionssanierung wurde erstmals 2010 vorgestellt (RAMSEYER & HELBLING 2010). Sie hat zum Ziel, auf möglichst schonende und präzise Weise eine geplante Okklusion vom Modell in den Mund zu übertragen.

Bevor adäquate präventive und therapeutische Massnahmen durchgeführt werden können, ist eine korrekte Diagnostik und Fallplanung von zentraler Bedeutung. Die Ursache der dentalen Erosion ist meist multifaktoriell, und ohne präzise Diagnose ist es nicht möglich, alle ätiologischen Parameter auszuschalten. Im Rahmen dieser Übersichtsarbeit wird auf diese Thematik nicht näher eingegangen, sondern auf die entsprechende Literatur verwiesen (LUSSI & JAEGGI 2009). Sie ist aber eine unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg der vorgestellten Therapie.

Der Ablauf einer Sanierung von Erosionsschäden mit der Stempeltechnik wird auf den Abb. 1a–1k am Modell illustriert. Zuerst wird auf einartikulierten Modellen die Okklusion als Wax-up aufgebaut (Abb. 1a & 1b). Für jeden Quadranten wird ein Silikonschlüssel hergestellt, beschriftet und so geschnit-



ten, dass pro Zahn zwei einzelne halbe Stempel verbleiben (Abb. 1c & 1d), die zwischen Approximalmatrizen positioniert und lateral abgestützt werden können (Abb. 1e). Damit wird später in zwei Schritten zuerst die eine, dann die andere Hälfte der Okklusalfäche des jeweiligen Zahnes geformt. Das Arbeitsfeld wird mit Kofferdam trockengelegt und das erodierte Dentin leicht angeraut, um einen zuverlässigen Haftverbund zu erzielen (ZIMMERLI ET AL. 2012). Nach Separierung der Interdentalräume mit unverkeilten, transparenten Matrizenstreifen werden die Zähne mit einem geeigneten Adhäsivsystem vorbehandelt. Der erste Stempel wird sorgfältig mit Komposit be-

schickt (Abb. 1f). Die Menge kann mit etwas Erfahrung so dosiert werden, dass kaum Überschüsse entstehen. Anschliessend wird der Stempel mit leichtem Druck in einem Winkel von 45° zur Zahnachse von bukkal bzw. von oral an den Zahn ange-drückt. Im Gegensatz zur Technik mit einer starren transparenten Schiene werden diese kleinen Stempel VOR der Komposit-Polymerisation mit einer leichten Rotation nach okklusal sorgfältig wieder abgenommen. Das Füllungsmaterial wird anschliessend im weichen, aber vorgeformten Zustand mit einem Instrument approximal und an den Rändern adaptiert, vorhandene Überschüsse werden entfernt und das Komposit durch Lichtpoly-



Abb. 1a-k Vorgehen bei einer Erosions-/Abrasions-Sanierung am Modell: a) Okklusale Erosionen; b) Wax-up im Artikulator; c) Silikon Schlüssel mit Schnittlinien für die Stempel; d) Pro Zahn werden 2 Einzelstempel hergestellt, die seitlich bis zum Gingivarand abgestützt sind (o=oral); e) Positionierung der Stempel und Abschätzung der benötigten Kompositmenge; f) Der Stempel wird mit Komposit beschickt; g) Situation nach Stempeln der bukkalen Hälfte der Okklusalfäche; h) Nach Stempeln der palatinalen Hälfte gehen beide Teile nahtlos ineinander über; i) Es werden zuerst zwei auseinanderliegende Zähne überdeckt; k) Zustand nach der ersten Ausarbeitung

merisation einzeitig und kontrolliert gehärtet (Abb. 1g & 1h). Dadurch beschränkt sich die spätere Ausarbeitung auf kleinere Finierarbeiten und die Glanzpolitur.

Das Ablösen des Stempels vor der Polymerisation ist möglich, weil es sich bei Erosionssanierungen in aller Regel um primär okklusale liegende Füllungen handelt und die approximalen Kontaktflächen weitgehend intakt sind. Bedingung für das Gelingen dieser Technik sind jedoch glatte und saubere Stempelflächen, ein eher elastisches Putty-Material (z. B. President Putty soft, Coltène Whaledent, Altstätten, Schweiz) und ein Komposit, das nach Abnahme des Stempels standfest bleibt. Als Variante kann das Komposit vor der Entfernung des Stempels kurz anpolymerisiert werden. Dadurch wird dieser Schritt bei Verwendung nicht optimal abgestimmter Materialien erleichtert, aber die Ausformung im weichen Zustand erschwert.

Mit Vorteil werden jeweils zuerst zwei nicht-benachbarte Zähne restauriert (z. B. Zähne 37 und 35) und der approximale Übergang nach der Polymerisation ausgearbeitet (Abb. 1i). Erst dann werden die dazwischenliegenden Zähne (z. B. Zahn 36) geätzt, mit einem Haftvermittler vorbehandelt und mittels Stempeltechnik restauriert. Das erleichtert die Arbeit in der approximalen Region (Abb. 1k). Für die Ausarbeitung der Restaurationen eignen sich Diamantfinierer, Proxoshapes (Inten-

siv SA, Gracia, Schweiz), Discs verschiedener Körnung, Silikonpolierer und Okklubrush (Kerr Hawe, Bioggio, Schweiz).

Die Technik mit halben Einzelstempeln stellt eine kostengünstige, einfache und präzise Möglichkeit dar, beliebige Zahnformen vom Modell in den Mund zu übertragen, also einen exakten Datatransfer von extraoral nach intraoral zu erreichen. Die Stempeltechnik ist für die Sanierung von Erosionspatienten mit mittleren bis grossflächigen Substanzverlusten eine hervorragende Alternative zu anderen Methoden (Abb. 2a & 2b). Weil eine aufwendige Überschuss-Entfernung und Approximalgestaltung unter Einsatz von Präparationsinstrumenten wegfällt, ist die Stempeltechnik ausserordentlich zahnschonend. Die Lernkurve für den Zahnarzt ist gering und die Technik auch für weniger geübte Behandler geeignet. Die Stempeltechnik nach Ramseyer und Helbling wird an der Klinik für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin der Universität Bern seit über zwei Jahren klinisch angewendet und zeigt bisher erfolgreiche Resultate.

Zahnaufbau mit Komposit

Kompositaufbau mit Höckerüberdeckung gehören heute zu den etablierten und häufigen Behandlungen in der zahnärztlichen Praxis. Die Gestaltung der Kaufläche richtet

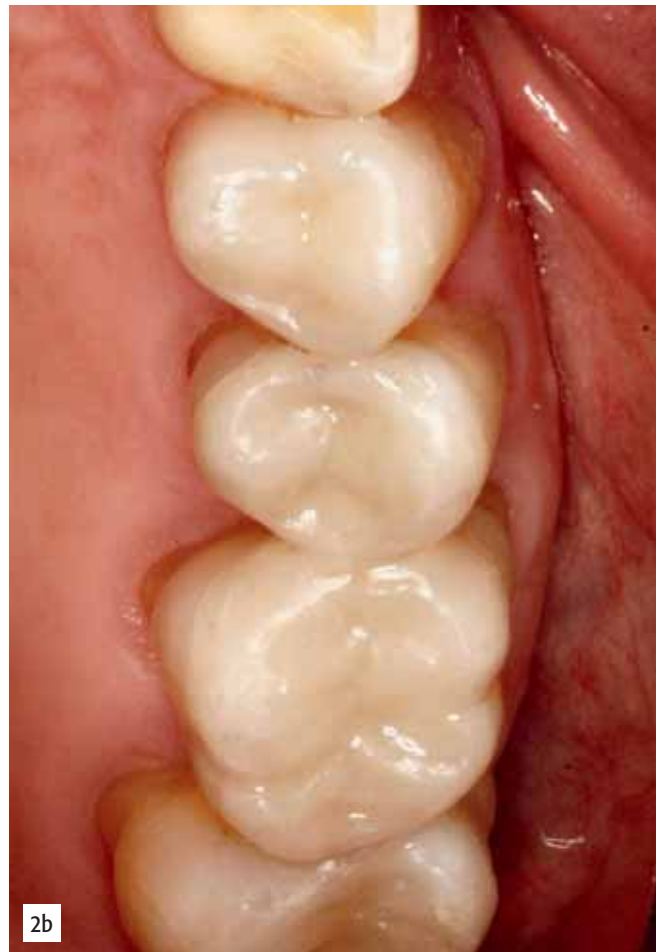


Abb. 2a, b a) 60-jährige Patientin mit ausgeprägten Erosionen im Oberkiefer; b) Situation nach Aufbau der Seitenzähne mit der Stempeltechnik

sich nach allgemeinen anatomischen Grundsätzen und der Form der Nachbarzähne, was zwangsläufig zu Ungenauigkeiten in der Okklusion führt. Müssen grosse Aufbauten ersetzt oder wegen einer Höckerfraktur oder Infraktion erstmals Aufbauten hergestellt werden, so ist der kongruente Ersatz von über Jahrzehnten eingeschliffenen, noch vorhandenen Okklusionsflächen (Abb. 3a) mit direkter Komposittechnik sehr schwierig durchführbar. Eine Möglichkeit, die etablierten Höckerpositionen und Höckerabhänge mit ihrem Okklusionsmuster auf die neue Restauration zu übertragen, ist deshalb wünschenswert.

Das Prinzip der hier vorgestellten Stempeltechnik besteht darin, mit seitlichen Formhilfen eine offene Aufbaupräparation (Abb. 3b) auf eine mod-Kavität zu reduzieren mit präzise stehenden Höckern inklusive beginnendem Höckerabhang (Abb. 3e). Damit wird auch die Ausgestaltung eines suffizienten, approximalen Kontaktpunktes mit Teilmatrizen und Separiererringen wesentlich vereinfacht (LOOMANS ET AL. 2006).

Im praktischen Ablauf wird vor der Präparation ein Silikon Schlüssel unter Einbezug von zwei bis drei Nachbarzähnen geformt. Dazu eignen sich handelsübliche Putty-Massen, welche eine gute Prägeschärfe aufweisen. Sinnvollerweise erfolgt dieser Schritt nach dem Legen des Kofferdams, damit der Stempel später problemlos reponiert werden kann.

Weist der zu restaurierende Zahn eine Höckerfraktur auf, kann er vorab mit Komposit im Sinne eines Mock-ups ergänzt und in Okklusion gebracht werden. Erst danach wird der Kofferdam gelegt. Somit liefert der Schlüssel auch in diesem Fall eine vollständige Formvorlage.

Der Zahn wird präpariert, und es erfolgt die Herstellung und Anpassung der Stempel. (Abb. 3b). Dazu wird der Silikon Schlüssel mit einem Skalpell von mesial nach distal halbiert. Die beiden Hälften werden bis zum Gingivalrand oder drucklos aufliegend auf die Kofferdamklammer gekürzt. Im Bereich des zu restaurierenden Zahnes wird der Schlüssel okklusal so weit reduziert, dass das Volumen der aufgebauten Wand in einer Schicht gehärtet werden kann und für die Weiterverarbeitung genügend Raum zwischen der vestibulären und oralen Wand offen bleibt. Wichtig ist, dass die Höckerspitze und der Beginn des Höckerabhanges im Abdruck erhalten bleiben. Approximal muss der Stempel knapp ausserhalb des Kontaktpunktes enden, damit das Komposit mit einem feinen Spatel oder Skalpell vor der Härtung entsprechend geformt werden kann. Die Nachbarzähne müssen so gefasst sein, dass eine klar definierte Positionierung des Stempels mit Fingerdruck möglich ist und die Sicht auf das Komposit nicht behindert wird (Abb. 3c).

Die Kavität wird konditioniert und mit den beiden Stempeln die bukkalen und oralen Füllungsanteile aufgebaut (Abb. 3d & 3e). Bei dieser Anwendung hat es sich als Vorteil erwiesen, das Komposit erst einzubringen, wenn der Stempel positioniert ist. Das Komposit wird innerhalb des Stempels geformt und polymerisiert. Nach dem Aufbau beider Wände wird die Kavität fertig gefüllt und die jeweilige Approximalfläche mit Matrizen-technik ausgeformt (z. B. Teilmatrizensystem mit Separiererring). Dieses Vorgehen erlaubt auf einfache und ergonomische Weise, bestehende und funktionelle Okklusionsflächen in die neue Restauration zu übertragen (Abb. 3f im Vergleich zu Abb. 3a). Wichtig ist die genaue Ausformung der Wände im Übergang

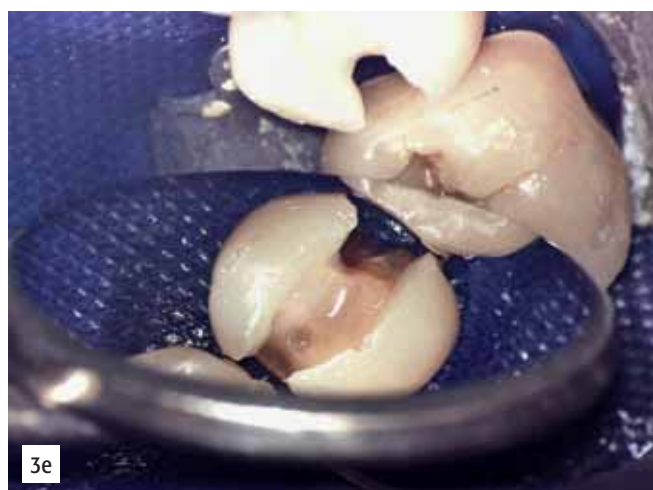


Abb. 3a-f Overlay am Zahn 45 mit Sekundärkaries bei einer 82-jährigen Patientin. a) Ausgangssituation; b) Situation nach Präparation, Kompositkern und Ätzung; c) Positionskontrolle des Silikonstempels mit Fingerdruck; d) Stempel mit Komposit in situ, Komposit im approximalen Bereich noch nicht fertig adaptiert; e) Beide Wände sind geformt und bilden eine mod-Kavität; f) Fertige Restauration, die Wände und Höcker mussten kaum beschliffen werden.

zum Approximalraum (Abb. 4). Die Stempeltechnik bietet neben der erwünschten Präzision einen erheblichen Zeitgewinn.

Direkte faserverstärkte Kompositbrücke

Ein festsitzender Lückenschluss, der gleichzeitig substanzschonend, kostengünstig, reversibel und in einer Sitzung fertigzu-

stellen ist, findet sich mit Sicherheit weit oben auf jeder zahnärztlichen Wunschliste. Faserverstärkte Kompositbrücken haben heute das Potenzial, diese Anforderungen zumindest über einen mehrjährigen Zeitraum zu erfüllen. Mit industriell vorimprägnierten Fasern (z. B. Everstick, StickTech, Turku, Finnland oder Dentapreg, ADM, Brno, Tschechische Republik) wird ein echter Verbund zwischen Fasern und Komposit und damit eine

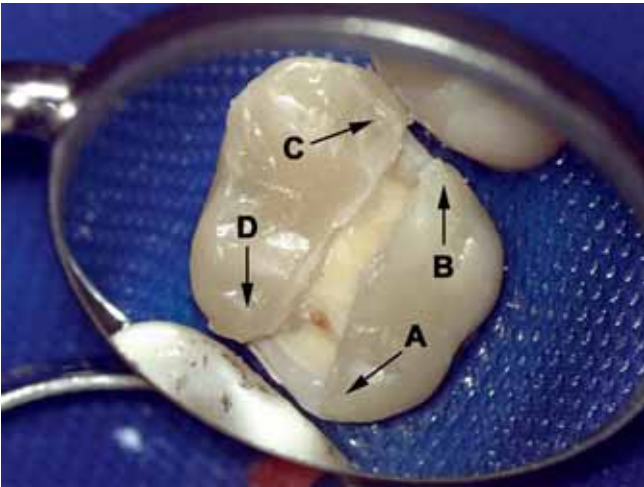


Abb. 4 Approximalgestaltung am Echtzahnmodell: A gewünschte Form; B zu wenig präzise adaptiert; C zu weit im Approximalraum; D zu spitzwinklig

mechanische Verstärkung des Komposits erreicht (GAROUSHI ET AL. 2007). Entsprechend attraktiv sind die Perspektiven, die sich damit eröffnen. Über direkte, mit Everstick-Fasern verstärkte Brücken gibt es mittlerweile eine klinische Studie über sechs Jahre. Die Resultate sind vielversprechend und liegen durchaus im Rahmen anderer, weit aufwendigerer und invasiverer Techniken (ÖZCAN 2010). Häufiger finden sich Daten zu indirekt hergestellten faserverstärkten Kompositbrücken (VAN HEUMEN 2009, 2010). Die Überlebensraten sind dabei niedriger, da in diesen Studien Daten von nicht industriell vorimprägnierten Fasern einfließen. Zudem muss angenommen werden, dass sich die direkte adhäsive Verarbeitung positiv auf den Verbund der Rekonstruktion auswirkt, weil sämtliche Grenzflächen in einem Arbeitsgang gehärtet werden und die Zahnoberfläche nicht durch provisorische Zemente kontaminiert wird.

Das Indikationsspektrum für solche Brücken reicht von der notfallmässigen Versorgung einer Lücke über den provisorischen oder langzeitprovisorischen Lückenschluss bei Nichtanlagen (ANDING 2008) bis zur Erweiterung von parodontal kompromittierten Bezahnungen. Gerade die Jugend- und die Alterszahnmedizin sind ideale Einsatzgebiete dieser Technik. Zudem wünschen sich zahlreiche Patienten mit einseitigen Schalllücken einen fest sitzenden Zahnersatz, können aber die finanziellen Mittel für eine konventionelle prothetische Arbeit nicht aufbringen.

Die Eingliederung von direkten faserverstärkten Kompositbrücken stellt an den Zahnarzt sehr hohe Ansprüche bezüglich adhäsiver Befestigung der Fasern und der Verarbeitung des Kompositmaterials. Sicherlich können die Schwierigkeiten bezüglich Handhabung des Materials umgangen werden, wenn die Brücke indirekt im Labor oder semidirekt über ein Modell am Patienten (BÜCKING 2011a, b) hergestellt wird. Die Fasern können jedoch bei der direkten Technik in Unterschnitte gebracht werden, und es können Brücken ohne Präparation hergestellt werden (Abb. 5a & 5b). Bereits früher wurde die Verwendung eines Silikonschlüssels bei der Herstellung direkter Faserbrücken erwähnt, aber nicht näher erläutert (WOLFF ET AL. 2009).

Das Konzept der Stempeltechnik basiert auch bei dieser Indikation auf der Verwendung von zwei seitlichen Silikonstempeln und erleichtert sowohl die Formgebung im Zwischengliedbereich als auch die Positionierung der Fasern deutlich. Sie ist nach unserer Erfahrung besonders hilfreich bei Brücken ohne Auflagepräparation, kann aber mit Gewinn auch in allen anderen Fällen angewendet werden. Mithilfe der Stempel wird aus

Gründen der Übersicht zuerst die orale, dann die vestibuläre Facette der Brücke inklusive Höcker und Zwischengliedform gestaltet. Dabei kann im gleichen Arbeitsschritt ein laterales Faserbündel eingebracht und präzise an die entsprechenden Zahnflächen gepresst werden (Abb. 5c). Je weiter diese Stempel auch den Interdentalbereich und die gingivalen Anteile des Zwischengliedes abbilden, desto einfacher gestaltet sich die Fertigstellung der Brücke in diesen Bereichen (Abb. 5d).

Als Basis zur Herstellung der Stempel dient ein Modell mit Wax-up oder, falls noch in situ, der zu ersetzende Zahn im Mund. Entscheidend ist dabei die möglichst weitgehende Abbildung eines hygienefähigen Zwischengliedbereichs mit offenen Interdentalräumen und der typischen, von oral her ausgenommenen Eiform des Zwischengliedes. Werden die Stempel vor der Extraktion des entsprechenden Zahnes im Mund hergestellt, so kann die zukünftige Zwischengliedform durch Präparation dieses Zahnes von oral her vorgegeben und im Stempel abgebildet werden. Das gilt sinngemäss auch für die Situation bei bestehender Lücke und der Abformung mithilfe eines Prothesenzahnes als Formvorlage für das Zwischenglied. Die Silikonstempel werden einzeln hergestellt und zur besseren Positionierung über die Pfeilerzähne hinaus extendiert. Zur Zahnmitte hin wird der Rand sauber geschnitten, damit eine klare Positionierung und genügend freier Raum zwischen den beiden Brückenfacetten gegeben ist (Abb. 6b). Nach Einprobe der Stempel in der Mundhöhle wird das Arbeitsfeld trockengelegt. Dabei wird idealerweise Kofferdam gelegt, besonders im Frontzahnbereich kann auch mittels relativer Trockenlegung mit Wangenhaltern (z. B. Optragate, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Fürstentum Liechtenstein) gearbeitet werden. Die Länge des Faserstranges wird im Mund mit einem Stück Aluminiumfolie oder einem Wedjet (Coltène Whaledent) abgemessen. Der Faserstrang wird mit einer Schere oder einem Skalpell zugeschnitten und lichtgeschützt aufbewahrt.

Die Pfeilerzähne werden mit einem geeigneten Adhäsivsystem beschickt und dieses wird gehärtet. In den ersten Stempel wird nun Kompositmaterial gegeben und, je nach Fall, auf das Komposit ein lateraler Faserstrang aufgelegt. Sowohl die Fasern als auch die entsprechenden Zahnflächen werden mit etwas Flowable benetzt. Danach wird der Stempel sorgfältig auf die Dentition gepresst (Abb. 6c). Das Kompositmaterial wird ausgehärtet und der Stempel entfernt. Das Komposit (und der eventuell eingelegte Faserstrang) werden im Gebiet der Pfeilerzähne nachgehärtet. Allfällig überstehende Faseranteile werden mit einem Diamanten ohne Wasserspray weggeschliffen und mit Adhäsiv und Flowable überdeckt. Auf die gleiche Art wird die zweite Facette mit dem zweiten Stempel hergestellt.

Zwei offene Raum zwischen den beiden Facetten wird als letzter Schritt modelliert. Dazu wird eine bombierte Matrize unter die beiden Facetten geschoben. Es eignen sich dazu Teilmatrizen für den Seitenzahnbereich (z. B. Hawe Adapt Sectional Matrix System, Kerr Hawe, Bioggio, Schweiz) oder die bukkale Wand einer Pella-Hülse (Odus Dental, Vevey, Schweiz). Bei Bedarf werden die Interdentalräume mit Interdentalkeilen oder Wedjets zusätzlich freigehalten. Auf die Matrize wird zunächst eine dünne Schicht Flowable gebracht und polymerisiert. Dabei kann die Matrize leicht nach apikal gedrückt werden, um eine satte Auflage auf der Gingiva zu erreichen. Anschliessend wird der jetzt abgedichtete Boden weiter mit Komposit ergänzt.

Bei Seitenzahnbrücken kann das horizontale Faserbündel zwischen die Facetten und auf die soeben gestaltete Auflage des Zwischengliedes gelegt werden. Bei ausgedehnten Restaurationen können ein bis zwei weitere Faserstränge darüber-



Abb. 5a–d Die 70-jährige Patientin wünscht eine fest sitzende Versorgung von Zahn 16. Die faserverstärkte Kompositbrücke wurde mit der Stempeltechnik hergestellt. Die Brücke wurde rein adhäsiv mit horizontalen, bukkalen und oralen Fasersträngen befestigt. a) Ausgangssituation; b) Kontrollbild der fertigen Brücke; c) Einlage des oralen Faserstrangs in den Stempel (Fallbeispiel Ersatz Zahn 45); d) Bereits nach der ersten Ausarbeitung zeigen sich die hygienefähige Gestaltung der Klebebrücke und die gut adaptierten Faser- und Kompositübergänge.

gelegt werden, bevor mit Komposit die Okklusalfäche fertig ausgestaltet wird. Des Weiteren können kurze transversale Faserbündel im Bereich der Zwischenglieder gelegt werden, um das Verblendkomposit zu unterstützen (XIE ET AL. 2007). Im Frontzahnbereich wird auf diese zusätzlichen Fasern verzichtet.

Die Ausarbeitung der Restauration erfolgt mit bekannten Techniken wie Diamantfinierern, Proxo- und Bevelshapes (Intensiv SA, Grancia, Schweiz), Silikonpolierern und Occlbrush (Kerr Hawe, Bioggio, Schweiz) (Abb. 6d). Die Hygienefähigkeit für Interdentalbürstchen oder Superfloss wird kontrolliert, und die Patienten werden entsprechend instruiert (Abb. 6e). Ein besonderes Augenmerk muss auf die Okklusion gelegt werden: Eine Überlastung durch Vorkontakte ist unbedingt zu vermeiden. Die Okklusion muss auch bei der Nachkontrolle, welche ein paar Tage nach Insertion der Klebebrücke stattfindet, sorgfältig geprüft werden (Abb. 6f).

Diskussion und Schlussfolgerung

Es ist das ausdrückliche Ziel dieser Publikation, ein praktisches Verfahren vorzustellen, mit dem ausgedehnte Kompositrestaurationen einfacher, präziser und schneller hergestellt werden können als bisher. Wann solche Restaurationen indiziert sind und wie genau sie für eine möglichst gute klinische Prognose

aufgebaut sein müssen, wurde nur am Rand erörtert und war nicht Teil der Arbeit.

Alle drei in dieser Publikation vorgestellten Anwendungen mit individuellen Stempeln basieren auf Materialien und Instrumenten, die in nahezu allen Praxen vorhanden sind. Es wurde deshalb versucht, den heutigen Stand unserer durchwegs positiven Erfahrung mit dieser Technik so darzustellen, dass eine Umsetzung in der eigenen Praxis problemlos möglich ist.

Abstract

The indications for direct resin composite restorations are nowadays extended due to the development of modern resin materials with improved material properties. However, there are still some difficulties regarding handling of resin composite material, especially in large restorations. The reconstruction of a functional and individual occlusion is difficult to achieve with direct application techniques. The aim of the present publication was to introduce a new “stamp”-technique for placing large composite restorations. The procedure of this “stamp”-technique is presented by three typical indications: large single-tooth restoration, occlusal rehabilitation of a compromised occlusal surface due to erosions and direct fibre-re-



Abb. 6a–f Palatinal verlagertes Zahn 23 bei einer 23-jährigen Patientin. Die Patientin wünscht einen provisorischen, fest sitzenden und möglichst ästhetischen Lückenschluss. Die spätere Einreihung des Zahnes 23 ist vorgesehen. a) Ausgangssituation; b) Palatinaler Silikonstempel über dem Wax-up; bei Frontzahnlücken genügt ein oraler Stempel; c) Der mit Komposit und Faserstrang beschickte Stempel wird mit Fingerdruck auf die konditionierte Zahnoberfläche adaptiert; d) Gut adaptierte Fasern palatinal und bukkal von Zahn 24; e) Kontrolle der Hygienefähigkeit; f) Schlussbefund

inforced fixed partial denture. A step-by-step description of the technique and clinical figures illustrates the method. Large single-tooth restorations can be built-up with individual, two-piece silicone stamps. Large occlusal abrasive and/or erosive defects can be restored by copying the wax-up from the dental technician using the “stamp”-technique. Even fiber-reinforced

resin-bonded fixed partial dentures can be formed with this intraoral technique with more precision and within a shorter treatment time. The presented “stamp”-technique facilitates the placement of large restoration with composite and can be recommended for the clinical use.

Literatur

- ANDING C:** Intraoral hergestellte glasfaserverstärkte Kompositbrücken. Schweiz Monatsschr Zahnmed 118: 623–627 (2008)
- ATTIN T, FILLI T, IMFELD C, SCHMIDLIN P R:** Composite vertical bite reconstructions in eroded dentitions after 5.5 years: a case series. J Oral Rehabil 39: 73–79 (2012)
- BÜCKING W:** Empirisch in der Praxis bewährt. Die semidirekte Inlaybrücke (I). Quintessenz 62: 257–267 (2011a)
- BÜCKING W:** Empirisch in der Praxis bewährt. Die semidirekte Inlaybrücke (II). Quintessenz 62: 383–393 (2011b)
- GAROUSHI S, VALLITTU P K, LASSILA L V J:** Use of short fiber-reinforced composite with semi-interpenetrating polymer network matrix in fixed partial dentures. J Dent 35: 403–408 (2007)
- LOOMANS B A C, OPDAM N J M, ROETERS J J M, BRONKHORST E M, BURGERSDIJK R C W, DÖRFER C E:** A randomized clinical trial on proximal contacts of posterior composites. J Dent 34: 292–297 (2006)
- LUSSI A, JAEGGI T:** Dentale Erosionen. Quintessenz-Verlag, Berlin (2009)
- OPDAM N J, BRONKHORST E M, LOOMANS B A, HUYSMANS M C:** 12-year survival of composite vs. Amalgam restorations. J Dent Res 89: 1063–1067 (2010)
- OPDAM N J, BRONKHORST E M, ROETERS J J M, LOOMANS B A:** A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. Dent Mater 23: 2–8 (2007)
- ÖZCAN M:** Inlay-retained FRC restorations on abutments with existing restorations: 6-years results. Abstract #106; IADR Barcelona (2010)
- PALLESEN U, QVIST V:** Composite resin fillings and inlays. An 11-year evaluation. Clin Oral Investig 7: 71–79 (2003)
- RAMSEYER S, HELBLING C:** Neue Methode zur präzisen Rehabilitation von erosiven Defekten mit Komposit. Poster #6; Deutscher Zahnärztetag Frankfurt, Dentsply Förderpreis (2010)
- SCHMIDLIN PR, FILLI T, IMFELD C, TEPPER S, ATTIN T:** Three-year evaluation of posterior vertical bite reconstruction using direct resin composite – a case series. Oper Dent 34: 102–108 (2009)
- TEPPER S A, SCHMIDLIN P R:** Technique of vertical bite reconstruction with composite and a splint as template. Schweiz Monatsschr Zahnmed 115: 35–47 (2005)
- VAN HEUMEN C C M, KREULEN C M, CREUGERS N H J:** Clinical studies of fiber-reinforced resin-bonded fixed partial dentures: a systematic review. Eur J Oral Sci 117: 1–6 (2009)
- VAN HEUMEN C C M, VAN DIJKEN J W V, TANNER J, PIKAAR R, LASSILA L V J, CREUGERS N H J, VALLITTU P K, KREULEN C M:** Five-year survival of 3-unit fiber-reinforced composite fixed partial dentures in the anterior area. Dent Mater 25: 820–827 (2009)
- VAN HEUMEN C C M, TANNER J, VAN DIJKEN J W V, PIKAAR R, LASSILA L V J, CREUGERS N H J, VALLITTU P K, KREULEN C M:** Five-year survival of 3-unit fiber-reinforced composite fixed partial dentures in the posterior area. Dent Mater 26: 954–960 (2010)
- WOLFF D, SCHACH C, KRAUS T:** Faserverstärkte Kompositbrücken. Zahnmedizin up2date 1: 55–78 (2009)
- XIE Q, LASSILA L V, VALLITTU P K:** Comparison of load-bearing capacity of direct resin-bonded fiber-reinforced composite FPDs with four framework designs. J Dent 35: 578–582 (2007)
- ZIMMERLI B, DE MUNCK J, LUSSI A, LAMBRECHTS P, VAN MEERBEEK B:** Long-term bonding to eroded dentin requires superficial bur preparation. Clin Oral Investig (2012)