

teamwork

PROTHETIK & DIGITALE TECHNOLOGIEN IN DER PRAXIS

www.teamwork-media.de | SONDERDRUCK

Präsentiert von **kuraray**

kuraray *Noritake*

Befestigung moderner Restaurationsmaterialien

**Schlüssel für Ästhetik
und Langlebigkeit**



Befestigung moderner Restaurationmaterialien

Schlüssel für Ästhetik und Langlebigkeit

Ein Beitrag von Dr. Adham Elsayed¹ und Prof. Dr. Florian Beuer MME²

Für den Langzeiterfolg festsitzender prothetischer Restaurationen ist die Retention ein entscheidender Faktor. Schließlich ist der Retentionsverlust einer der häufigsten Gründe für das Versagen von Kronen und anderen festsitzenden indirekten Restaurationen [1, 2]. Die Hauptelemente, welche die Retention der Restaurationen beeinflussen, sind die Präparation, das Restaurations- und das Befestigungsmaterial.

Präparation des Pfeilerzahns

Während der Präparation eines Zahns sind einige wichtige Faktoren zur Erzielung einer adäquaten Retention und Widerstandsform zu berücksichtigen, die für die notwendige Stabilität der Restaurationen sorgen und somit helfen, Dezementierungen und frühzeitige Verluste zu vermeiden. Entscheidende Parameter bei der Präparation sind die Stumpfhöhe, der Präparationswinkel und die Oberflächenbeschaffenheit des Pfeilerzahns [3]. Die Retention ist dafür verantwortlich, abziehenden Kräften zu verhindern, während eine optimale Widerstandsform dazu dient, Scherkräften entgegenzuwirken [4].

Um eine optimale Retention und Widerstandsform für Kronen zu erzeugen, sollte die Höhe des Pfeilerzahns mindestens 4 mm betragen. Zudem liegt der ideale Konvergenzwinkel zwischen 6 und 2 Grad; 15 Grad sollte er keinesfalls überschreiten [1,5-8].

Restaurationsmaterial

Kontinuierlich werden neue Restaurationmaterialien auf dem Dentalmarkt eingeführt. Für Anwender ist es wichtig, die unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe zu kennen und bei der Befestigung zu berücksichtigen. Denn die Zusammensetzung und die Oberflächeneigenschaften des Materials haben einen entscheidenden Einfluss darauf, ob eine mechanische und/oder chemische Verbindung zur Restauration und damit die benötigte Retention erzielt werden kann.

Befestigungsmaterial

Das Befestigungsmaterial ist die Verbindung zwischen dem Zahn und der Restauration. Die korrekte Befestigung einer indirekten Restauration ist entscheidend für ihren Langzeiterfolg, da sie nicht nur einen großen Einfluss auf die Retention hat, sondern auch die wichtige Aufgabe übernimmt, den Spalt zwischen Restauration und Zahn zu verschließen. Es gibt zwar unterschiedliche

Ansätze zur Klassifizierung von definitiven Befestigungsmaterialien, allgemein kann aber je nach Art, eine chemische Verbindung mit bestimmten Materialien einzugehen, zwischen zwei Klassen unterschieden werden. Die erste Klasse bilden konventionelle Zemente (zum Beispiel Zinkphosphatzemente, Glasionomer- und kunststoffmodifizierte Glasionomerezemente); die zweite Klasse bilden die adhäsiven Befestigungsmaterialien. Die am häufigsten eingesetzten und am besten dokumentierten Materialien dieser Klasse sind adhäsive Befestigungskomposite .

Befestigungskomposite können je nach chemischer Zusammensetzung weiter unterteilt werden in traditionelle Befestigungskomposite mit Volladhäsivsystemen und selbstadhäsive Befestigungskomposite. Zwischen ihnen bestehen deutliche Unterschiede hinsichtlich der Vorgehensweise bei der definitiven Eingliederung von Restaurationen. Bei den Volladhäsivmaterialien ist eine Vorbehandlung der Zahnhartsubstanz sowie des Restaurationmaterials mit separaten Adhäsivsystemen erforderlich. Durch die Kombina-

¹Clinical and Scientific Manager, Kuraray Europe GmbH, Hattersheim

² Professor und Direktor, Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre, Charité - Universitätsmedizin Berlin

tion des Befestigungskomposits mit dem Adhäsivsystem lässt sich ein sehr hoher und langlebiger Haftverbund erzielen. Selbstadhäsive Befestigungskomposite dienen dazu, den Vorgang der definitiven Befestigung zu vereinfachen und die Notwendigkeit der Anwendung mehrerer Komponenten zu eliminieren. Sie sind eine gute Alternative für den Praxisalltag, da eine zuverlässige Befestigung mit nur einem einfachen Arbeitsschritt – der Applikation des Befestigungsmaterials – erzielt werden kann. In der Regel ist dies ganz ohne die Anwendung zusätzlicher Primer beziehungsweise Haftvermittler möglich.

Aufgrund der zahlreichen verschiedenen Arten von Befestigungsmaterialien fällt Zahnärzten die Entscheidung für ein ge-

eignetes Produkt und ein sinnvolles Verfahren häufig nicht leicht. Speziell vor dem Hintergrund des weit verbreiteten Einsatzes moderner Restaurationsmaterialien, wie beispielsweise neuer Generationen hochtransluzenter Zirkonoxide sowie Hybrid-Keramiken und Komposite, ist es wichtig zu wissen, dass sich die Eigenschaften dieser Materialien stark von denen metallischer Werkstoffe sowie früherer Zirkonoxid-Generationen unterscheiden. Darauf ist auch die Wahl des Befestigungsmaterials abzustimmen, um zufriedenstellende Ergebnisse sowie den erwünschten Langzeiterfolg sicherzustellen. Dieser Beitrag wurde mit dem Ziel erstellt, Anwendern Hilfestellung bei der Wahl des richtigen Befestigungsmaterials zu geben und sie damit bei der Er-

zielung guter Behandlungsergebnisse zu unterstützen, die zur Zufriedenheit von Zahnarzt und Patient beitragen.

Konventionelle Zementierung oder adhäsive Befestigung?

Die Entscheidung, entweder einen konventionellen Zement oder ein adhäsives Befestigungskomposit einzusetzen, ist von verschiedenen Faktoren abhängig (Tab. 1 und 2). Die Hauptfaktoren sind:

1. Retention und Widerstandsform des Pfeilerzahns.
2. Mechanische und optische Eigenschaften des Restaurationswerkstoffs (Biegefestigkeit und Transluzenz).
3. Arbeitsablauf und spezielle Anforderungen an die Arbeitsumgebung.

Vorteile verschiedener Befestigungsverfahren

KONVENTIONELLER ZEMENT	VOLLADHÄSIVES BEFESTIGUNGSKOMPOSIT	SELBSTADHÄSIVES BEFESTIGUNGSKOMPOSIT
- Einfacher Arbeitsablauf	- Sehr zuverlässiger und dauerhafter Haftverbund - Möglichkeit eines minimalinvasiven Behandlungsvorgehens - Stabilisierung der Zahnhartsubstanz - Stabilisierung und Verstärkung der Restauration - Adhäsive Versiegelung des Spalts zwischen Zahn und Restauration sowie Vermeiden von Microleakage - Überlegene Ästhetik	- Hoher Haftverbund (abhängig vom Adhäsivsystem) - Möglichkeit eines minimalinvasiven Behandlungsvorgehens - Stabilisierung der Zahnhartsubstanz - Stabilisierung und Verstärkung der Restauration - Adhäsive Versiegelung des Spalts zwischen Zahn und Restauration sowie Vermeiden von Microleakage - Überlegene Ästhetik - Einfacher Arbeitsablauf

Tabelle 1

Kontraindikationen für verschiedene Arten von Befestigungsmaterialien

KONVENTIONELLER ZEMENT	VOLLADHÄSIVES BEFESTIGUNGSKOMPOSIT	SELBSTADHÄSIVES BEFESTIGUNGSKOMPOSIT
- Überempfindlichkeit gegenüber einem der Inhaltsstoffe (je nach Art des Zements) - Restaurationsmaterialien mit geringer und mittlerer Biegefestigkeit - Hochtransluzente Keramiken - Nicht-retentive Präparationen	- Überempfindlichkeit gegenüber Methacrylat-Monomeren - Mangelnde Möglichkeit der Trockenlegung zur Vermeidung von Kontaminationen	- Überempfindlichkeit gegenüber Methacrylat-Monomeren

Tabelle 2

1. Retentions- und Widerstandsform des Pfeilerzahns

Minimalinvasive Restaurationen, beispielsweise Adhäsivbrücken, labiale und okklusale Veneers sowie Inlay-Brücken, basieren auf einer nicht-retentiven Präparationsform. In diesen Fällen kann nur durch eine adhäsive Befestigung eine ausreichende Retention sichergestellt werden [9-11]. Obwohl solche Präparationen keinerlei Retentionsform bieten, zeigt die wissenschaftliche Dokumentation, dass ein Langzeiterfolg der Restaurationen erzielbar ist, sofern ein geeignetes Befestigungsverfahren mit einem zuverlässigen Befestigungskomposit, zum Beispiel Panavia 21, Kuraray Noritake, gewählt wird [10,11].

Bei Kronen und Brücken ist entscheidend, ob die zuvor genannten Präparationsrichtlinien (minimale Stumpfhöhe von 4 mm und maximale Konvergenz von 15 Grad) eingehalten werden, um die für eine konventionelle Zementierung erforderliche Retentions- und Widerstandsform zu erzeugen. In der Realität ist die Umsetzung der Richtlinien jedoch aufgrund verschiedener Faktoren oft schwierig.

In Fällen mit Verlust großer Anteile der natürlichen Zahnhartsubstanz ist es nur durch einen Stumpfaufbau möglich, die erforderliche Höhe des Pfeilerzahns zu erreichen. Diese Maßnahme ist in einigen Fällen zeitaufwendig, insbesondere wenn nur wenig Substanz aufzubauen ist (beispielsweise 1 bis 2 mm). Zudem ist es manchmal nicht möglich, die Höhe des Pfeilerzahns durch einen Stumpfaufbau zu optimieren. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn die klinische Krone kurz ist und das für die Einhaltung der Mindestschichtstärke des Restaurationsmaterials erforderliche okklusale Platzangebot verringert würde. In diesem Fall ist eine chirurgische Kronenverlängerung die einzige Option, die erforderliche Höhe zu erreichen, ohne den okklusal benötigten Platz einzuschränken. Diese Maßnahme kann für den Zahnarzt zeitaufwendig und für den Patienten unangenehm sein, da ein chirurgischer Eingriff durchzuführen ist und dies den Behandlungsablauf verzögert.

Hinsichtlich des Konvergenzwinkels haben mehrere Studien gezeigt, dass in der Realität und im Praxisalltag meist größere Präparationswinkel entstehen als die empfohlenen 15 Grad [5,6,12,13]. Es wurden beispielsweise die Präparationen von Anwendern digital evaluiert und mit den klinischen Empfehlungen verglichen. Der durchschnittliche Konvergenzwinkel betrug dabei 26,7 Grad, der distopalatinale Winkel sogar 31,7 Grad [12].

Auf Grundlage der genannten Bedenken lässt sich schlussfolgern, dass die Erzielung einer optimalen Retentionsform im Praxisalltag eine Herausforderung darstellt. Die konventionelle Zementierung kann in diesen Fällen insbesondere auf lange Sicht klinische Probleme hervorrufen. Darum wird hier die adhäsive Befestigung als Alternative zur konventionellen Vorgehensweise empfohlen (6,14). Für Kronen und Brücken mit einem Präparationsdesign, das zumindest ein wenig mechanische Retention sicherstellt, kann der Einsatz selbstadhäsiver Befestigungskomposite als sinnvolle Alternative angesehen werden, da mit ihnen hohe klinische Erfolgsraten erzielt werden [9, 15].

Fazit/Klinische Signifikanz:

- Für nicht-retentive minimalinvasive Restaurationen ist die traditionelle adhäsive Befestigung Pflicht.
- Für Kronen und Brücken, die nicht über die genannte Retentions- und Widerstandsform verfügen wird die traditionelle adhäsive oder selbstadhäsive Befestigung empfohlen.
- In Fällen retentiver Präparationsform mit einer Stumpfhöhe von mindestens 4 mm und einem Konvergenzwinkel von 6 bis 12 Grad ist sowohl eine konventionelle Zementierung als auch eine adhäsive Befestigung möglich.

2. Mechanische und optische Eigenschaften des Restaurationsmaterials

Die Biegefestigkeit und die Transluzenz des Restaurationsmaterials sind entscheidende Faktoren, welche die Auswahl des Befestigungsmaterials beeinflussen.

2.1. Biegefestigkeit

Eine generelle Empfehlung für keramische Restaurationen lautet, dass Werk-

stoffe mit einer geringen und mittleren Biegefestigkeit von weniger als 350 MPa adhäsiv zu befestigen sind. Diese Restaurationen sind auf einen kraftschlüssigen Verbund angewiesen, der für eine zusätzliche Stabilisierung und Unterstützung sorgt (9,14,16). Zu den restaurativen Materialien, für die diese Empfehlungen gelten, gehören Feldspat-, Glas- und Hybridkeramiken sowie Komposite.

Die Frage, ob Keramiken mit einer hohen Biegefestigkeit von mehr als 350 MPa konventionell zu zementieren oder adhäsiv zu befestigen sind, wird seit Langem diskutiert [9]. Mehrere Studien weisen jedoch auf eine höhere Stabilität und Festigkeit aller Arten von Dentalkeramiken inklusive Lithiumdisilikat und Zirkonoxid hin, wenn diese adhäsiv befestigt werden [9,17-20].

Ferner ist zu berücksichtigen, dass sich die mit konventionellen Zementen erzielten, dokumentierten Erfolgsraten meist auf die Anwendung in Kombination mit Metall oder frühen hochfesten Zirkonoxid-Generationen beziehen. Da neue hochtransluzente Zirkonoxid-Generationen eine deutlich geringere Biegefestigkeit aufweisen, ist davon auszugehen, dass der klinische Erfolg durchaus vom Befestigungsmaterial mit beeinflusst wird [9]. Um den klinischen Langzeiterfolg sicherzustellen und Frakturen zu vermeiden, ist demnach auf die Einhaltung der Mindestwandstärken sowie den Einsatz adhäsiver Befestigungsmaterialien zu achten [9].

Fazit/Klinische Signifikanz:

- Für Restaurationen aus Glas-beziehungsweise Hybridkeramik oder Komposit ist die adhäsive Befestigung Pflicht.
- Für Restaurationen aus Lithiumdisilikat und Zirkonoxid wird eine adhäsive Befestigung nachdrücklich empfohlen.
- Restaurationen aus Metall können entweder adhäsiv oder konventionell befestigt werden.

2.2 Transluzenz

Mit dem Ziel, die steigenden ästhetischen Anforderungen der Patienten zu erfüllen, werden kontinuierlich neue

Materialien und Techniken eingeführt, welche höchästhetische Ergebnisse ermöglichen sollen. Dabei handelt es sich nicht nur um neue Restaurationsmaterialien, sondern auch um Weiterentwicklungen im Bereich der Befestigungsmaterialien.

Hochtransluzente Keramiken bieten ein außergewöhnlich hohes ästhetisches Potenzial. Darum sind sie bei Zahnärzten zunehmend beliebt und ihr Einsatz wird stetig erweitert. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, dass das ästhetische Erscheinungsbild des Behandlungsergebnisses von dem gesamten restaurativen Behandlungsablauf beeinflusst wird und nicht vom Restaurationsmaterial alleine. Auch dem Befestigungsmaterial kommt eine Schlüsselrolle bei der Erzielung der gewünschten ästhetischen Resultate zu [21-24].

Aus diesem Grund ist die Wahl eines opaken konventionellen Zements für die Eingliederung hochtransluzenter Restaurationen nicht empfehlenswert. Dieser kann das finale ästhetische Erscheinungsbild negativ beeinflussen. Stattdessen sollte ein Befestigungskomposit das Material der Wahl sein. Diese Materialien sind in verschiedenen Zahnfarben und Opazitäten erhältlich. So kann der Zahnarzt, abgestimmt auf das Restaurationsmaterial und die Wandstärke der Restauration sowie die Farbe des Pfeilerzahns, ein passendes Befestigungsmaterial wählen, das die Erzielung der gewünschten Ergebnisse optimal unterstützt. Für einige Befestigungskomposite sind Try-in-Pasten erhältlich, die dem Zahnarzt und dem Patienten eine Beurteilung der erzielbaren optischen Wirkung vor der definitiven Befestigung ermöglichen. So wird es noch einfacher, die passende Farbe des Befestigungskomposits auszuwählen.

Fazit/Klinische Signifikanz:

- Für alle hochtransluzenten vollkeramischen Restaurationen wird eine adhäsive Befestigung nachdrücklich empfohlen.
- Restaurationen aus Metall oder opakem hochfestem Zirkonoxid können entweder adhäsiv oder konventionell befestigt werden.

3. Einfacher Arbeitsablauf und spezielle Anforderungen an die Arbeitsumgebung

Im Rahmen der adhäsiven Befestigung mit traditionellen Befestigungskompositen (zum Beispiel Panavia V5, Kuraray Noritake) ist eine separate Behandlung der Oberflächen erforderlich. Typischerweise erfolgt am Zahn die Anwendung eines selbstätzenden Adhäsivsystems (zum Beispiel Panavia V5 Tooth Primer, Kuraray Noritake) und an der Restauration der Einsatz eines entsprechenden Primers. Universal-Primer (zum Beispiel Clearfil Ceramic Primer Plus, Kuraray Noritake) bieten den Vorteil, dass sie sich für unterschiedliche Materialien wie Metall, Keramik und Komposit eignen. Die Systeme sind jedoch techniksensitiv und weisen eine geringe Toleranz gegenüber Kontamination auf, sodass die Sicherstellung eines trockenen und kontaminationsfreien Arbeitsumfelds (ohne Blut und Speichel), möglichst durch Einsatz eines Kofferdams, erforderlich ist. Da Verunreinigungen den Haftverbund beeinträchtigen können, ist in Fällen, in denen es unmöglich erscheint, das Arbeitsumfeld trocken zu halten, von der traditionellen adhäsiven Befestigung (volladhäsiv) abzusehen. Dies kann beispielsweise bei subgingivalen Präparationsgrenzen der Fall sein. Da mit dieser Technik jedoch sehr zuverlässig und dauerhaft hohe Haftfestigkeiten erzielt werden, ist sie das Befestigungsverfahren der Wahl für minimalinvasive, nicht-retentive Präparationen wie Adhäsivbrücken, labiale und okklusale Veneers und Restaurationen, bei denen die Retention durch die adhäsive Befestigung erzielt wird [9-11].

Im Praxisalltag streben Zahnärzte jedoch nach Effizienz und Effektivität durch den Einsatz einfacher und gleichzeitig zuverlässiger Befestigungsmaterialien zur Eingliederung zahn- beziehungsweise implantatgetragener Kronen und Brücken. Konventionelle Zemente sind zwar einfach und schnell anzuwenden, bieten aber keine oder nur eine geringe Adhäsion und sind darum für einige Situationen nicht zu empfehlen [6,9,14,15,19,20]. Eine einfache und gleichzeitig zuverlässige

Methode lässt sich hingegen durch die Anwendung selbstadhäsiver Befestigungskomposite (Panavia SA Cement Universal, Kuraray Noritake) realisieren. Diese Produkte sind als die beste Alternative zur traditionellen adhäsiven Befestigung in weniger kritischen Situationen etabliert, in denen es nicht nur auf Adhäsion ankommt [9,15].

Ein weiterer Vorteil der selbstadhäsiven Befestigungskomposite liegt in ihrer, verglichen mit traditionellen volladhäsiven Befestigungskompositen, geringeren Techniksensitivität und höheren Toleranz gegenüber Kontaminationen. Typischerweise enthalten selbstadhäsive Befestigungskomposite ein MDP-Phosphatmonomer. Dieses wird benötigt, um eine chemische Haftung an verschiedenen Substraten zu erzeugen, die es dem Befestigungsmaterial ermöglicht, an Nicht-Edelmetall, Zirkonoxid und Zahnhartsubstanz zu haften. Unabhängig vom verwendeten selbstadhäsiven Befestigungskomposit ist jedoch die Anwendung eines separaten Silan-Haftvermittlers erforderlich, wenn Restaurationen aus Silikatkeramik (beispielsweise Leuzit-, Lithiumsilikat- oder Lithiumdisilikat-Keramik), Hybridkeramik oder Komposit zu befestigen sind.

Kürzlich wurde ein innovatives selbstadhäsives Befestigungskomposit (Panavia SA Cement Universal, Kuraray Noritake) eingeführt. Unter Einsatz einer speziellen Herstellungstechnologie wurde ein Silan-Haftvermittler in das Befestigungsmaterial integriert. Damit ist ein wirklich universelles System gelungen, das vollständig ohne weitere Komponenten wie Adhäsive oder Primer auf allen Materialien inklusive Glaskeramik funktioniert. Der Befestigungsvorgang lässt sich dadurch tatsächlich auf einen einzigen Schritt reduzieren. Dieses Befestigungsmaterial vereint in sich zahlreiche Vorteile der adhäsiven Befestigung und die einfache Vorgehensweise der konventionellen Zementierung. Dies ist unabhängig vom Restaurationsmaterial ohne Abstriche hinsichtlich des klinischen Erfolgs möglich.

Fazit

Die adhäsive Befestigung bietet hinsichtlich Retention, Ästhetik, Stabilisierung des Zahns und der Restauration sowie der Vermeidung von Mircoleakage Vorteile gegenüber der konventionellen Zementierung [6,9,14-17,19,20,25,26] (siehe Tab. 1). Zudem gibt es neben Überemp-

findlichkeiten gegenüber Methacrylat-Monomeren keine absoluten Kontraindikationen für die adhäsive Befestigung. Schließlich lassen sich selbstadhäsive Befestigungskomposite dann einsetzen, wenn traditionelle Befestigungskomposite kontraindiziert sind, beispielsweise in Situationen, in denen sich Kontaminationen nicht über einen längeren Zeit-

raum vermeiden lassen (siehe Tab. 2). Demnach ist die adhäsive Befestigung für fast jede klinische Situation geeignet, während die konventionelle Zementierung nur eingeschränkt einsetzbar ist (Tab. 3). ■

 **Literaturverzeichnis** unter www.teamwork-media.de/literatur

Leitfaden für den Einsatz verschiedener Befestigungsmaterialien

KLINISCHE SITUATION	KONVENTIONELLER ZEMENT	SELBSTADHÄSIVES BEFESTIGUNGSKOMPOSIT	VOLLADHÄSIVES BEFESTIGUNGSKOMPOSIT
Nicht-retentive minimalinvasive Präparation			
Kronen-/Brückenpräparation mit suboptimaler Retentionsform			
Kronen-/Brückenpräparation mit optimaler Präparationsform (min. 4 mm und 6-12 Grad)			
Transluzente Materialien oder höchste ästhetische Ansprüche			
Glaskeramik, Leuzitkeramik, Hybridkeramik, Komposit			
Lithiumdisilikat und Zirkonoxid			
Metallbasierte Restaurationen			
Schwierigkeiten bei der Trockenlegung (z. B. subgingivale Präparationsgrenzen)			

● Indiziert/empfohlen ● Nicht empfohlen ● Kontraindiziert

Tabelle 3

Die Autoren



Kontakt
 Kuraray Europe GmbH
 Philipp-Reis-Str. 4
 65795 Hattersheim
 Fon +49 69 305 35835
 Dental.de@kuraray.com
 www.kuraraynoritake.eu