

Bereits in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts beschrieb der Zahnarzt Charles Pincus, dass Filmschauspieler ihr Lächeln durch dünne Keramikschaalen auf den Zähnen ästhetisch verschönern ließen. Leider gelang es nicht, diese grazilen Restaurationen langfristig erfolgreich auf den Zähnen zu befestigen. Erst die Erfolge der modernen Adhäsivtechnik machen es seit Beginn der 80er-Jahre möglich, Keramikveneers sicher auf der natürlichen Zahnhartsubstanz zu verankern (Touati 2001).

# Keramische Veneers – Minimalinvasiv zur Ästhetik

Autor: Dr. Sven Rinke

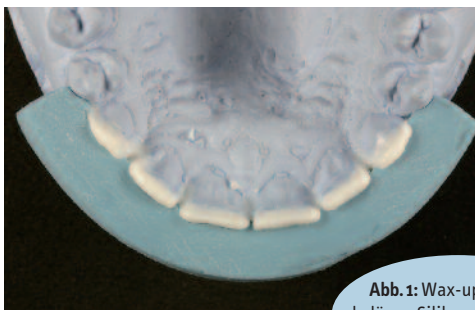


Abb. 1: Wax-up mit vesikulärem Silikonsschlüssel zur Kontrolle der Präparation.

- Die nachstehenden Indikationen sind für eine Versorgung mit Keramikveneers geeignet (Gürel 2003):
1. Zahnverfärbungen (Tetracyclin, Bleichresistenz)
  2. Formanomalien (Kegelförmige Zähne, Mikrodontie)
  3. Struktur- und Oberflächenanomalien (Attrition, Abrasion, Dysplasie, Schneidekantenfrakturen)
  4. Geringgradige Zahnfehlstellungen (Rotation, Zahnneigung)
  5. Diastemata.

Darüber hinaus ist es auch möglich, durch linguale oder palatinale Veneers Führungsf lächen an den oberen und unteren Frontzähnen

aufzubauen, um gezielte Änderungen in der dynamischen Okklusion vorzunehmen.

Diese zunehmende Indikationserweiterung ist nicht nur auf die Fortschritte der Adhäsivtechnik zurückzuführen, sondern auch auf eine konstante und konsequente Weiterentwicklung von keramischen Werkstoffen.

Gegenüber Kompositen bieten Keramiken den Vorteil einer höheren Abrasionsfestigkeit, einer höheren Verfärbungsresistenz und einer besseren Biokompatibilität (Gürel 2003).

Ursprünglich wurden ausschließlich Sinterkeramiken für die Herstellung von Veneers genutzt. Zwar ist die hervorragende Ästhetik der geschichteten Restaurationen ein großer Vorteil, doch ist die mechanische Belastbarkeit dieser Materialien begrenzt. Im Hinblick auf eine Indikationserweiterung für Keramikveneers war daher der Einsatz von Keramiken mit deutlich verbesserten mechanischen Eigenschaften wünschenswert. Im Heißpressverfahren zu verarbeitende, leuzitverstärkte Glaskeramiken oder Lithium-Disilikat-Keramiken sind daher aufgrund der guten Kombination von optischen und mechanischen Eigenschaften für einen Einsatz in der Veneertechnik prädestiniert.

## Planung für eine Veneerrestauration

Die intensive Zusammenarbeit von Zahnarzt und Zahntechniker erleichtert insbesondere in der Planungsphase die Herstellung einer ästhetisch perfekten Veneerrestauration.

In der Praxis hat es sich bewährt, grundsätzlich die nachstehenden Planungsunterlagen anzufertigen:

- Situationsmodelle UK/UK
- Wax-up
- Formteil für die provisorische Versorgung
- Silikonsschlüssel für die Präparation.

Eine Frontalaufnahme der zu restaurierenden Zähne ist die ideale Ergänzung dieser Unterlagen.

Zunächst fertigt der Zahntechniker auf dem Situationsmodell ein Wax-up, hierbei berücksichtigt er die Wünsche des Patienten nach eventuellen Formkorrekturen. Optimalerweise geht diesem Schritt – zumindest bei größeren Restaurationen – ein persönliches Gespräch zwischen Zahntechniker und Patienten voraus. Auch die Farbnahme sollte vor Beginn der Präparation erfolgen. Dieses Wax-up dient gleichzeitig als Grundlage für die Herstellung des



**Abb. 2a:** Klinische Ausgangssituation bei geplanter Veneervorsorgung. – **Abb. 2b:** Einprobe der nach dem Wax-up hergestellten Tiefziehschiene. – **Abb. 2c:** Intraoral fixiertes Mock-up zur Visualisierung des Behandlungsergebnisses. – **Abb. 2d:** Präparation für die Versorgung mit keramischen Veneers. – **Abb. 2e:** Adhäsiv befestigte Vollkeramikveneers von 13–23.

Formteils für die Provisorien. Hier können sowohl eine Tiefziehschiene als auch ein Silikon-schlüssel verwendet werden, wobei der Silikon-schlüssel den Vorteil bietet, dass er direkt auf dem Wax-up hergestellt werden kann.

Zur Kontrolle der Präparation wird über das Wax-up ein zweiter Silikon-schlüssel hergestellt, der nur die vestibulären Flächen bedeckt und inzisal 1mm gekürzt ist. Er ermöglicht die intraorale Kontrolle der vestibulären Substanzabträge (Abb. 1). Insbesondere bei Stellungsänderungen ist dieser Präparations-schlüssel sehr hilfreich, da er die später um-zusetzende Außenkontur der Veneers als Referenz benutzt. Durch die Kürzung um 1 mm im Vergleich zum Wax-up dient er gleichzeitig als Referenz für den inzisalen Abtrag.

Vor allem bei komplexen Situationen sollte dem Patienten durch ein intraorales Mock-up eine erste Vorstellung von der späteren Restauration gegeben werden. Für ein solches Mock-up empfiehlt sich die Verwendung eines Flow-Komposits, das ohne Bonding direkt auf den Zahn aufgetragen und nach entsprechender Formgebung lichtgehärtet wird. So können dem Patienten eindrucksvoll der Schluss eines Diastemas oder die ästhetischen Auswirkungen einer Schneidekantenverlängerung gezeigt werden. Erst wenn der Patient mit diesen Möglichkeiten grundsätzlich einverstanden ist, sollte eine weitere Planung mit Situationsmodellen und Wax-up erfolgen (Reshad et al. 2008) (Abb. 2a–2e). Während der Planungsphase sind auch die notwendigen Vorbehandlungsmaßnahmen zu klären. Hierzu zählen insbesondere interne und externe Bleichverfahren und mukogingivale chirurgische Eingriffe wie z.B. Kronen-verlängerungen.

### Grundlegende Präparationshinweise

Vollkeramische Veneers ermöglichen die ästhetische Korrektur von Zahnfarbe und Zahnstellung bei gleichzeitig reduziertem Substanzabtrag im Vergleich zu einer Vollkrone. Anfänglich wurden vermehrt Studien mit Keramik-veneers ohne Zahnpräparation durchgeführt. Als Hauptprobleme stellten sich eine Abdeckung von Verfärbungen aufgrund der geringen Schichtstärke und das Risiko einer Überkonturierung der Restauration heraus (Chiche 1994). Zwischenzeitlich hat sich das klinische Vorgehen mit Zahnpräparation durchgesetzt. Die Vorteile der Zahnpräparation sind eine vereinfachte Positionierung der Veneers und die bessere farbliche Gestaltung durch eine erhöhte Schichtstärke. Durch eine Präparation wird das Risiko einer Überkonturierung der Restauration minimiert und die farbliche Gestaltung wird infolge einer höheren Schichtstärke vereinfacht (Gürel 2002).

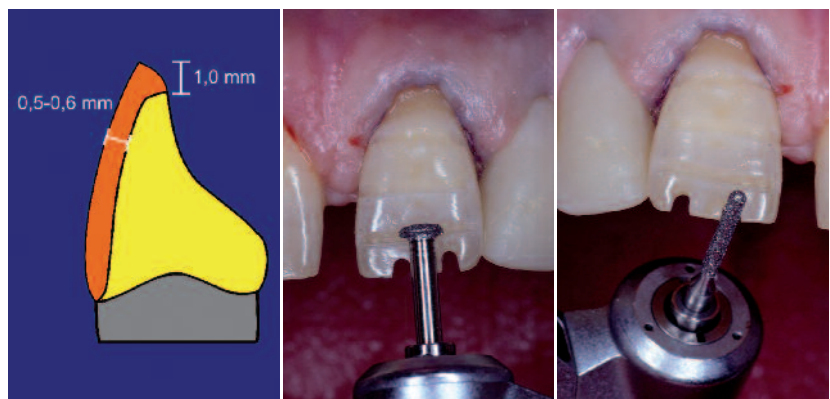
Die klassische Veneerpräparation erfolgte zunächst ohne Schneidekantenüberfassung. Dieses Präparationsdesign kann im Inzisalbereich zu bruchgefährdeten dünn auslaufenden Schmelzbereichen führen. Durch die Einbeziehung der Schneidekante in Form eines leicht nach vestibulär geneigten Plateaus können eine Reihe von Vorteilen erreicht werden:

- Das Veneer hat eine eindeutige Endposition.
- Es sind Änderungen bei Zahnlänge und Form der Schneidekante möglich.
- Es wird ein stumpfwinkliger Anschluss zwischen Keramik und Zahnhartsubstanz erreicht.

Der komplette Aufbau der Inziskante in Keramik ermöglicht darüber hinaus eine hohe zahntechnische Flexibilität.

Der minimale vestibulär-zervikale Substanzabtrag richtet sich dabei nach der angewandten Herstellungstechnik:

- Sinterkeramiken: 0,4 bis 0,5 mm
- Presskeramik-Maltechnik: 0,5 bis 0,6 mm
- Presskeramik-Schichttechnik: 0,6 bis 0,8 mm



**Abb. 3:** Grundlegende Präparationsempfehlungen für ein Keramikveneer. – **Abb. 4 a, b:** Tiefenmarkierungen bei der Präparation für ein Keramikveneer.

Um einen gleichmäßigen Substanzabtrag zu erreichen, empfiehlt sich der Einsatz von Diamanträdern zur Tiefenmarkierung. Idealerweise werden dabei drei horizontal verlaufende Markierungsrillen in einer Tiefe von 0,6 oder 0,8 mm angelegt (Abb. 3, 4a, 4b). Der Boden der Markierungsrillen kann dann mit einem wasserfesten Farbstift markiert werden. Die Farbmarkierungen am Boden der Tiefenmarkierung dienen so bei der nachfolgenden Präparation als Orientierung für den gewünschten Substanzabtrag. Für die Vorpräparation im vestibulären und inzisalen Bereich bietet sich ein zylindrisches, vor Kopf rundes Instrument an (z. B. 881.314.010, Fa. Brasseler). Im inzisalen Bereich sollte eine Keramikschichtstärke von 1 mm angestrebt werden. Idealerweise wird die inzisale Kante als leicht nach vestibulär abfallendes Plateau gestaltet. So kann eine gute ästhetische Rekonstruktion der Inzisalkante erfolgen und die definitive Endposition des Veneers bei der adhäsiven Eingliederung ist festgelegt (Rinke 2007).

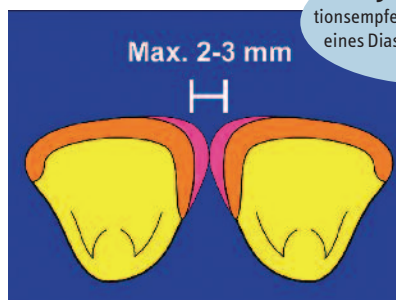


Abb. 5: Spezielle Präparationsempfehlungen zum Schluss eines Diastemas mit Keramikveneers.

Unabhängig vom gewählten Herstellungsverfahren sollte die Präparationsgrenze als akzentuierte Hohlkehle (120°) gestaltet werden. Hierfür sollten bevorzugt torpedoförmige Diamantschleifer verwendet werden (z. B. 8778.314.012 und 8878.314.014, Fa. Brasseler).

Vor dem Finieren der vestibulären Präparationsgrenze sollte ein dünner ungetränkter Retraktionsfaden im Sulkus appliziert werden (Ultrapak-Faden, Gr. 00, Fa. Ultradent). Während Veneers in der Maltechnik auch für eine supragingivale Lage der Präparationsgrenze geeignet sind, sollte bei Anwendung der Schichttechnik immer eine leicht subgingivale Lage der Präparationsgrenze von ca. 0,5 mm bevorzugt werden.

Um eine ästhetische Beeinträchtigung durch die Zementierungsfuge zu vermeiden, sollten die approximalen Ränder des Veneers

ausreichend weit im Approximalraum liegen. Keinesfalls sollten sie im Bereich einer direkten Komposit-Restauration liegen, sondern immer in die gesunde Zahnhartsubstanz verlagert werden. Klinische Studien zeigen, dass bei der Einbeziehung von Kompositrestauration im Randbereich mit einer signifikanten Verschlechterung der klinischen Überlebenswahrscheinlichkeit zu rechnen ist.

### Spezielle Präparationsempfehlungen

#### Schluss eines Diastemas

Der Schluss eines Diastemas mit einer maximalen Breite von 2 bis 3 mm kann durch eine modifizierte Veneerversorgung der beiden die Lücke begrenzenden Zähne erfolgen (Gürel 2002) (Abb. 5).

Für den Aufbau einer korrigierenden Zahnkontur ist es beim Lückenschluss entscheidend, die Präparationsgrenzen im Approximalraum deutlich nach palatinal zu verlagern. Geschieht dies nicht, entsteht beim Lückenschluss eine ungünstige konkave Zahnkontur. Besser ist es, eine konvexe Kontur – und damit eine ansprechendere Ästhetik – anzustreben. Darüber hinaus können mit diesem Präparationsdesign phonetische Probleme vermieden und die Hygienefähigkeit deutlich verbessert werden.

#### Hybridveneers

Das Hybridveneer ist insbesondere dann indiziert, wenn zwei approximale Defekte vorliegen. Da der Rand der Veneerrestauration nicht im Bereich einer direkten Kompositrestauration enden soll, werden die Präparationsgrenzen in diesem Fall ähnlich wie beim Schluss eines Diastemas nach palatinal verlagert. Diese Präparation bietet den Vorteil, dass die komplette palatinale Fläche erhalten bleibt – gegenüber einer Vollkronenpräparation wird also eine deutliche Substanzreduktion erreicht (Abb. 6a–6c).

#### Korrektur der Zahnachse

Wird eine Korrektur der Zahnachse mit Veneers angestrebt, ist sowohl bei der Verlagerung nach anterior als auch bei der Verlagerung nach palatinal eine deutliche Kürzung des Zahnes um 2 bis 3 mm erforderlich. Der Versuch, bei einer Achskorrektur nach ante-



**Abb. 6a:** Oberkieferfrontzahnssituation mit mehrflächigen insuffizienten Kompositversorgungen. – **Abb. 6b:** Präparation für keramische Hybridveneers unter Einbeziehung der Approximalflächen. – **Abb. 6c:** Adhäsiv befestigte Keramikveneers.

rior ein Veneer ohne Präparation anzufertigen, führt zu einer massiven Überkonturierung und einer mangelnden Patientenakzeptanz. Eine komplette Korrektur der Zahnachse durch inzisale Kürzung ist deutlich günstiger, dies gilt analog für eine Korrektur der Zahnachse nach palatinal.

### Abformung

Aufgrund der komplexen Präparationsgeometrie empfiehlt sich für die Abformung von Veneerrestorationen die Doppelmischtechnik unter Verwendung von Polysiloxan oder Polyether-Materialien. Die atraumatische Gingivaretraktion erfolgt am sichersten mit Retraktionsfäden unter Anwendung der Doppelfadentechnik.

Ein erster dünner Faden wird in den Fundus des Sulkus appliziert. Er soll während der Abformung den Austritt von Sulkusfluid und ein Zurückklappen der Gingiva auf die Präparationsgrenze verhindern. Dieser Faden bleibt auch während der Abformung liegen.

Nun wird ein zweiter, dickerer Faden appliziert, der eine stärkere laterale Verdrängung der Gingiva bewirkt.

Nach einer Liegedauer der Fäden von 5 bis 10 Minuten kann mit der Abformung begonnen werden. Dafür wird der obere, dickere Faden entfernt und sofort ein niedrig-visköses Abformmaterial appliziert. So kann die Abformmasse ein wenig über die Präparationsgrenze hinaus in den Sulkus eindringen. Dies erleichtert dem Zahntechniker die Herstellung der anatomisch korrekten Zahnkontur.

Als Abformlöffel können sowohl individuelle Löffel als auch individualisierte Konfektionslöffel verwendet werden. Die Individualisierung der Konfektionslöffel erfolgt im Oberkiefer am besten mit einem Gaumenstopp aus Silikon und einer distalen Abdämmung aus lichthärtendem Löffelmaterial. Im Unterkiefer werden lediglich distale Abdämmungen aus lichthärtendem Löffelmaterial angefertigt.

### Provisorische Versorgung

Für eine temporäre Versorgung bietet sich die direkte Methode unter Verwendung eines Silikonschlüssels an, der über das Wax-up hergestellt wurde. Dieser Silikonschlüssel wird mit einem selbsthärtenden Kronen- und Brückenkomposit befüllt und über die Präparationen gedrückt (Abb. 7). Der Provisorien Schlüssel sollte mindestens eine Zahnbreite auf der natürlichen Bezahnung abgestützt sein.

Für die Herstellung wird standardmäßig nur eine Farbe des Komposits verwendet. Sofern

eine farbliche Individualisierung gewünscht wird, stehen zwei Techniken zur Verfügung:

a) Einzeitiges Verfahren mit zwei Farben des Komposits: Zuerst wird der Inzisalbereich des Silikonschlüssels mit einer möglichst transparenten Farbe beschickt. Anschließend wird eine intensivere dentinartige Masse ergänzt und der Schlüssel über die Präparationen gesetzt.

b) Zweizeitiges Verfahren mit zwei Farben des Komposits: Im ersten Schritt werden mit dem Silikonschlüssel Provisorien in der gewünschten Grundfarbe hergestellt. Anschließend wird die Inzisalkante zurückgeschliffen und mit transparenten Flow-Kompositen und/oder Verblendkompositen ergänzt.

Nach Ausarbeitung und Politur kann das Provisorium noch mit einem lichthärtenden Glasurkunststoff überzogen werden.

Die Approximalräume sollten vor der Anfertigung des Provisoriums mit einem weichen Wachs (z. B. Periphery Wax) ausgeblockt werden. So wird verhindert, dass das Provisorium durch interdental polymerisiertes Kompositmaterial nicht mehr zerstörungsfrei entfernt werden kann.

Mit der folgenden Technik können Provisorien auch über einen längeren Zeitraum problemlos befestigt werden:

Die vestibulären Flächen der Präparationen werden zunächst zentral punktförmig angeätzt (Durchmesser der Ätzfläche ca. 3 mm). Anschließend wird punktuell ein Dentinbonding sparsam aufgetragen, nicht verblasen, aber lichtgehärtet (Abb. 8). Die Innenfläche des Provisoriums wird mit einem Bonding beschichtet und lichtgehärtet. Nun kann das Provisorium mit einem lichthärtenden Flow-Komposit oder einem Dualzement eingesetzt werden. Werden mehrere Zähne versorgt, so ist eine Verblockung der Provisorien sinnvoll, um die Stabilität zu erhöhen (Rinke 2007).



**Abb. 7:** Veneerprovisorium aus einem autopolymerisierenden provisorischen Kronen- und Brückenmaterial nach der Entnahme der flexiblen Tiefziehschiene. – **Abb. 8:** Vorbereitung der Zähne für die Befestigung des Veneerprovisoriums in der Spot-Etch-Technik.



## Einprobe und adhäsive Befestigung

Das punktuell adhäsiv befestigte Provisorium lässt sich mit einem Scaler oder einem Heidemannspatel einfach wieder entfernen. Die Einprobe des fertig gestellten Veneers kann in zwei Schritten erfolgen.

Zunächst wird jedes Veneer einzeln einprobiert und auf Passung kontrolliert. Im zweiten Schritt werden alle Veneers einprobiert, um die approximalen Kontakte zu überprüfen. Damit eine gute Lichttransmission gewährleistet ist, sollten die Veneers feucht (Innenfläche mit Wasser benetzen) oder mit einem Try-in-Gel einprobiert werden (Güel 2002).

Erst nach der Einprobe der Veneers erfolgt die absolute Trockenlegung mit Kofferdam. Hierfür wird eine spezielle Frontzahnklammer (HuFriedy 212) benötigt. Diese Klammer muss vor der ersten Anwendung modifiziert werden, indem die erhitzten Klammerbranchen nach apikal umgebogen werden. Idealerweise wird vor dem Legen des Kofferdams noch ein dünner Faden appliziert. Alternativ kann der Kofferdam auch mit einer Ligatur aus gewachster Zahnseide noch zusätzlich fixiert werden.

Sofern die absolute Trockenlegung nicht möglich ist (subgingivale Präparation), kann die Zementierung auch mit relativer Trockenlegung unter Verwendung von Retraktionsfäden erfolgen. Bei diesem Verfahren muss jedoch eine gute Konditionierung der Gingiva gewährleistet sein, damit während des Zementierens keine intrasulkuläre Blutungen auftreten. Die Doppelfadentechnik ermöglicht eine gute Kontrolle des Sulkusfluids.

Die adhäsive Befestigung des Veneers erfolgt in drei Teilschritten:

1. Konditionierung der Präparation
  - Reinigung mit fluoridfreier Paste
  - Schmelzätzung mit 37%iger Orthophosphorsäure für 30 Sek.
  - Dentinätzung mit 37%iger Orthophosphorsäure für 15 Sek.
  - Auftragung eines Dentinhaftvermittlers
2. Konditionierung der Restauration
  - Ätzung der Restauration mit Flusssäure
  - (5%ige Flusssäure = 4 Min.)
  - 9,5%ige Flusssäure = 2 Min.)
  - Auftragung eines Silans (Einwirkzeit: 1 min)
3. Einsetzen der Restauration
  - Anmischen des Zementes

- Applikation des Zementes mit Heidemannspatel auf die Präparation
- Platzieren des Veneers
- Entfernung der Zementüberschüsse mit Schaumstoffpellet und Superfloss
- Lichthärtung der Restauration für 40 Sek., jeweils von vestibulär, inzisal und palatinal

Standardmäßig sollten nicht mehr als zwei Veneers auf einmal zementiert werden.

Nach der Zementierung der ersten Veneers ist immer eine erneute Anprobe der nachfolgend zu zementierenden Veneers erforderlich, da eine geringgradige Änderung der approximalen Kontaktsituation aufgetreten sein kann.

Die Zementierung sollte immer symmetrisch von der Mitte beginnend erfolgen. Eventuell notwendige approximale Korrekturen sollten stets an den bereits befestigten Veneers vorgenommen werden.

Die Notwendigkeit der Ausarbeitung ist bei Veneerrestorationen zumeist minimal und sollte im Bereich der Zementierungsfuge nur mit feinkörnigen Diamantinstrumenten (z. B. 862EF314.012) erfolgen. Die intraorale Politur erfolgt am besten mit diamantdurchsetzten Silikonpolierern.

## Schlussfolgerungen

Der Einsatz keramischer Veneers hat dank der Fortschritte in der Adhäsivtechnologie und bei der Entwicklung neuer keramischer Werkstoffe minimalinvasive Versorgungsmöglichkeiten als Alternative zur konventionellen Kronenprothetik eröffnet und sich heute als wertvolles Therapiemittel im vollkeramischen Behandlungskonzept etabliert. ◀

## kontakt



Dr. Sven Rinke, M.Sc, M.Sc.  
Geleitstr. 68  
63456 Hanau/Klein-Auheim  
Tel.: 0 61 81/1 89 09-50  
Fax: 0 61 81/1 89 09-59  
E-Mail: rinke@ihr-laecheln.com  
www.ihr-laecheln.com