

Frontzahnrestaurationen: Sind Keramikveneers die beste Wahl?

Indizes

Keramikveneers, Frontzahnrestaurationen, Veneerpräparation, indirekte Veneerversorgung, direkte Kompositversorgung

Zusammenfassung

Keramikveneers sind bei richtiger Indikationsstellung sicherlich die beste Wahl hinsichtlich Ästhetik, Haltbarkeit und Bioverträglichkeit. Ergänzungen und Modifikationen der Zahnschubstanz lassen sich mit partiellen Veneers auch ohne komplette Bedeckung der Labialfläche durchführen, sofern die Gesamtfarbe der Zähne beibehalten werden kann. Solche Behandlungen sind ebenso minimalinvasiv wie eine ähnliche Restauration mit Komposit, welches meistens die wirtschaftlichere und in vielen Fällen vermutlich eine gleichwertige Alternative darstellt. Je geringfügiger und begrenzter die angestrebten Korrekturen sind, umso eher ist abzuwägen, ob die Verwendung von indirekt gefertigter Keramik gegenüber einer direkten Kompositapplikation noch Vorteile hat. Kleine, begrenzte, typisch kariesbedingte Defekte oder präexistente Füllungen sind nicht die geeignete Indikation für Veneers, sondern sollten besser mit Komposit versorgt werden. In Abhängigkeit von dem ästhetischen Anspruch des Patienten, den persönlichen Fähigkeiten des Zahnarztes und dem Ausmaß der Defekte oder der ästhetischen Probleme liegt die Grenze, ab der eine indirekte Veneerversorgung sinnvoller ist, in jedem einzelnen Fall woanders.

Einleitung

„Frontzahnrestaurationen: Sind Keramikveneers die beste Wahl?“ – mit dieser Frage und Titelvorgabe ist Prof. Frankenberger als Fachkoordinator der vorliegenden Schwerpunkttausgabe an den Autor herangetreten, und eine so klare Frage verdient eine möglichst eindeutige Antwort. Im Folgenden soll versucht werden, die Frage systematisch anzugehen:

1. Was sind Keramikveneers?
2. Stellen Keramikveneers tatsächlich die beste Wahl dar, und wenn ja, in welcher Hinsicht?
3. Wann sind Keramikveneers nicht die beste Wahl, und was sind dann die Alternativen?

Definition Keramikveneers

Der englische Begriff „veneer“ bedeutet wörtlich „Fassade“, „Furnier“ oder „Verblendung“. Als Veneers werden heute im Allgemeinen diverse Varianten von adhäsiv befestigten, indirekt gefertigten Verblendschalen oder Zahnaufbauten



Jan Hajtó
Dr. med. dent.

Weinstraße 4
80333 München
E-Mail: dr.jan.hajto@t-online.de

■ ZAHNERHALTUNG

Frontzahnrestorationen: Sind Keramikveneers die beste Wahl?



Abb. 1a und b Versorgung der Zähne 13 bis 23 mit Keramikveneers im Zuge einer Gesamtsanierung nach kieferorthopädischer Behandlung. Zahntechnische Ausführung: ZT Uwe Gehringer, Funktion & Ästhetik, München

bezeichnet. Diese umfassen im Frontzahnbereich:

- labiale Schalen auf Frontzähnen;
- Teilveneers:
 - Eckaufbauten, Inzisalkantenaufbauten,
 - palatinale Veneers auf oberen Frontzähnen zum Aufbau von Führungsflächen,
 - minimalinvasive „Additional Veneers“ sowie
 - Zahnhalsveneers aus Keramik;
- „Non-Prep“-Veneers;
- 360°-Veneers und adhäsive Dreiviertelkronen.

Im Seitenzahnbereich werden Veneers in folgenden Formen eingesetzt:

- bukkale Schalen auf Prämolaren und Molaren;
- okklusale Veneers (so genannte Tabletops) auf Seitenzähnen.

Bei einer größeren Ausdehnung gehen die Präparationsformen in Teilkronen über. Die Abgrenzung ist nicht eindeutig definiert – so existieren auch Begriffe wie 360°-Veneer und Dreiviertelkrone.

Im Speziellen werden mit dem Begriff Veneer sowohl von Zahnärzten als auch von Patienten am ehesten die gesamte Labialfläche bedeckende klassische Verblendschalen der Frontzähne in Verbindung gebracht (Abb. 1a und b). Veneers müssen nicht zwangsläufig aus Keramik hergestellt sein. Auch extraoral angefertigte Kompositveneers sind technisch möglich, bleiben aber in dieser Betrachtung unberücksichtigt. Direkte Kompositversorgungen stellen keine Veneers im engeren Sinne dar.

Die ersten Veneers beschrieb der kalifornische Zahnarzt *Charles Pincus* in den 30er Jahren des letzten Jahr-

hunderts³⁶. Sie wurden eingesetzt, um die Zähne von Schauspielern während der Dreharbeiten zu verschönern. Da die Schalen nur mit Prothesenkleber befestigt werden konnten, war die Haltbarkeit auf dem Zahn damals sehr begrenzt. Ergebnisse der Studien von *Simonsen* und *Calamia*^{6,8,39} sowie *Horn*²³ zu Beginn der 1980er ergaben, dass durch das Ätzen von Glaskeramik mit Flusssäure sowie eine anschließende Silanisierung ein höherer Haftverbund zwischen Keramik und Komposit erzielt werden konnte als zwischen demselben Befestigungskunststoff und Zahnschmelz. Dies stellt heute neben der Säure-Ätz-Technik von Zahnschmelz sowie den Dentinadhäsiven die Grundlage für die dauerhafte Befestigung von Veneers auf Zahnoberflächen dar.

Vor- und Nachteile von Keramikveneers

Die Betrachtung der Stärken und Schwächen von Keramikveneers erfolgt am zweckmäßigsten getrennt hinsichtlich der einerseits für die Patienten sowie andererseits den Zahnarzt wichtigsten Gesichtspunkte.

Haltbarkeit

Die klinische Bewährung und die hohe Haltbarkeit von labialen Keramikveneers sind in der Literatur hinreichend dokumentiert^{1,2,11-14,18,19,24,26,27,30,33-35,38,40-42,45}. In vielen Studien übertreffen die Erfolgsraten diejenigen von Kompositfüllungen oder Kronenversorgungen deutlich. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die entsprechenden Untersuchungen zumeist von sehr erfahrenen Klinikern durchgeführt wurden. Studien, in denen die Erfolgsraten von Allgemein Zahnärzten oder Studenten nachuntersucht wurden, wiesen in der Regel deutlich



höhere Misserfolgsraten auf^{5,15,32,38}. Die Resultate sind demnach stark von der Routine und den individuellen Fähigkeiten des Zahnarztes abhängig.

Hinsichtlich der Komplikations- bzw. Misserfolgsarten von labialen Verblendschalen decken sich die in der Literatur aufgeführten Ursachen mit der eigenen klinischen Erfahrung:

- Haarrisse und Frakturen der Keramik stellen die mit Abstand häufigste Komplikation dar. Hierüber sollte jeder Patient vor der Behandlung aufgeklärt werden.
- Ablösungen vom Zahn sind bei korrekter adhäsiver Befestigung äußerst selten und in der Regel vollständig reparierbar.
- Randverfärbungen oder -undichtigkeiten („micro-leakage“) werden in unterschiedlichem Maße beobachtet und kommen häufiger vor, wenn die Ränder der Keramik in bestehende Kunststofffüllungen gelegt wurden¹⁴. Hierbei spielt ebenfalls die korrekte Einhaltung der vorgeschriebenen adhäsiven Protokolle eine große Rolle.
- Gegenüber der Gingiva sind Keramikveneers besonders verträglich^{25,37}.
- Sekundärkaries tritt so gut wie nicht auf.

Insgesamt gehören Keramikveneers bei korrekter zahnärztlicher und zahntechnischer Ausführung zu den dauerhaftesten Versorgungsarten, die uns zur Verfügung stehen. Je nach Sorgfalt, Erfahrung und Indikationsstellung können höhere (nicht unbedingt zum Misserfolg führende) Komplikationsraten auftreten als bei besonders komplikationsarmen Versorgungsformen. Dies liegt in der Natur aller vollkeramischen Restaurationen, da Keramik ein sprödes und im Laufe der Zeit ermüdendes Material ist. Bestimmte Komplikationen, wie z. B. das so genannte Chipping, lassen sich anders als bei direkt appliziertem Komposit nicht reparieren.

Zu Teilveneers, Eckaufbauten, palatinalen Keramikveneers, minimalinvasiven „Additional Veneers“ und „Non-Prep“-Veneers ist die wissenschaftliche Literatur dürftig. Einzelfalldarstellungen und viele klinische Resultate deuten darauf hin, dass sich auch mit diesen Versorgungsformen bei korrekter Anwendung ähnlich hohe Erfolgsraten wie mit klassischen labialen Veneers erzielen lassen. Insbesondere der Aufbau von funktionellen Führungsflächen ist aufgrund der höheren Abrasionsbeständigkeit der Keramik dauerhafter möglich als bei Komposit.

Je mehr ein Veneer durch proximale und palatinale Extension zu einer Dreiviertelkrone wird, umso ungünstiger werden die Voraussetzungen für dessen Stabilität. Dies hat u. a. folgende Gründe:

- Aufgrund der Geometrie wird es schwieriger, eine gleichmäßige Keramikstärke einzuhalten. Stark schwankende Materialstärken können Risse begünstigen.
- Die Dentinfreilegung nimmt zu. Der für den adhäsiven Verbund und die Gesamtstabilität wertvolle Zahnschmelz nimmt im Verhältnis ab.
- Da der Grund für eine Erweiterung der Präparation in der Regel proximale Füllungen sind, verbleiben mit höherer Wahrscheinlichkeit unter der Keramik eingeschlossene massive Kompositunterfüllungen. Diese können aufgrund einer größeren thermischen Expansion und eines geringeren Verbundes ungünstig sein.
- Um eine mechanisch nachteilige „Hohlform“ des Veneers zu vermeiden, ist häufig eine zusätzliche Einkürzung des Stumpfes erforderlich. Das wiederum verringert die Unterstützung der Keramik. Zervikale halbmondförmige Frakturen werden hierauf zurückgeführt.
- Eine vollständige Abrundung aller Kanten und Ecken solcher Extensionspräparationen ist schwieriger. Verbleibende scharfe Kanten bewirken ungünstige Spannungen auf der Veneerunterseite.
- Auf der palatinalen Fläche der oberen Frontzähne treten biomechanisch für die Keramik ungünstige Zugspannungen auf²⁸. Das biomechanisch richtige Design erfordert die Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren und eine gewisse klinische Erfahrung.

Bei dem in den Abbildungen 2a und b dargestellten typischen Fall einer frakturierten adhäsiven Dreiviertelkrone aus auf feuerfesten Stümpfen geschichteter Feldspatkeramik trafen die meisten der oben angeführten Punkte zu. In der eigenen klinischen Erfahrung waren es fast ausschließlich solche Versorgungsformen, bei denen Haarrisse oder Ausbrüche der Keramik beobachtet wurden. Im Gegensatz dazu zeigten rein labiale Veneers so gut wie keine derartigen Misserfolge. Dies schließt nicht aus, dass extendierte Veneers bei Verwendung anderer Keramiken (z. B. Presskeramik oder Lithiumdisilikat) bzw. bei massiveren Keramikstärken nicht dauerhaft funktionieren können.

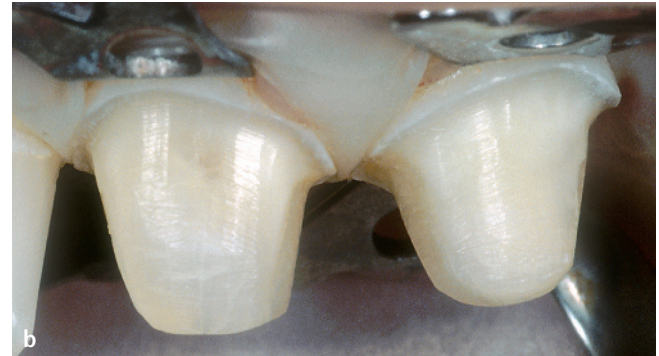


Abb. 2a und b Charakteristische, diagonal über die Labialfläche verlaufende Frakturlinie (Pfeile) einer ausgedehnten adhäsiv befestigten vollkeramischen Dreiviertelkrone aus Sinterkeramik (a). Die Präparation zu dem Fall (b): Approximal sind ausgedehnte Kompositfüllungen zu erkennen. Zahnschmelz ist kaum mehr vorhanden. Weitere Erläuterungen im Text



Abb. 3 Die Krone auf Zahn 11 verrät sich durch die leicht kompromittierte Gingiva. Die Veneers auf den Zähnen 21 und 22 sind nicht zu erkennen. Zahntechnische Ausführung: ZT Otto Prandtner, prandtnercreative, München

Je nach Einzelfall ist die Alternative einer konventionellen Überkronung abzuwägen.

Ästhetik

Aus ästhetischer Sicht stellen individuell hergestellte labiale Keramikveneers die naturähnlichste Versorgungsform dar (Abb. 3). Aufgrund der dem Zahnschmelz sehr nahekommenden optischen Eigenschaften von Glaskeramik bleiben die Transluzenz und das Lichtverhalten des Zahnes optimal erhalten. Insbesondere der Zahnanteil zervikal der Restauration erfährt dadurch keine Verschattung. Sofern die Verblendung die gesamte Labialfläche bedeckt und ausreichend tief in die Approximalräume hineinreicht, lässt sich kein Übergang zum Zahn erkennen. Durch die iso- oder supragingival verlaufende Klebefuge

ist eine optimale rosa Ästhetik gewährleistet. Gegenüber Kronen erscheinen selbst nach Jahren oder Jahrzehnten bei möglicherweise aufgetretenen langsamen Rezessionen keine dunklen Zahnhäse.

Im Vergleich zu direkten Kompositfüllungen spielen Keramikveneers ihren größten ästhetischen Vorteil in solchen Fällen aus, wo mehrere ausgedehnte Füllungen mit ihren Rändern auf der Labialfläche zu liegen kommen und möglicherweise auch die Restzahnschubstanz ästhetische Probleme aufweist (Abb. 4a und b). Das ästhetische Ergebnis ist natürlich dem Können des Zahntechnikers geschuldet und hiervon unmittelbar abhängig. Der Zahnarzt hat kaum eine Möglichkeit, das Resultat selbst nachträglich zu beeinflussen. Daher sind für optimale Ergebnisse eine gründliche vorherige Planung (z. B. Wax-up oder Mock-up) und eine eingespielte Zusammenarbeit nötig.

Substanzschonung

Keramikveneers können in unterschiedlichen Schichtdicken hergestellt werden. Die Zähne wiederum lassen sich in unterschiedlichem Ausmaß beschleifen. Beginnend mit „Non-Prep“, also ohne jegliche Präparation, bis hin zu annähernd kronenstumpfförmigen Präparationen existiert ein relativ großer Spielraum. Die Präparationstiefe und die Stärke von Veneers stehen nur selten in einem unmittelbaren Verhältnis zueinander. Dies kann vielmehr nur dann der Fall sein, wenn keinerlei Formveränderungen oder Stellungskorrekturen vorgenommen werden sollen. Das Ziel einer idealen Präparation ist eine bezogen auf das angestrebte Endergebnis möglichst gleichmäßige Keramikdicke. Dies bedeutet, dass im günstigsten Fall



Abb. 4a und b Veneerversorgung der Zähne 11 bis 22, Vollkeramikkrone auf Zahn 12. Bei derart kompromittierten Ausgangssituationen ist eine dauerhafte Wiederherstellung makelloser Labialflächen einschließlich der notwendigen Form- und Farbkorrekturen mittels Komposit nicht einmal unter großem Aufwand sicher zu gewährleisten. Zahntechnische Ausführung: ZT Hubert Schenk, München



Abb. 5a bis c Versorgung eines 16-jährigen Patienten nach abgeschlossener kieferorthopädischer Behandlung mittels minimalinvasiver Teilveneers und eines „Additional Veneers“ auf Zahn 22. In Abbildung 5c sind die Areale eingezeichnet, an welchen die Zähne minimal (ca. 0,1 mm) angeschliffen wurden, um eine definierte Präparationsgrenze zu erhalten. Eine solche Behandlung ist nur möglich, wenn die Farbe der Zähne nicht verändert werden soll. Zahntechnische Ausführung: ZT Uwe Gehring, Funktion & Ästhetik, München

überhaupt keine Präparation notwendig ist, wenn z. B. die vorhandenen Zähne zu klein oder ihre Labialflächen zu weit oral positioniert sind. Umgekehrt sind im ungünstigsten Fall nicht einmal Minimalstärken ohne eine Dentinfreilegung erreichbar. Zwischen diesen beiden Extremen kann alles auftreten. Jeder Patientenfall muss daher individuell genau auf diese Voraussetzungen hin beurteilt

werden. Außerdem sollte immer die Möglichkeit geprüft werden, inwieweit durch eine leicht additiv auftragende Gestaltung entweder ein zusätzlicher Schmelzerhalt oder eine dickere Keramikstärke erzielt werden kann, da beides prognostisch von Vorteil ist.

Bereits beginnend mit den frühesten Berichten über erforderliche präparative Maßnahmen für die damals



Abb. 6 Der Substanzabtrag bei Veneers (Zähne 12, 21, 22) beträgt nur etwa ein Viertel bis die Hälfte des Abtrages bei Kronen (Zahn 11). Der Präparationsschlüssel entspricht einem leicht additiv angefertigten Wax-up. Der eigentliche Abtrag ist etwas geringer. Die Veneerpräparationen liegen komplett im Schmelz

neue Veneertechnik findet sich in der Literatur mehrheitlich die Empfehlung eines konservativen Abtrages bis maximal zur Hälfte der Schmelzdicke, so dass dieser dementsprechend immer komplett innerhalb des Schmelzes erfolgt^{3,4,7,9,10,17,21-23,31,42-44}. Auch aus biomechanischer Sicht erscheint dies sinnvoll, da das Schmelz-Dentin-Interface eine sehr belastbare und die Zahnkrone stabilisierende Verbindung darstellt, welche in ihrer Qualität durch ein zahnärztliches Dentinbonding nicht dauerhaft ersetzt werden kann. Dies zeigt sich darin, dass die relative Flexibilität der Zahnkrone bei der vollständigen Entfernung des labialen Zahnschmelzes sehr viel sprunghafter ansteigt als bei einer nur teilweisen Dentinfreilegung von 1/3 bis 2/3 der Labialfläche²⁹. Eine höhere Elastizität des Stumpfes birgt wegen der gegenüber dem Zahn höheren Steifigkeit der Keramik ein mögliches Frakturrisiko³¹. Klinische Studien haben gezeigt, dass Keramikveneers, die teilweise auf Dentin befestigt sind, ein höheres Misserfolgsrisiko aufweisen^{14,20}. In letzter Zeit ist ein Trend zur Rückbesinnung auf eine minimale Invasivität und ultradünne Schalen (0,2 bis 0,5 mm) zu erkennen (Abb. 5a bis c).

Im Vergleich zu mehr oder weniger rein defektorientierten Frontzahnfüllungen wird bei kompletten labialen Veneers immer zusätzliche Zahnschmelz entfernt. Nur in wenigen Fällen können rein additive Veneers ohne eine zusätzliche Präparation angefertigt werden. Es obliegt dem einzelnen Zahnarzt, je nach individueller Situation die Vor- und Nachteile gegenüber der Alternative Komposit abzuwägen. Verglichen mit Kronen beträgt der Substanzabtrag von Veneerpräparationen nur ca. ein Viertel bis die Hälfte¹⁶ (Abb. 6). Wann immer medizinisch und technisch möglich, sollten daher Veneers statt Kronen eingesetzt werden.

Aufwand

Veneers erfordern, sofern sie nicht vom Zahnarzt selbst im Chairside-Verfahren CAD/CAM-gefertigt werden, zwei Behandlungssitzungen und eine zahntechnische Phase im Labor. Die Präparation ist zwar nicht umfangreich, aber aufgrund der benötigten Sorgfalt nicht immer schnell zu bewerkstelligen. Eine wiederholte Kontrolle des Substanzabtrages mit Hilfe eines Präparationsschlüssels (Abb. 6) und eine visuelle Überprüfung des getrockneten Zahnes auf eine Dentinfreilegung sind unbedingt zu empfehlen. Die Abformung (supragingivale Ränder) und die Provisorienherstellung gestalten sich unkompliziert und schnell. Wesentlich arbeitsintensiver ist die saubere adhäsive Befestigung, die idealerweise unter Kofferdam erfolgen sollte. Dies macht Veneerbehandlungen auch gegenüber Frontzahnkronen etwas aufwändiger.

Die laborseitige Herstellung ist je nach Verfahren und ästhetischer Zielsetzung aufwändig bis sehr aufwändig, was entsprechende Kosten generiert. Komplexe oder schwierigere Fälle bedürfen einer intensiven Beratung und vorherigen Planung einschließlich Wax-up und präziser Provisorien- und Schablonen. Eine offene und reibungslose Kommunikation mit dem Zahntechniker ist Voraussetzung. All dies macht eine hochwertige Veneerbehandlung zu einer zeit- und kostenintensiven Angelegenheit.

Direkte Kompositversorgungen dagegen gehören heute zum Standardverfahren jedes Zahnarztes. Sie können in einer Sitzung gelegt werden und erfüllen aufgrund moderner Materialien auch in einfacher Ausführung in der Regel die ästhetischen Grundanforderungen der meisten Patienten. Die Kosten sind selbst mit Zuzahlung um ein Vielfaches geringer als für Veneers.

Fazit

Keramikveneers sind bei richtiger Indikationsstellung sicherlich die beste Wahl hinsichtlich Ästhetik, Haltbarkeit und Bioverträglichkeit. Bei noch nicht vorbestehenden Frontzahnkronen sollten vor jeder Überkronung Veneers als Alternative erwogen werden. Ergänzungen und Modifikationen der Zahnschmelz lassen sich mit partiellen Veneers auch ohne komplette Bedeckung der Labialfläche durchführen, sofern die Gesamtfarbe der Zähne beibehalten werden kann. Solche Behandlungen sind ebenso minimalinvasiv wie eine ähnliche Restauration mit Komposit, welches meistens die wirtschaftlichere und in vielen



Fällen vermutlich eine gleichwertige Alternative darstellt. Je geringfügiger und begrenzter die angestrebten Korrekturen sind, umso eher ist abzuwägen, ob die Verwendung von indirekt gefertigter Keramik gegenüber einer direkten Kompositapplikation noch Vorteile hat.

Die eingangs gestellte Frage kann eindeutig dahingehend beantwortet werden, dass Keramikveneers nicht unbedingt immer die beste Wahl sind. Allerdings fällt die Entscheidung darüber, wo besser mittels Komposit versorgt werden kann, von Zahnarzt zu Zahnarzt unterschiedlich aus.

Kleine, begrenzte, typisch kariesbedingte Defekte oder präexistente Füllungen sind nicht die geeignete Indikation für Veneers, sondern sollten besser mit Komposit versorgt werden. Bei umfangreichen oder besonders schwierigen Situationen allerdings erfordern ästhetische Spitzenergebnisse mit Komposit sehr viel Können und Erfahrung. In Abhängigkeit von dem ästhetischen Anspruch des Patienten, den persönlichen Fähigkeiten des Zahnarztes und dem Ausmaß der Defekte oder der ästhetischen Probleme liegt die Grenze, ab der eine indirekte Veneerversorgung sinnvoller ist, in jedem einzelnen Fall woanders.

Am schwierigsten ist die ethische Abwägung zwischen Substanzverlust, Haltbarkeit und dem angestrebten ästhetischen Ergebnis. Die Frage, ob das Prinzip des „nil nocere“ (die unmittelbare Erhaltung von Zahnschubstanz) oder der Grundsatz „extension for prevention“ (Vermeidung von Reparaturen und Reintervention) überwiegt, hängt direkt damit zusammen, wie die jeweilige Prognose und mögliche Zukunftsszenarien der beiden Alternativen Komposit und Veneer vom Zahnarzt eingeschätzt werden. Besonders erschwert wird diese Entscheidung durch die Tatsache, dass die Prognose von Keramikveneers umso besser ausfällt, je intakter die Ausgangssituation (d. h. je größer das Schmelzangebot) ist. Bei unversehrten Labialflächen und rein im Schmelz gelegener Präparation ist zwar das Misserfolgsrisiko minimal, aber die ethischen Bedenken sind hier am größten. Veneers gehören zu den Versorgung, die von Patienten auch aktiv mit dem Wunsch

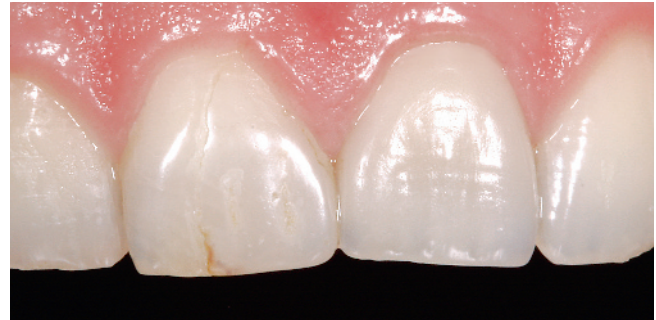


Abb. 7 Die Kompositfüllung an Zahn 11 und das Veneer an Zahn 21 wurden vor 10 Jahren zeitgleich gelegt. Im Vergleich zur Kunststofffüllung zeigt die Keramik keinerlei Alterungserscheinungen

nach Verschönerung nachgefragt werden. Inwieweit ein Zahnarzt es vertreten will, bei Patienten, die den ausdrücklichen Wunsch nach schöneren Zähnen und keine Bedenken gegenüber einem Zahnschubstanzverlust haben, relativ unversehrte Zähne mit Veneers zu versorgen, ist eine individuelle Entscheidung. Diese sollte weder pauschal verdammt noch leichtfertig getroffen werden. Vor diesem Hintergrund ist die aktive Vermarktung von Veneers in Richtung der Patienten seitens gewisser Veneerhersteller oder Zahnärzte als kritisch zu sehen.

Für die Behandlungsformen Komposit und Veneer gilt: Werden bei korrekter Indikationsstellung die klinischen (und zahntechnischen) Verfahren beherrscht und konsequent eingehalten, so sind auf beide Arten hohe Erfolgsraten und Haltbarkeiten zu erreichen. Keramik weist dabei grundsätzlich Vorteile hinsichtlich der Farb- und Oberflächenstabilität auf (Abb. 7). Es wird immer Fälle geben, wo die direkte Technik an ihre Grenzen stößt. Eine Umgestaltung von Zahnformen in allen Aspekten der Kronenmorphologie, der Oberflächenstrukturen und der Farbcharakteristika ist einem Zahntechniker mit dem entsprechenden Zeitaufwand am Modell viel besser möglich als einem Zahnarzt am Patienten. Daher gehören Veneers zum Behandlungsspektrum eines jeden Zahnarztes.

Literatur

1. Aristidis GA, Dimitra B. Five-year clinical performance of porcelain laminate veneers. *Quintessence Int* 2002;33:185-189.
2. Aykor A, Ozel E. Five-year clinical evaluation of 300 teeth restored with porcelain laminate veneers using total-etch and a modified self-etch adhesive system. *Oper Dent* 2009;34:516-523.
3. Barghi N, Overton JD. Preserving principles of successful porcelain veneers. *Contemporary Esthetics* 2007;11:47-51.
4. Boksman L, Jordan RE, Suuzuki M, Galil KA, Burgoyne AR. Etched porcelain labial veneers. *Ont Dent* 1985;62:11-19.
5. Burke FJ, Lucarotti PS. Ten-year outcome of porcelain laminate veneers placed within the general dental services in England and Wales. *J Dent* 2009;37:31-38.
6. Calamia JR. Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *N Y J Dent* 1983;53:255-259.
7. Calamia JR. Etched porcelain veneers: the current state of the art. *Quintessence Int* 1985;16:5-12.
8. Calamia JR, Simonsen RJ. Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain. *J Dent Res* 1984;63:179 (Abstr No 79).



9. Cherukara GP, Davis GR, Seymour KG, Zou L, Samarawickrama DY. Dentin exposure in tooth preparations for porcelain veneers: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 414-420.
10. Christensen GJ. Facing the challenges of ceramic veneers. *J Am Dent Assoc* 2006;137:661-664.
11. Christensen GJ, Christensen RP. Clinical observations of porcelain veneers: a three-year report. *J Esthet Dent* 1991;3:174-179.
12. Cöter HS, Dündar M, Öztürk B. The effect of various preparation designs on the survival of porcelain laminate veneers. *J Adhes Dent* 2009;11:405-411.
13. Dumfahrt H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part I – Clinical procedure. *Int J Prosthodont* 1999;12: 505-513.
14. Dumfahrt H, Schaffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II – Clinical results. *Int J Prosthodont* 2000;13:9-18.
15. Dunne SM, Millar J. A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers. *Br Dent J* 1993;175:317-321.
16. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2002;87:503-509.
17. Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:407-413.
18. Fradeani M. Six-year follow-up with Empress veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:216-225.
19. Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation – a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25:9-17.
20. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure – a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19: 625-632.
21. Goldstein M, Maher B, Sweeney M. Veneer prep opinions. *Dent Today* 2006;25:12.
22. Gürel G. Porcelain laminate veneers: minimal tooth preparation by design. *Dent Clin North Am* 2007;51:419-431.
23. Horn RH. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am* 1983;27:671-684.
24. Kihn PW, Barnes DM. The clinical longevity of porcelain veneers: a 48-month clinical evaluation. *J Am Dent Assoc* 1998;129: 747-752.
25. Kourkouta S, Walsh TT, Davis LG. The effect of porcelain laminate veneers on gingival health and bacterial plaque characteristics. *J Clin Periodontol* 1994;21:638-640.
26. Laubach G. Erfolge und Misserfolge bei der Veneertechnik – Ergebnisse einer 10-jährigen retrospektiven Studie. *Quintessenz* 2005;56:603-616.
27. Layton D, Walton T. An up to 16-year prospective study of 304 porcelain veneers. *Int J Prosthodont* 2007;20:389-396.
28. Magne P, Douglas WH. Design optimization and evolution of bonded ceramics for the anterior dentition: a finite-element analysis. *Quintessence Int* 1999;30:661-672.
29. Magne P, Magne M, Belser U. Adhäsiv befestigte Restaurationen, die zentrische Relation und das Dahl-Prinzip: Minimal-invasive Vorgehensweisen bei lokalisierter Erosion im Frontzahnbereich. *Eur J Esthet Dent* 2007;2:280-293.
30. Magne P, Perroud R, Hodges JS, Belser UC. Clinical performance of novel-design porcelain veneers for the recovery of coronal volume and length. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:440-457.
31. McLaren E. Porcelain veneer preparations: to prep or not to prep. *Inside Dentistry* 2006;5:76-79.
32. Murphy E, Ziada HM, Allen PF. Retrospective study on the performance of porcelain laminate veneers delivered by undergraduate dental students. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2005;13: 38-43.
33. Nordbø H, Rygh-Thoresen N, Henaug T. Clinical performance of porcelain laminate veneers without incisal overlapping: 3-year results. *J Dent* 1994;22:342-345.
34. Peumans M, de Munck J, Fieuws S, Lambrechts P, Vanherle G, van Meerbeek B. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent* 2004;6: 65-76.
35. Peumans M, van Meerbeek B, Lambrechts P, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Five-year clinical performance of porcelain veneers. *Quintessence Int* 1998;29:211-221.
36. Pincus CL. Building mouth personality. *J Calif State Dent Assoc* 1938;14:125-129.
37. Pippin DJ, Mixson JM, Soldan-Elis AP. Clinical evaluation of restored maxillary incisors: veneers vs. PFM crowns. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1523-1529.
38. Shaini FJ, Shortall AC, Marquis PM. Clinical performance of porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation over a period of 6.5 years. *J Oral Rehabil* 1997;24:553-559.
39. Simonsen RJ, Calamia JR. Tensile bond strengths of etched porcelain. *J Dent Res* 1983;62:297 (Abstr No 1099).
40. Smales RJ, Etemadi S. Long-term survival of porcelain laminate veneers using two preparation designs: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 2004;17:323-326.
41. Strassler HE. Long term clinical evaluation of cerinate porcelain veneers. *J Dent Res* 2005;84(Spec Iss A):Abstr 432.
42. Strassler HE, Nathanson D. Clinical evaluation of etched porcelain veneers over a period of 18 to 42 months. *J Esthet Dent* 1989;1:21-28.
43. Terry DA. The evolution of the porcelain laminate veneer. *Pract Proced Aesthet Dent* 2006;18:318-320.
44. Toreskog S. The minimally invasive and aesthetic bonded porcelain technique. *Int Dent J* 2002;52:353-363.
45. Wiedhahn K, Kerschbaum T, Fasbinder DF. Clinical long-term results with 617 Cerec veneers: a nine-year report. *Int J Comput Dent* 2005;8:233-246. 

1-tägiger Hands on Kurs mit Dr. Jan Hajtő

Veneers – eine wertvolle Ergänzung in jeder Praxis
29.10.2010, absolute Ceramics Schulungszentrum München

Infos & Anmeldung unter der kostenfreien Servicenummer: **0800 93 94 95 6**

