

Keramikveneers – minimale Präparation, maximale Wirkung

Teil 1: Indikationen und ästhetische Planung

Die Erfahrung zeigt, dass immer mehr Patienten bei notwendigen Zahnbehandlungen einerseits zwar minimal-invasive Therapieformen bevorzugen, andererseits aber keine Kompromisse hinsichtlich der Ästhetik im sichtbaren Bereich eingehen wollen. Adhäsiv befestigte Keramikveneers können bei geeigneter Indikation eine Lösung hierfür sein. Sie erlauben in vielen Fällen eine substanzschonende medizinische und ästhetische Therapie von verfärbten, kariösen, frakturierten, dysplastischen oder fehlgestellten Zähnen vor allem im Frontzahnbereich. Veneers können oftmals die Präparation von Vollkronen ersetzen. Die herausragende Ästhetik, das naturidentische Aussehen und die perfekte Lichtführung der Keramikveneers werden zusätzlich durch gute Resultate aus klinischen Langzeituntersuchungen von funktioneller Seite unterstützt.

Einleitung

Das Therapiespektrum der modernen Zahnheilkunde bietet heute vielfältige Methoden, die Funktion und Ästhetik der Zähne im Frontzahnbereich wieder herzustellen bzw. zu optimieren. Hierzu zählen, je nach Ausgangssituation, polychromatische mehrschichtige direkte Kompositrestaurationen, laborgefertigte oder industriell hergestellte Kompositveneers, Keramikveneers, Kronen (Metallkeramik, Vollkeramik) und kieferorthopädische Maßnahmen. Vollkeramische Veneers erlauben in Verbindung mit der Adhäsivtechnik in geeigneten Fällen eine substanzschonende medizinisch-funktionelle und gleichzeitig ästhetische Therapie und können in vielen Situationen die Präparation von Vollkronen an den betroffenen Zähnen ersetzen [1]. Das Haupteinsatzgebiet von Veneers liegt

überwiegend im Frontzahnbereich, vor allem im Oberkiefer. Sie sind aber nicht hierauf beschränkt: Ihr Indikationsgebiet reicht auch in die Prämolarenregion und extendiert sich in Einzelfällen sogar bis in den Molarenbereich [2]. In vielen klinischen Situationen werden Veneers in Zusammenhang mit weiteren zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen, oft gleichzeitig in Kombination mit Frontzahnkronen für stärker zerstörte Zähne oder in Kombination mit direkten Kompositrestaurationen für weniger komplexe Defekte, eingesetzt (Abb. 1a bis c) [3, 4]. Die Abgrenzung des Einsatzbereiches von Keramikveneers zu direkten Kompositrestaurationen ist gegeben durch sehr große Frontzahndefekte, anspruchsvolle Farb- und Textursituationen und durch hohe ästhetische Ansprüche der Patienten [5]. Keramikveneers ermöglichen eine herausragende Ästhetik mit einer Lichtdy-

namik im restaurierten Zahn, die von natürlicher Zahnhartsubstanz praktisch nicht zu unterscheiden ist (Abb. 2) [6], bei gleichzeitig besonders schonendem Umgang mit gesunden Zahnhartgeweben [7]. Der Substanzabtrag für ein Veneer beträgt je nach Präparationstyp zwischen 3 % und 30 % der Hartschubstanz einer natürlichen Zahnkrone (bei Vollkronen bis zu 72 %) (Abb. 3a bis c) [7]. Im Einzelfall kann bei entsprechender günstiger Stellung der betroffenen Zähne auf die Präparation komplett verzichtet werden (sogenannte „Non-Prep“-Veneers) [8]. Die dünnen Veneers haben Schichtstärken von ca. 0,3 mm bis 0,7 mm, im Einzelfall auch bis zu ca. 1 mm (Abb. 4). Die Präparation findet normalerweise überwiegend auf der labialen Zahnfläche statt. Der geringe Abtrag an Zahnhartsubstanz hat für den Patienten erhebliche Vorteile. Neben der Schonung gesunder Zahnstruktur



Abb. 1a – Ausgangssituation: Wurzelkanalbehandelte, verfärbte, nach palatinal inklinierte mittlere Inzisivi und protrusiv stehende seitliche Schneidezähne. Der Patient wünscht eine Verbesserung der dentalen Ästhetik.



Abb. 1b – Nach der Rekonstruktion sämtlicher Eckzahnspitzen mit direkten Kompositaufbauten wurden im OK die mittleren Inzisivi für Vollkeramikronen und die lateralen Inzisivi für Veneers präpariert



Abb. 1c – Endsituation: Der Frontzahnbereich wurde durch die Kombination unterschiedlich invasiver Restaurationsformen hochwertig, minimal-invasiv und natürlich wirkend restauriert

ist das Risiko von postoperativen Problemen ebenso deutlich reduziert wie die Gefahr eines Vitalitätsverlustes infolge eines Präparationstraumas. Auch die Integrität der marginalen Gingiva und der biologischen Breite wird bei korrekter Lage und Gestaltung der zervikalen Präparationsgrenze nicht negativ beein-

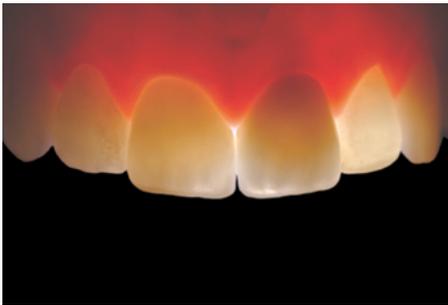


Abb. 2 – Durchlichtbild: Zahn 11 ist mit einem Keramikveneer und Zahn 21 mit einer Vollkeramikkrone versorgt. Die Lichtdynamik im Zahn 11 wird durch das Veneer nicht negativ beeinträchtigt.



Abb. 3a – Ausgangssituation: Patient mit insuffizienten Restaurationen an beiden mittleren oberen Schneidezähnen



Abb. 3b – An Zahn 11 wurde der Zahnstumpf nach Abnahme der alten Krone nachfiniert, Zahn 21 wurde nach Entfernung der alten Kompositfüllung für ein Veneer präpariert. Der unterschiedliche Substanzabtrag ist deutlich zu erkennen.



Abb. 3c – Endsituation: Das Veneer und die neue Zirkonoxidkrone führen zu einer deutlichen Verbesserung der Funktion und der Ästhetik



Abb. 4 – Keramikveneers haben im Regelfall eine Mindestschichtstärke von 0,3 mm, die meisten Veneers weisen allerdings eine Dicke von etwa 0,5 mm bis 0,7 mm auf

trächtigt [9]. Des Weiteren konnte in einer Studie zu den psychologischen Auswirkungen von ästhetisch motivierten Behandlungen mit Keramikveneers ein positiver Effekt auf das Selbstwertgefühl der betroffenen Patienten gezeigt werden [10].

Keramikveneers lieferten nach zwei Jahren intraoraler Verweildauer eine signifikant bessere Patientenzufriedenheit als direkte Kompositfüllungen [11].

Indikation und Planung

Die Indikation für Veneers kann aus ästhetischen oder medizinischen, das heißt funktionellen und zahnprotektiven Gründen gestellt werden. In vielen Fällen lässt sich bei einer primär medizinischen Behandlungsnotwendigkeit aber gleichzeitig auch eine Verbesserung der Ästhetik erzielen [12–14]:

Indikationen für Keramikveneers

- Verbesserung der Ästhetik
 - Abänderung einer störenden Zahnfarbe
 - fluorotische Veränderungen
 - große, ästhetisch mangelhafte Kompositfüllungen (Abb. 5a bis d)
 - oberflächliche Defekte und Strukturstörungen des Schmelzes
 - Verbesserung der Oberflächentextur bzw. -struktur
- Korrektur der Zahnform
 - dysplastische Zähne
 - hypoplastische Zähne
 - notwendige Formänderungen aufgrund von erfolgten gezielten Zahnbewegungen (z. B. kieferorthopädischer Lückenschluss durch Mesialisierung von oberen Eckzähnen) (Abb. 6a bis c)
 - Zustand nach Zahnfraktur
 - Zahnverlängerungen
- Korrektur der Zahnstellung bzw. Zahnausrichtung
 - Schließen von Lücken (kongenital



Abb. 5a – Ausgangssituation: Patientin mit einer stark verfärbten Kompositverblendung an einem dysplastischen, seitlichen oberen Schneidezahn



Abb. 5b – Die Füllung wurde entfernt und der Zahn für die Aufnahme eines Keramikveneers präpariert



Abb. 5c – Veneer aus Schichtkeramik



Abb. 5d – Endsituation: Das Veneer stellt die Ästhetik des Lächelns der Patientin wieder her



Abb. 6a – Zustand nach erfolgreichem Lückenschluss durch Mesialisierung von Zahn 23 mittels kieferorthopädischer Maßnahmen nach traumatischem Verlust von Zahn 22. Zahn 21 ist mit einem laborgefertigten Langzeitprovisorium versorgt.



Abb. 6b – Additional Veneer aus Schichtkeramik zur Umformung des Eckzahnes



Abb. 6c – Ästhetische Einprobe des Teilveneers (Non-Prep) mit Try-in-Paste. Der Eckzahn wird von seinem Erscheinungsbild in einen lateralen Schneidezahn umgeformt.

- fehlende Zähne) bzw. einzelner oder multipler Diastemata
- Schließen von dunklen Räumen bzw. schwarzen interdentalen Dreiecken nach Gingivarezession oder Papillenverlust
- Zahndrehungen, -kippungen und Achsenkorrekturen (sofern KFO nicht sinnvoll möglich oder vom Patienten abgelehnt)
- funktionelle Korrekturen
 - palatinale Veneers (z. B. an einem Oberkiefer Eckzahn) zur Rekonstruktion von funktionellen Führungsflächen für den Aufbau bzw. zur Wiederherstellung einer Front-Eckzahn-Führung
- Schutz der Zahnhartsubstanz oder Ersatz bzw. Aufbau fehlender Zahnhartsubstanz
 - Erosionen, Abrasionen
 - Bisshebung bzw. Veränderung der vertikalen Dimension (Seitenzahnbereich: okklusale Veneers, Table Tops)
 - Versorgung kariöser Defekte
- Reparatur des Verblendungsanteils prothetischer Restaurationen

Neben den Indikationen gibt es auch Situationen, bei denen eine Versorgung mit Veneers problematisch oder nicht angezeigt ist:

Kontraindikationen für Keramikveneers

- ungenügende Schmelzquantität (<50% der Labialfläche) und -qualität

- zervikale Ränder der Veneers nicht schmelzbegrenzt oder zu geringe Schmelzretention
- zirkuläre kariöse Läsionen am Übergang zur Gingiva
- tief subgingivale Präparationen
- sehr stark verfärbte Zähne können nur ungenügend maskiert werden
- sehr breite Lücken zwischen den Zähnen
- sehr große Verlängerung der Zähne notwendig
- Patienten mit sehr starken Parafunktionen (Bruxismus, Knirschen) oder Habits (z. B. Bleistift kauen)
- kleine Defekte („Overtreatment“)
- Patienten mit ungenügender Mundhygiene bzw. hoher Kariesaktivität

Planung und ästhetische Analyse

Bei jeder Versorgung eines Patienten mit Veneers steht eine sorgfältige funktionelle und ästhetische Planung am Beginn der Therapie [8, 15, 16]. Dies gilt bereits für das Einzelveneer, aber natürlich umso mehr für komplexe, umfangreiche Fälle mit einer Vielzahl von Restaurationen in einem eventuell notwendigen interdisziplinären Behandlungsansatz. Komplexe, umfangreiche Sanierungen erfordern oft schwierige Entscheidungen in Bezug auf das ästhetische und funktionelle Endergebnis. Hierbei ist es für den Behandler präoperativ eine große Hilfe, das geplante Therapieziel mit den angestrebten definitiven Endpositionen und Außenkonturen der anzufertigenden Restaurationen bereits zu Beginn zu visualisieren [16]. Sämtliche für die Behandlung notwendigen klinischen Schritte sollten im Rahmen der Planung möglichst umfassend in ihrem Ergebnis und in ihren Auswirkungen auf das stomatognathes System im Vorhinein bewertet werden, ehe irreversible Maßnahmen ergriffen werden [17]. Die deutliche Kommunikation des von allen beteiligten Parteien akzeptierten Therapieplans, der darin enthaltenen Einzelmaßnahmen und der hierfür angesetzten Zeitintervalle innerhalb des

Behandlungsteams (Hauptbehandler, hinzugezogene Spezialisten, Zahntechniker) und gegenüber dem Patienten hilft, Missverständnisse zu vermeiden, und steigert die Sicherheit, das angestrebte klinische Ziel zu erreichen [18]. Zu den notwendigen Kernelementen der Behandlungsplanung innerhalb der ästhetisch-restaurativen Zahnheil-



Abb. 7a – Ausgangssituation: unharmonische Oberkieferfront mit medialem Diastema. Der Patient wünscht eine Verbesserung der Ästhetik durch Keramikveneers.



Abb. 7b – En-face-Porträtaufnahme zur Dokumentation des Ausgangszustandes und als Grundlage für die extraoralen Anteile der ästhetischen Analyse



Abb. 7c – Das Bild mit eingezeichneter vertikaler Gesichtsmittellinie, Bipupillarlinie, Kommissurenlinie und Inzisalkantenlinie erleichtert die ästhetische Planung des Zahnersatzes und ist ein wichtiges Hilfsmittel in der Kommunikation mit dem Zahntechniker

kunde zählen die ästhetische Analyse, ein präoperatives analytisches Wax-up („Blaupause“) und die daraus abgeleitete diagnostische Schablone, die intraorale Visualisierung des Therapieplans (Einbeziehung des Patienten) und die Präparationsplanung.

Eine Studie von LAYTON aus dem Jahr 2007 über 304 Keramikveneers zeigt, dass diese Art von Versorgungen überwiegend im Oberkieferfrontzahnbereich, hauptsächlich mit dem Wunsch nach ästhetischer Verbesserung, eingesetzt wird (Abb. 7a bis c) [19]. Die Realisierung des für jeden Patienten individuellen funktionellen und ästhetischen Optimums erfordert daher bereits zu Beginn, schon in der Phase der Behandlungsplanung, eine enge Zusammenarbeit mit dem spezialisierten Zahntechniker [20]. Eine patientenspezifische optimale Stellung und Form der Veneers wird angestrebt.

Die Dokumentation der Ausgangssituation mit digitaler Fotografie und schädelbezüglich einartikulierten Planungsmodellen ist unbedingt zu empfehlen [15]. Sind größere Veränderungen geplant, ist zudem eine sorgfältige Modellanalyse unverzichtbar. Die Kombination aus Wax-up, Mock-up und Tiefenmarkierungen ist nachfolgend in der Umsetzung der Präparation von unschätzbarem Wert und sichert einen minimalinvasiven Umgang mit der Zahnhartsubstanz [21, 22]. Ein im



Abb. 8 – Auf dem Gipsduplikat des präoperativen analytischen Wax-ups wird die diagnostische Schablone als transparente tiefgezogene Folie hergestellt

Dentallabor hergestelltes präoperatives Wax-up und die daraus abgeleitete diagnostische Schablone (Abb. 8), im Regelfall eine transparente Tiefziehschiene, liefern wichtige Grundlagen, um die Vorhersagbarkeit des Behandlungserfolges zu steigern. Mit diesen vorbereitenden Maßnahmen werden im Sinne eines „Backward Planning“ die Stellung, Ausrichtung, Konturen und der Platzbedarf der späteren definitiven Restaurationen unter funktionellen und ästhetischen Aspekten bestimmt. Dies hat zum einen Einfluss auf die Materialauswahl (Schichtkeramik, unterschiedliche Presskeramiken), zum anderen kann die diagnostische Schablone mit Komposit gefüllt und somit die Situation des Wax-up in ein intraorales Mock-up übertragen werden [22]. Dieses Vorgehen hilft, dem Patienten das Behandlungsergebnis und das Veränderungspotenzial durch die Verblendschalen vor Beginn der Präparation zu visualisieren (Abb. 9a und b)



Abb. 9a – Die eingegliederte diagnostische Schablone lässt bereits die Dimensionen der Veränderung durch die geplanten Keramikveneers erkennen



Abb. 9b – Direktes intraorales Mock-up durch Befüllen der diagnostischen Schablone mit Provisoriumskomposit zur genaueren Überprüfung funktioneller und ästhetischer Parameter

und erleichtert so bei unsicheren Patienten oftmals die Entscheidung für die geplante Behandlung [23]. Weiterhin erlaubt das Mock-up dem Behandler ein minimalinvasives Vorgehen bei der Präparation, da der für das jeweilig gewählte Restaurationsmaterial notwendige Zahnhartsubstanzenabtrag von den Außendimensionen der späteren Versorgung und nicht nur von der vorhandenen Zahnstellung und dem augenblicklich existenten Zahnvolumen determiniert wird. Bei der Planung der Präparation ist zu berücksichtigen, dass der Zahnschmelz mit zunehmendem Lebensalter durch Erosion, Abrasion und Attrition fortschreitend ausgedünnt wird und somit bei älteren Patienten im Regelfall labial weniger Schmelz entfernt werden muss, um eine natürlich wirkende Zahnform bzw. das ursprüngliche Zahnvolumen mit den Veneers wieder her-

zustellen [2, 24]. Das Mock-up fungiert somit als Leitlinie für die Präparation. Der Abtrag erfolgt kontrolliert durch den Einsatz von Tiefenmarkierungen mit speziellen Diamantschleifkörpern, die die Außenkontur des Mock-ups im zervikalen, mittleren und inzisalen Zahndrittel durchschneiden (Abb. 10a bis h). Die Präparation findet daher ausschließlich an den notwendigen Stellen statt und sichert einen ökonomischen Umgang mit gesunder Zahnschmelz [25]. Hierdurch ergibt sich in Fällen mit Veränderung der Zahndimensionen (Form, Stellung) ein großer Vorteil gegenüber der traditionellen, veralteten Methodik, bei der der Substanzenabtrag allein durch die Verwendung von Tiefenmarkierungsdiamanten ohne zusätzliche Präparationsschablone bestimmt wurde.

Das oben beschriebene Vorgehen eignet sich ideal bei geplanten additiven Veränderungen der Zahnstellung und -formen

(Zahnverlängerungen, Zahnverbreiterungen, Verlagerung der Zahnkontur nach labial, Ersatz fehlender Zähne, Lückenschluss) umfangreicher Behandlungsfälle [16]. Liegen die Dimensionen der derzeitigen Zahnformen und -stellung an einigen wenigen Positionen außerhalb der Außenkonturen des Wax-ups, so müssen die entsprechenden Bereiche in der Übertragungsschablone zur intraoralen Visualisierung für den Patienten entfernt werden, da sonst eine exakte Positionierung der Schiene nicht möglich ist. Für Fälle, in denen der Behandlungsentwurf überwiegend eine Kürzung, Verkleinerung oder Verlagerung der Zieldimensionen nach oral vorsieht, ist die beste Möglichkeit der Visualisierung das Wax-up selbst. Für die Versorgung eines Patienten mit einzelnen Veneers ist der komplette, oben beschriebene Planungsprozess normalerweise nicht nötig, da hier die



Abb. 10a – Ausgangssituation: unharmonische Oberkieferfront mit medialem Diastema. Der Patient wünscht eine Verbesserung der Ästhetik durch Keramikveneers.



Abb. 10c – Mit einem wasserfesten Stift werden die Eindringtiefen des Markierungsdiamanten angezeichnet



Abb. 10e – Zustand nach Präparation der Zähne 13 bis 23 für Keramikveneers. Zur Neugestaltung der Kontaktbereiche wurden die Präparationen durch die Approximalräume nach palatinal erweitert. Die Eckzähne wurden auch palatinal minimalinvasiv innerhalb des Schmelzes präpariert, um eine Verbesserung der Eckzahnführung durch Veneerkronen (360°-Veneers) zu erreichen.



Abb. 10b – Das mittels diagnostischer Schablone applizierte Mock-up dient als Leitlinie für die Zahnpräparation. Mit einem Tiefenmarkierer erfolgt die Bestimmung des für die Veneers notwendigen Substanzenabtrags. Bezugsgröße ist dabei die Außenkontur der späteren Restaurationen.



Abb. 10d – Nach der Abnahme des Mock-ups zeigen die Markierungen die an der Hartsubstanz der einzelnen Zähne noch abzutragenden unterschiedlichen Schichtstärken im zervikalen, mittleren und inzisalen Zahndrittel an



Abb. 10f – Veneers aus Schichtkeramik (Zahn-technik: Hubert Schenk, München)



Abb. 10 g – Endsituation: Durch die adhäsiv befestigten Keramikveneers konnte die Frontzahnästhetik erheblich verbessert werden (Fall wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Christina Fotiadou, München, behandelt)



Abb. 10 h – Endsituation: Der Patient zeigt sich mit dem Behandlungsergebnis äußerst zufrieden. Ein natürlich wirkendes Erscheinungsbild konnte realisiert werden.

Außenkonturen der Restauration durch die Form, Größe und Stellung der Nachbarzähne und der Gegenbezahnung determiniert werden. Der Planungsaufwand wird hier auf die notwendigen Aspekte reduziert.

Einzelveneers versus „Smile Makeover“

Zu unterscheiden ist der Einsatz von Veneers an einzelnen Zähnen, bei denen es darauf ankommt, dass sich diese möglichst unauffällig in die vorhandene Umgebung integrieren, vom kompletten „Smile Makeover“. Bei Letzterem ist erheblich mehr Planungsarbeit erforderlich. Es werden hier alle beim Sprechen und Lachen exponierten Zähne, d. h. in der Regel sämtliche Frontzähne, patientenbedingt aber auch häufig die Prämolaren und seltener die ersten Molaren, mit Veneers versorgt und somit eine deutliche Veränderung im

Aussehen der Patienten erreicht. Auch an den Zahntechniker sind hier erhöhte Anforderungen an dessen Abstraktionsvermögen, Planungskompetenz und künstlerische Gestaltungsfähigkeit gestellt. Allerdings ist darauf zu achten, ein natürlich wirkendes Erscheinungsbild zu erhalten und nicht ein in Mitteleuropa eher befremdlich wirkendes „Hollywood-Smile“ zu schaffen. Für ein Optimum an Funktion und Ästhetik ist somit eine gute Kommunikation und Zusammenarbeit mit dem Zahntechniker eine unabdingbare Voraussetzung [26].

Vorbehandlung vor einer Therapie mit Veneers

Die Ergebnisse der klinischen Befundaufnahme, der ästhetischen Analyse und der Behandlungsplanung ergeben für jeden einzelnen klinischen Fall individuell unterschiedliche Notwendigkeiten an Vorbehandlungsmaßnahmen, bevor die eigentliche Zieltherapie mit Keramikveneers begonnen werden sollte. Neben Maßnahmen zur Verbesserung der Mundhygiene und der Herstellung entzündungsfreier gingivaler und parodontaler Verhältnisse zählen dazu natürlich die Versorgung primärkariöser Läsionen, der Austausch insuffizienter Füllungen und die Durchführung eventuell notwendiger endodontischer Maßnahmen. In diese Phase fallen ebenso die Ursachenanalyse von Verfärbungen und eine eventuell durchzuführende Aufhellung starker Diskolorationen mittels Bleichtherapie. Hierbei muss allerdings bedacht werden, dass der Effekt durch chemisches Bleichen nicht absolut langzeitstabil ist [27-29] und ein Nachdunkeln der Zahnhartsubstanz vor allem unter sehr dünnen, transluzenten Veneers störend wirken kann. Mit einer kieferorthopädischen Vorbehandlung zur Verbesserung der Zahnstellung kann in vielen Fällen mit verschachtelt oder irregulär stehenden Zähnen eine Minimierung des für die anschließende Veneerversorgung notwendigen Zahnhartsubstanzabtrags,

eine funktionelle Verbesserung durch die Elimination von Gleithindernissen, oder durch eine gleichmäßige Verteilung der Zahnlücken – z. B. bei einem vorliegenden Missverhältnis zwischen Zahnbreiten und Breite der Kieferbasis – ein harmonischeres Gesamtergebnis erreicht werden [30-33].

Patienten mit myogenen bzw. arthrogenen Auffälligkeiten werden funktionstherapeutisch vorbehandelt und anschließend nochmals reevaluiert, ob die Versorgung mit Veneers in der geplanten Art klinisch umgesetzt werden kann. Patienten mit deutlichem Verlust von Zahnhartsubstanz im Seitenzahnbereich in Kombination mit einer entsprechenden Absenkung der Vertikaldimension der Okklusion erfordern eine umfassende Planung mit notwendiger Neufestlegung der vertikalen und horizontalen Kieferrelation und eine ausgedehnte Testung (herausnehmbare Schiene, festsitzende Langzeitprovisorien) dieser neuen Position, ehe die definitiven Versorgung angefertigt und eingegliedert werden können [12, 34-37]. Liegt ein unregelmäßiger, disharmonischer Verlauf der marginalen Gingiva vor, sollte mit dem Patienten eine eventuelle Korrektur durch einen parodontalchirurgischen Eingriff besprochen werden, um die ästhetische Ausgangssituation zu verbessern, ansonsten wird auch nach der restaurativen Therapie immer ein unbefriedigendes ästhetisches Gesamtergebnis resultieren.

*Prof. Dr. Jürgen Manhart
Poliklinik für Zahnerhaltung und
Parodontologie
Klinikum der Universität München
E-Mail: manhart@manhart.com*

Literatur: www.zahnaerzte-in-sachsen.de

In Teil 2 des Beitrages werden die Präparationsregeln für Veneers und Aspekte zur adhäsiven Befestigung behandelt.

Nachdruck aus dem Zahnärzteblatt Baden-Württemberg (ZBW) 6/2017

Fachbeitrag**„Keramikveneers – minimale Präparation, maximale Wirkung – Teil 1: Indikationen und ästhetische Planung“
von Prof. Dr. Jürgen Manhart**

1. Friedman, M.J., Current state-of-the-art porcelain veneers. *Curr. Opin. Cosmet. Dent.*, 1993: p. 28-33.
2. Kern, M., et al., Vollkeramik auf einen Blick. Leitfaden zur Indikation, Werkstoffauswahl, Vorbereitung und Eingliederung von vollkeramischen Restaurationen. 6. Auflage ed. 2015, Ettligen: AG für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.
3. Sadighpour, L., F. Geramipanah, and S. Nikzad, Fixed rehabilitation of an ACP PDI class III patient with amelogenesis imperfecta. *J Prosthodont*, 2009. 18(1): p. 64-70.
4. Cardoso, J.A., et al., Co-existence of crowns and veneers in the anterior dentition: case report. *Eur J Esthet Dent*, 2009. 4(1): p. 12-26.
5. Mangani, F., et al., Clinical approach to anterior adhesive restorations using resin composite veneers. *Eur J Esthet Dent*, 2007. 2(2): p. 188-209.
6. Meijering, A.C., et al., Recognition of veneer restorations by dentists and beautician students. *J Oral Rehabil.*, 1997. 24(7): p. 506-511.
7. Edelhoff, D. and J.A. Sorensen, Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent*, 2002. 87(5): p. 503-9.
8. Javaheri, D., Considerations for planning esthetic treatment with veneers involving no or minimal preparation. *The Journal of the American Dental Association*, 2007. 138(3): p. 331-337.
9. Chen, J.H., et al., Clinical evaluation of 546 tetracycline-stained teeth treated with porcelain laminate veneers. *J Dent*, 2005. 33(1): p. 3-8.
10. Davis, L.G., P.D. Ashworth, and L.S. Spriggs, Psychological effects of aesthetic dental treatment. *J Dent*, 1998. 26(7): p. 547-54.
11. Meijering, A.C., et al., Patients' satisfaction with different types of veneer restorations. *J Dent*, 1997. 25(6): p. 493-497.
12. Chu, F.C., Clinical considerations in managing severe tooth discoloration with porcelain veneers. *The Journal of the American Dental Association*, 2009. 140(4): p. 442-443.
13. Dumfahrt, H. and H. Schäffer, Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II--Clinical results. *The International Journal of Prosthodontics*, 2000. 13(1): p. 9-18.
14. Peumans, M., et al., Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent*, 2000. 28(3): p. 163-177.
15. Griffin, J.D., Using digital photography to visualize, plan, and prepare a complex porcelain veneer case. *Pract Proced Aesthet Dent*, 2008. 20(1): p. 39-45.
16. Kois, D.E., K.K. Schmidt, and A.J. Raigrodski, Esthetic templates for complex restorative cases: rationale and management. *J Esthet Restor Dent*, 2008. 20(4): p. 239-248.

17. Vailati, F. and U.C. Belser, Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. *Eur J Esthet Dent*, 2008. 3(2): p. 128-46.
18. Roberts, M. and G.F. Shull, Jr., Treating a young adult with bonded porcelain veneers. *J Am Dent Assoc*, 2011. 142 Suppl 2: p. 10S-3S.
19. Layton, D. and T. Walton, An up to 16-year prospective study of 304 porcelain veneers. *Int J Prosthodont.*, 2007. 20(4): p. 389-396.
20. Rouse, J. and S. McGowan, Restoration of the anterior maxilla with ultraconservative veneers: clinical and laboratory considerations. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 1999. 11(3): p. 333-339.
21. Magne, P. and W.H. Douglas, Additive contour of porcelain veneers: a key element in enamel preservation, adhesion, and esthetics for aging dentition. *J Adhes Dent*, 1999. 1(1): p. 81-92.
22. Magne, P. and M. Magne, Use of additive waxup and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *Eur J Esthet.Dent*, 2006. 1(1): p. 10-19.
23. Gurel, G. and N. Bichacho, Permanent diagnostic provisional restorations for predictable results when redesigning the smile. *Pract Proced Aesthet Dent*, 2006. 18(5): p. 281-286.
24. Magne, P. and U. Belser, *Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition. A Biomimetic Approach*. 2002, Berlin: Quintessence Publishing Inc.
25. Gurel, G., Predictable, precise, and repeatable tooth preparation for porcelain laminate veneers. *Pract Proced Aesthet Dent*, 2003. 15(1): p. 17-24.
26. Griffin, J.D., Excellence in photography: heightening dentist-ceramist communication. *Dent Today*, 2009. 28(7): p. 124-127.
27. Auschill, T.M., et al., Randomized clinical trial of the efficacy, tolerability, and long-term color stability of two bleaching techniques: 18-month follow-up. *Quintessence Int*, 2012. 43(8): p. 683-94.
28. Mondelli, R.F., et al., Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow-up. *J Appl Oral Sci*, 2012. 20(4): p. 435-43.
29. Bizhang, M., et al., Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent*, 2009. 34(6): p. 635-41.
30. Norris, R.A., et al., Restorative and Invisalign: a new approach. *J Esthet Restor Dent*, 2002. 14(4): p. 217-224.
31. Park, D.J., et al., Esthetic improvement in the patient with one missing maxillary central incisor restored with porcelain laminate veneers. *J Adv Prosthodont*, 2010. 2(3): p. 77-80.
32. Moon, J.E., et al., Esthetic restorations of maxillary anterior teeth with orthodontic treatment and porcelain laminate veneers: a case report. *J Adv Prosthodont*, 2010. 2(2): p. 61-3.
33. Putter, H., A. Huberman, and W. Scherer, Diastema closure: a case report. *J Esthet Restor Dent*, 1992. 4(Supplement s1): p. 9-11.

34. Fuhrer, N. and A.D. Vardimon, Clinical analysis and treatment of spaced dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 1997. 9(5): p. 493-501.
35. Lampreia, M. and J. Perez, Aesthetic porcelain laminate veneer restoration following orthodontic treatment: sequential technique. *Pract Proced Aesthet Den*, 2008. 20(9): p. 545-547.
36. Vailati, F. and U.C. Belser, Palatal and facial veneers to treat severe dental erosion: a case report following the three-step technique and the sandwich approach. *Eur J Esthet Dent*, 2011. 6(3): p. 268-78.
37. Vailati, F., G. Vaglio, and U.C. Belser, Full-mouth Minimally Invasive Adhesive Rehabilitation to Treat Severe Dental Erosion: A Case Report. *J Adhes Dent*, 2011.