

Klinische Bewährung von Vollveneer-Restaurationen aus Lithiumdisilikat

Nachbeobachtung über durchschnittlich acht Jahre

DANIEL EDELHOFF, KURT ERDELT, OLIVER BRIX, ANJA LIEBERMANN



Einleitung

Aufgrund ihrer guten langfristigen Bewahrung, der überragenden Ästhetik und der geringen Invasivität sind adhäsiv befestigte Keramikveneers in verschiedenen Indikationen eine interessante Alternative zu klassischen Einzelkronen^{5,6,30,43}.

Silikatkeramiken gelten als Material der Wahl für den Ersatz von verlorenem Schmelz, da sie ähnliche optische und mechanische Eigenschaften wie dieser aufweisen^{24,25}. Allerdings stellen die minimalinvasive Präparation für Veneers und ihre adhäsive Befestigung höhere Anforderungen an den Zahnarzt als die klassische Vollkronenpräparation und die konventionelle Zementierung. Als entscheidender Erfolgsfaktor für Veneerversorgungen hat sich erwiesen, möglichst viel Schmelz zu erhalten^{8,24,30}. Für Veneerpräparationen gelten daher klare Prinzipien, die jedoch abhängig von der klinischen Situation individuell ausgestaltet werden müssen^{23–25,33}. Der Substanzabtrag liegt normalerweise zwischen 0,3 mm („dünne“ Schichtstärke) und 0,6 mm („dicke“ Schichtstärke)¹¹. In bestimmten Indikationen kann, abhängig vom gewählten Glaskeramiktyp, der Übergang zur Vollkronenpräparation fließend sein. Auf der anderen Seite ermöglichen monolithische Restaurationen aus Zirkonoxidkeramik bei Vollkronenpräparationen einen weniger invasiven Ansatz³⁴.

Eine zirkuläre Erweiterung der Veneerpräparation auf 360° („Full-Wrap“- bzw. Vollveneer) bietet vor allem bei komplexen Rehabilitationen, die eine Anhebung der Vertikaldimension erfordern, gewisse Vorteile, wenn die (zumeist infolge einer traumatischen Frontzahnokklusion) verlorene Zahnhartsubstanz überdeckt und der durch die Anhebung der Vertikaldimension entstandene Raum über den Palatinalflächen der Oberkieferfrontzähne geschlossen werden soll^{1,28}.

Alternativ bietet die Three-Step-Technik von Vailati und Belser die Möglichkeit, den palatinalen Raum durch einen Aufbau mit Komposit zu schließen, bevor die Labialflächen mit adhäsiv befestigten Keramikveneers restauriert werden („Sandwich“-Technik)^{39–41}.

Zunächst ist eine auf dem Wax-up hergestellte diagnostische Schablone bzw. ein Silikon Schlüssel unverzichtbar, um sich beim Präparieren zu orientieren. Denn damit kann der Substanzabtrag im Bezug auf die bereits festgelegten Außenkonturen der künftigen Veneers minimiert werden^{17,24,31}. Ist ein Zahn deutlich verfärbt, dann ist die Präparations-tiefe leicht zu erhöhen, um dem Zahn-techniker zu ermöglichen, die Verfärbung zu maskieren^{9,11}.

Eine ästhetische und funktionelle Analyse des Patienten auf Grundlage von Gipsmodellen und einer fotografischen Dokumentation liefert wichtige Informationen für die adäquate Planung der Ausdehnung von Veneerrestorationen. Auch die ästhetischen Ansprüche des Patienten sollten hierbei berücksichtigt werden. Das mit dem Wax-up geplante Resultat lässt sich in Form eines intraoralen Mock-ups einprobieren und gemeinsam mit dem Patienten optimieren. Weitere Punkte, die in die Gestaltung der Form und Ausdehnung von Veneers („medium wrap“ [ohne Auflösung der Approximalkontakte], „long wrap“ [mit Auflösung der Approximalkontakte] oder „full wrap“ [360°, Vollveneer]) einfließen müssen, sind die Position der Okklusionskontakte mit Analyse der Schneide- und Eckzahnführung, das Ausmaß der verlorenegegangenen Zahnhartsubstanz, die Ausdehnung von Füllungen und Wurzelkanalbehandlungen, die Zahnproportionen, die Mittellinien, die Angle-Klasse und Neigung der Frontzähne, das Lippenprofil sowie der Umfang und das Verhältnis von horizontalem und vertikalem Überbiss¹¹.

Zusammenfassung

Ziel der beschriebenen Studie war, die Überlebens- und Komplikationsraten von Vollveneer-Restaurationen nach bis zu elf Jahren klinischer Funktion zu ermitteln. Dazu wurden sechs Patienten mit insgesamt 40 adhäsiv befestigten Frontzahn-Vollveneers aus Lithiumdisilikat-Keramik versorgt. Alle Restaurationen wurden während jährlicher Nachkontrollen auf farbliche Passung, Randverfärbung, Sekundärkaries, intakte Ränder, Oberflächentextur und Frakturen untersucht. Die Nachbeobachtungsdauer betrug 68 bis 139 Monate. Die Restaurationen erreichten eine Überlebensrate von 100 %, bei einer Komplikationsrate von 12,5 %. Minimalinvasive Vollveneer-Restaurationen im Frontzahnbereich können somit als verlässliche Behandlungsoption betrachtet werden.

Indizes

Ästhetik, Veneer, Lithiumdisilikat, Überlebensrate, Frontzahnversorgung



Heute sind Veneers aus Silikatkeramik eine bewährte, erfolgreiche Form der Frontzahnrestauration. In einer retrospektiven klinischen Studie mit Beobachtungszeiträumen von bis zu 20 Jahren, in der bei 50 % der Patienten Bruxismus diagnostiziert wurde, erreichte dieser Veneertyp klinische Überlebensraten von 93,5 % nach zehn Jahren und von 82,9 % nach 20 Jahren⁵. Ein Literaturreview zu Glaskeramikveneers, deren Präparation überwiegend in Dentin lag, fand jedoch praktisch keine Überlebensraten von 100 %. Der Autor kam deshalb zu dem Schluss, dass die ideale Präparation für ein Keramikveneer auf den Schmelz beschränkt sein sollte⁸. Die ersten vorläufigen klinischen Ergebnisse für Glaskeramik-Vollveneers sind vielversprechend¹⁴, allerdings sind die verfügbaren Daten nach bestem Wissen der Autoren noch unzureichend. Die vorliegende prospektive klinische Studie untersucht daher die Überlebens- und Komplikationsrate von aus Lithiumdisilikatkeramik hergestellten Vollveneers nach bis zu elf Jahren in klinischer Funktion.

Material und Methoden

Im Rahmen der vorliegenden, nicht randomisierten, prospektiven klinischen Studie wurden sechs Patienten (vier Männer, zwei Frauen, Altersmedian 42,3 ± 4,7 Jahre) mit insgesamt 40 adhäsiv befestigten Vollveneer-Restaurationen aus Lithiumdisilikatkeramik im Frontzahnbereich versorgt. Die Maßgaben der Deklaration von Helsinki wurden respektiert und alle Patienten erklärten schriftlich ihr Einverständnis mit der Teilnahme. Das Studiendesign wurde von der institutionellen Ethikkommission bestätigt (Nr. 012-12).

Die Einschluss- und Ausschlusskriterien für die Patienten waren wie folgt definiert:

- älter als 18 Jahre und jünger als 70 Jahre
- optimale Mundhygiene
- Präparationsrichtlinien für minimalinvasive Restaurationen umsetzbar
- keine Parodontalerkrankung
- keine Lactatio/stillt nicht

Prothetische Behandlung

Alle Vollveneer-Versorgungen waren Teil einer Gesamtrehabilitation mit Anhebung der Vertikaldimension und Restauration der Seitenzähne durch okklusale Onlays aus monolithischem Lithiumdisilikat. Die Gesamtrehabilitationen war aufgrund von moderatem bis schwerem Zahnhartsubstanzverlust mit Verringerung der Vertikaldimension, ästhetischen bzw. funktionellen Einschränkungen und Überempfindlichkeit infolge einer Kombination aus Erosion und mechanischer Überlastung indiziert. Für die vorliegende klinische Studie wurden die Überlebens- und Komplikationsraten für Front- und Seitenzahnrestaurationen separat ausgewertet, da die Restaurationstypen nicht direkt vergleichbar waren.

Patienten, die eine minimalinvasive Gesamtrehabilitation ihrer attritiv und erosiv geschädigten Dentition erhielten, wurden konsekutiv in diese Studie aufgenommen, um die Bewährung der Frontzahn-Veneerversorgungen zu untersuchen. Am Beginn der Behandlung stand jeweils ein ästhetisches und funktionelles diagnostisches Wax-up in zentrischer Relation und dessen ästhetische Bewertung im Mund mithilfe eines direkten Mock-ups (ausgeführt unter Verwendung der transparenten thermoplastischen Folie Duran 0,5 mm, Fa. Scheu Dental, Iserlohn). Der Betrag der Anhebung der Vertikaldimension wurde anhand der Parameter Schneidekantenposition der oberen zentralen Inzisiven, Breiten-Längen-Verhältnis der Schneide-

zähne, phonetischer Abstand, okklusaler Freiraum und Gesichtsprofil bestimmt. Nach einer funktionellen Testphase über mindestens drei Monate mit einer Repositionierungsschiene erfolgte die Überführung in Lithiumdisilikatkeramik-Restaurationen der Seiten- und vor allem Frontzähne wie unten beschrieben. Um möglichst viel gesunde Zahnschmelz zu erhalten, wurde die Präparation am direkten intraoralen Mock-up ausgerichtet und die Präparationstiefe mit ausgewählten Rillenschleifern gesteuert.

Präpariert wurde nach minimalinvasiven Prinzipien mit einem Substanzabtrag von mindestens 0,3 mm im Zervikalbereich und 0,8 mm inzisal (Abb. 1 und 2). Der genaue Umfang wurde für jeden der sechs Patienten individuell und in Abhängigkeit vom Substanzverlust bestimmt. Folgende Instrumente wurden zusätzlich für die Präparation eingesetzt:

- Diamantschleifkörper für die Tiefenmarkierung (8801.314.018, 8801.314.023, und 8878.314.012, Komet Dental, Fa. Gebr. Brasseler, Lemgo), die labiale Präparation und Präparation einer leichten Hohlkehle (8856 314 014, Komet Dental) sowie die Präparation der palatinalen Konkavität (8379 314 023, Komet Dental)
- oszillierende Instrumente (torpedoförmige Schallaufsätze SF8878KM und SF8878KD, Komet Dental) für die proximale Hohlkehlpäparation
- Polierscheiben mit Aluminiumoxidbeschichtung (Sof-Lex XT medium 2382 M, Fa. 3M, Neuss) und weiße Arkansassteine (649.314.420 modifiziert, Komet Dental) zum Kantenbrechen, Abrunden und Finieren
- Keramikpolierer (z. B. 9545F.204.110, Komet Dental) für die Politur und Anpassung der Keramikoberflächen

Nach der abschließenden Präparation wurden Polyetherabformungen (Impregum



Penta und Permadyne Garant 2 : 1, Fa. 3M) genommen und Gipsmodelle hergestellt. Anschließend wurden Vollveneers mit Presskeramik-Gerüst (IPS e.max Press, Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) und labialer Verblendung aus geschichteter Keramik (IPS e.max Ceram, Fa. Ivoclar Vivadent) anhand der bereits in früheren Publikationen in Teilen dokumentierten Herstellerangaben angefertigt (Abb. 3)^{9,14,37}.

Die präparierten Pfeilerzähne wurden während der zahntechnischen Herstellung der definitiven Restaurationen durch Provisorien (Telio CS C & B, Fa. Ivoclar Vivadent) geschützt, die mit ungefülltem Bonding (Heliobond, Fa. Ivoclar Vivadent) temporär befestigt wurden. Die fertiggestellten Vollveneers wurden beim Patienten einprobiert und mit einem hochpräzisen A-Silikon (Fit Test C & B, Fa. Voco, Cuxhaven) auf korrekte Passung kontrolliert. Im Fall kleinerer okklusaler Korrekturen (< 1 mm²) wurde die Oberfläche vor der Verklebung mithilfe von Keramikpolierern am Behandlungsstuhl wieder auf Hochglanz gebracht. Bei größeren Korrekturen (> 1 mm²) ging die Restauration für einen zweiten Glanzbrand zurück in das zahntechnische Labor. Anschließend wurden die Vollveneers adhäsiv befestigt (Totalätztechnik, Adhäsivsystem Syntac und Befestigungskomposit Variolink II, niedrigviskös, lichthärtend, Fa. Ivoclar Vivadent) (Abb. 4 bis 6).

Die technische, ästhetische und biologische Bewährung (Randverfärbung, Sekundärkaries, Randgüte, Restaura-tionsfraktur und Oberflächentextur) wurde bei jährlichen Kontrolluntersuchungen anhand der in Tabelle 1 aufgeführten modifizierten Kriterien des United States Public Health Service (USPHS) untersucht^{18,32}. Die betrachteten Parameter wurden mit „Alpha“ (kein Problem), „Bravo“ (kleinere Komplikationen) oder Charlie (größere Komplikationen mit Neuanfertigung der Restauration) bewertet. Zusätzlich wurden klinische Variablen untersucht, beispielsweise parodontale Parameter wie der Plaqueindex und Gingivaindex, die orale und vestibuläre Sondierungstiefe und das Bluten auf Sondieren^{21,35}. Die jährlichen Kontrollen wurden von einem einzelnen, erfahrenen Untersucher durchgeführt, der nicht

Abb. 1 Minimalinvasive Vollveneerspreparationen der Zähne 13, 11 und 22. Einprobe der Vollveneers auf den Zähnen 12, 21 und 23 mit Try-in-Paste (Glyceringel, Variolink II Try-in, Fa. Ivoclar Vivadent). **Abb. 2** Minimalinvasive Vollveneerspreparationen der Zähne 43, 41 und 42. Einprobe der Vollveneers auf den Zähnen 42, 31 und 33 mit Try-in-Paste (Glyceringel, Variolink II Try-in). **Abb. 3** Definitive labial verblendete Lithiumdisilikat-Vollveneers für den Oberkiefer-Frontzahnbereich vor der adhäsiven Befestigung.

die prothetische Rehabilitation durchgeführt hatte.

Statistische Analyse

Die Daten wurden mit der Software SPSS (Version 25) ausgewertet. Die Überlebens- und Komplikationsraten wurden mittels Kaplan-Meier-Analyse kalkuliert. Als schwere Komplikation wurde dokumentiert, wenn die Restauration neu angefertigt werden musste.

Ergebnisse

Alle sechs Patienten konnten ohne Restaura-tionsverluste während aller Kontrolltermine untersucht werden. Die Tragedauer der einzelnen Restaurationen reichte von 68 bis 139 Monaten (Median: 97,5 ± 24,5 Monate). Die genauen



Abb. 4 Vestibuläransicht der adhäsiv befestigten Vollveneers auf den oberen Frontzähnen zwei Wochen nach der Eingliederung (Baseline-Termin). **Abb. 5** Vestibuläransicht der adhäsiv befestigten Vollveneers auf den unteren Frontzähnen zwei Wochen nach der Eingliederung (Baseline-Termin). **Abb. 6** Palatinalansicht der adhäsiv befestigten oberen Frontzahn-Vollveneers zwei Wochen nach der Eingliederung (Baseline-Termin).

Tab. 1 Modifizierte Ryge-Kriterien des United States Public Health Service (USPHS)^{15,36}.

USPHS-Kriterium	Alpha	Bravo	Charlie
Randverfärbung	keine sichtbare Randverfärbung	sichtbare Randverfärbung am Übergang zwischen Zahn und Restauration, die noch nicht entlang der Restauration in Richtung Pulpa vorgedrungen ist	sichtbare Randverfärbung am Übergang zwischen Zahn und Restauration, die entlang der Restauration in Richtung Pulpa vorgedrungen ist; Neuanfertigung erforderlich
Sekundärkaries	Restauration setzt die angrenzende anatomische Form kontinuierlich fort	an den Restaurationsrand angrenzende sichtbare dunkle Verfärbung	Neuanfertigung erforderlich
Randgüte	Sonde hakt nicht	leichtes Haken der Probe, aber kein Spalt	stark über- oder unterkonturiert; Neuanfertigung erforderlich
Oberflächen-textur	poliertem Schmelz ähnliche Oberflächentextur	körnige Oberfläche, wie nach der Bearbeitung mit einem Arkansasstein oder wie bei einem Komposit mit Partikeln im Supramikrometerbereich	Pittings verhindern das kontinuierliche Gleiten einer Sondenspitze über die Oberfläche; Neuanfertigung erforderlich
Restaurations-fraktur	Restauration intakt, voll retiniert und unfrakturiert	Restauration zum größten Teil retiniert; Politur oder Reparatur möglich	große Fraktur oder vollständig fehlende Restauration; Neuanfertigung erforderlich

Daten zu den einzelnen Patienten, einschließlich Überlebens- und Komplikationsraten, sind in Tabelle 2 aufgelistet. Die Abbildungen 7 und 8 zeigen sechs Vollveneers im Oberkiefer nach 40 Monaten in klinischem Einsatz ohne Komplikationen.

Für die adhäsiv befestigten keramisch verblendeten Lithiumdisilikat-Vollveneers wurde eine Überlebensrate von 100 % und eine technische Komplikationsrate von 12,5 % aufgrund reparierbarer kleinerer Abplatzungen (Chippings, d. h. Restaurationsfraktur, bewertet als

„Bravo“) an vier Restaurationen (eine nach 11, eine nach 20 und zwei nach 66 Monaten) sowie eines traumabedingten Risses in einer Restauration (nach 38 Monaten) ermittelt (Abb. 9 und 10). In Fällen von reparablen Abplatzungen (Bewertung „Bravo“) wurde die betreffende

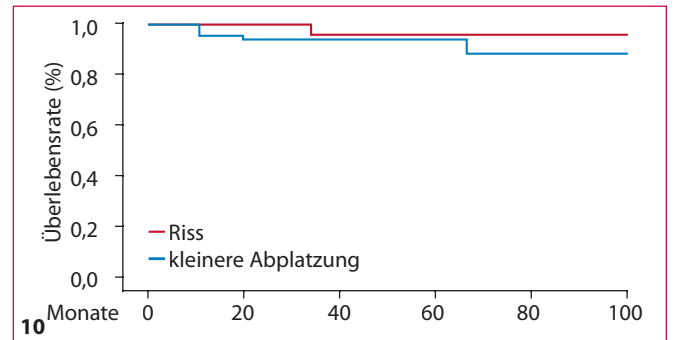


Abb. 7 Vestibuläransicht der Vollveneers eines Patienten nach 40 Monaten in klinischer Funktion. An der Veneer-Restoration 13 ist eine kleinere Abplatzung aufgetreten, das Veneer 23 zeigt eine Schliffacetate. **Abb. 8** Palatinalansicht der oberen Vollveneers eines Patienten nach 40 Monaten in klinischer Funktion. **Abb. 9** Inzisaler Riss eines Vollveneers auf Zahn 11 infolge eines inzisal Traumas nach 36 Monaten in klinischer Funktion. Der Riss betraf ausschließlich die Verblendkeramik, nicht das Gerüst. **Abb. 10** Kaplan-Meier-Kurve der Überlebensraten der Restaurationen, unter Berücksichtigung der aufgetretenen, mit „Bravo“ bewerteten Komplikationen (reparable Abplatzung, Keramikriss).

Tab. 2 Überlebens- und Komplikationsraten von Lithiumdisilikat-Vollveneers, ausgewertet nach USPHS-Kriterien.

Pati-ent	Alter (J)	Geschlecht	Liege-dauer (Monate)	Anzahl Restau-rationen	Überle-bens-rate (%)	Komplikationen		
						Zahn Nr.	Komplikation (USPHS)	Komplikation nach (Monate)
1	49	m	139	5	100	23	kleinere Abplatzung (B)	11
						22	kleinere Abplatzung (B)	66
						21	kleinere Abplatzung (B)	66
2	39	m	128	5	100			
3	38	m	87	6	100	21	kleinere Abplatzung (B)	20
4	41	w	80	12	100	11	inzisaler Riss (B)	38
5	39	m	83	6	100			
6	48	w	68	6	100			

USPHS-Kriterien: A = Alpha; B = Bravo; C = Charlie.

Oberfläche der Glaskeramik silikatisiert (CoJet, Fa. 3M), 60 Sekunden silanisiert (Komponente von Monobond Plus, Fa. Ivoclar Vivadent) und mit Heliobond und Tetric EvoFlow in der Farbe T (beide Fa. Ivoclar Vivadent) repariert. Alle Kompositreparaturen mussten nur einmal aus-

geführt werden, ohne dass es zu einer erneuten Abplatzung im Bereich der Reparatur kam.

Andere technische (Adhäsionsverlust), ästhetische (Verfärbung) oder biologische (Sekundärkaries) Komplikationen traten nicht auf. Die erhobe-

nen Oberflächen- und Parodontalparameter, das heißt Plaqueindex, Gingivaindex, orale und vestibuläre Sondierungstiefe, Sondierungsbluten sowie Rand- und Oberflächengüte der Restaurationen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.



Tab. 3 Oberflächen- und Parodontalparameter im Detail^{21,35}.

Untersuchter Parameter	Bewertung	Anzahl	Prozentsatz
Plaqueindex	0	31	77,5
	1	9	22,5
	2	0	0
	3	0	0
Gingivaindex	0	12	30,0
	1	23	57,5
	2	5	12,5
	3	0	0
Sondierungstiefe vestibulär	1	12	30,0
	2	28	70,0
	3	0	0
Sondierungstiefe oral	1	9	22,5
	2	29	72,5
	3	2	5,0
Sondierungsbluten	0	38	95,0
	1	2	5,0
	2	0	0
	3	0	0
Randgüte	1	21	52,5
	2	19	47,5
	3	0	0
Oberflächengüte	1	40	100
	2	0	0
	3	0	0

Bewertung der Randgüte: 1 = perfekt, 2 = unregelmäßig, 3 = Versatz
 Bewertung der Oberflächenqualität: 1 = glatt, 2 = leicht rau, 3 = rau

Diskussion

Die vorliegende Studie untersuchte die klinische Langzeitbewährung von 40 minimalinvasiven Frontzahn-Vollveneers aus Lithiumdisilikatkeramik (IPS e.max Press, Fa. Ivoclar Vivadent), mit dem Er-

gebnis einer hervorragenden Überlebensrate von 100 % nach acht Jahren im Mittel. Es traten lediglich technische Komplikationen in Form kleiner Abplatzungen und einer Rissbildung (insgesamt 12,5 %) auf, weshalb geschlussfolgert werden kann, dass dieser Restaura-

tionstyp eine zuverlässige Therapiealternative darstellt.

Minimalinvasive Präparationen, wie sie für Vollveneers verwendet werden, stellen höhere Anforderungen an den Zahnarzt als invasive Vollkronenpräparationen^{20,30}.

Im Hinblick auf den Schmelzerhalt empfehlen viele Autoren, dass Veneerrestaurationen innerhalb der Schmelzhülle des Zahns liegen sollten^{4,8,12,16,17,22,26,29,38}. Diese Maßgabe ist insofern sinnvoll, als die Schmelz-Dentin-Verbindung eine biomechanisch überaus widerstandsfähige Struktur darstellt, die der Zahnkrone Stabilität verleiht und durch Dentinadhäsion langfristig nicht in gleicher Qualität ersetzt werden kann. Zudem erhöht sich die Verformbarkeit der Zahnkrone durch die komplette Entfernung des Schmelzes gegenüber einer nur partiellen Dentinexposition signifikant²⁹. Eine höhere Elastizität der stützenden Zahnstruktur kann aufgrund der hohen Steifigkeit der Keramik die Frakturgefahr erhöhen^{22,26}.

Allerdings lassen sich die Präparationen in der Praxis aufgrund der anatomischen Situation und des Hartsubstanzverlustes nicht immer auf den Schmelz beschränken, beispielsweise nach Schmelzverlusten durch Erosion oder Karies. Bei den Patienten der vorliegenden klinischen Studie war ein maximaler Schmelzerhalt von primärem Interesse, aber nicht bei allen Präparationen waren kleinflächige Dentinexpositionen zu vermeiden. Der Umfang dieser Dentinfreilegung wurde in dieser Studie nicht quantifiziert.

Neben der Schmelzpräsenz gibt es weitere wichtige Risikofaktoren, wie Bruxismus und vorhandene Wurzelkanalbehandlungen, die bei der Planung der genauen Ausdehnung und Art der Restauration berücksichtigt werden müssen^{5,8,17,30}. Bei den Patienten der vorliegenden prospektiven klinischen Stu-

die konnten die meisten dieser Risikofaktoren ausgeschlossen werden. Eine Ausnahme bildete der Umstand, dass Bruxismuspatienten nicht direkt exkludiert wurden, da keine spezielle Untersuchung von Bruxismus-Parametern stattfand.

Da alle Veneers Teil von Gesamtrehabilitationen waren, wurde das Präparationsdesign für minimalinvasive Vollveneers auch aufgrund der notwendigen Erhöhung der Vertikaldimension gewählt, um den entstehenden Freiraum zwischen den Palatinalflächen der oberen und den Inzisalkanten und Labialflächen der unteren Frontzähne auszufüllen. Bei der Gestaltung der Frontzahn-Vollveneers ist auf eine adäquate Schneide- und Eckzahnführung einschließlich des Konzeptes der „Freiheit in der Zentrik“ der Seitenzähne zu achten, um auf die Keramikrestaurationen der Seitenzähne wirkende Scherkräfte zu reduzieren^{3,7,44}.

Silikatkeramik-Veneers wurden in zahlreichen Studien, einige davon mit sehr langen Beobachtungszeiträumen und hohen Restaurationszahlen, untersucht^{13,30}. In einem systematischen Review mit Metaanalyse wurde die geschätzte kumulative Fünf-Jahres-Überlebensrate von Veneers aus ätzbaren Nicht-Feldspat-Keramiken mit über 90 % bestimmt¹⁹. Bezüglich der Festigkeit wurden zwischen den inzisalen Präparations-typen mit und ohne Schneidekanten-schutz keine signifikanten Unterschiede gefunden².

Frakturen und Abplatzungen (Chippings) von Vollkeramikveneers oder Keramikverblendungen auf Gerüsten zählen nach wie vor zu den häufigsten Komplikationen, führen aber nicht notwendig zu einer Neuanfertigung der Restaurationen^{5,27}. Dies bestätigte sich auch in der vorliegenden Studie mit labial verblendeten Gerüsten. Trotz regelmäßi-

ger Funktionskontrollen wurde eine Rate technischer Komplikationen von 12,5 % wegen kleinerer Abplatzungen und einer Rissbildung infolge eines Frontzahntraumas beobachtet. Die kleinen Abplatzungen konnten allerdings nach Silikatisierung und Silanisierung mit einem fließfähigen Komposit repariert werden, wie im Abschnitt „Ergebnisse“ beschrieben²⁷. Alle Kompositreparaturen wurden nur einmal durchgeführt und werden bei den jährlichen Kontrollen beobachtet. Der Riss nach inzisalem Trauma wurde nicht repariert, wird allerdings jährlich kontrolliert.

An dieser Stelle ist zu berücksichtigen, dass die Mehrzahl der Abplatzungen bei nur einem Patienten auftraten, obwohl die prothetische Behandlung und das Okklusionskonzept bei allen Patienten identisch gehandhabt wurden. Eine mögliche Erklärung für diesen Befund ist die geringe Compliance dieses Patienten, insbesondere hinsichtlich des Tragens einer Schutzschiene während der Nacht, wenn die höchsten okklusalen Belastungen auftreten können. Bruxismus konnte nicht ausgeschlossen werden, da keine entsprechenden Untersuchungen durchgeführt wurden.

Alle Vollveneers befinden sich noch in situ. Da keine Restauration ersetzt werden musste, betrug die Überlebensrate somit 100 %. Dieses Ergebnis entspricht den Resultaten einer anderen klinischen Studie, in der Vollveneers eine Überlebensrate von 100 % aufwiesen. Es stellt sich die Frage, ob die Komplikationsrate mit unverblendeten Vollveneers (monolithisches Lithiumdisilikat) geringer ausgefallen wäre. Hier sind zusätzliche klinische Vergleichsstudien zu verblendeten und unverblendeten Veneers sowie zu verschiedenen Lithium(di)silikatkeramiken gefragt.

Es existieren weitere Keramiken, die als Restaurationsmaterialien verwendet

werden könnten, wie beispielsweise neuere hochtransluzente Zirkonoxid- oder Feldspatkeramiken. Bislang liegen keine wissenschaftlichen Langzeitdaten zu neuartigen transluzenten Zirkonoxidmaterialien vor. Zudem waren sie bei Beginn dieser Studie noch nicht verfügbar. Bezüglich Veneers aus Feldspatkeramik wurde in einer Metaanalyse eine mit 87,0 % signifikant geringere Überlebensrate festgestellt als für Glaskeramikveneers (94,0 %) ¹⁰. Dies bestätigt die höheren Überlebensraten von Keramiken mit besseren mechanischen Eigenschaften²⁰.

In einer anderen retrospektiven Studie an 318 Veneers aus Feldspatkeramik, leuzitverstärkter Glaskeramik und Lithiumdisilikatkeramik ergaben sich kalkulierte klinische Überlebensraten von 93,5 % nach zehn Jahren und 82,8 % nach 20 Jahren⁵. Randverfärbung wurde als geringfügige Komplikation gewertet und trat in 21,9 % der Fälle und überwiegend bei Rauchern auf. In der vorliegenden Studie wurden keine Verfärbungen der Restaurationsränder beobachtet, und die Überlebensrate lag höher. Allerdings lassen sich die erwähnten klinischen Studien aufgrund der unterschiedlichen Geometrie der Restaurationen nicht direkt vergleichen.

Bei umfangreichen Restaurationen ist die von Vailati und Belser beschriebene Three-Step-Technik eine Alternative zu Vollveneers-Versorgungen⁴¹. Diese Technik strebt zuerst einen Schluss des durch die Erhöhung der Vertikaldimension entstandenen palatinalen Freiraums hinter den oberen Frontzähnen mit Komposit an. In einem weiteren Schritt erhalten die Labialflächen dann adhäsiv befestigte Keramikveneers (sogenannte Sandwich-Technik)⁴¹. Auch wenn nach einem Beobachtungszeitraum von bis zu sechs Jahren keine größeren Kompli-



kationen aufgetreten waren, sollten für eine endgültige Bewertung der Technik erst Langzeitdaten aus Multizenter-Studien vorliegen⁴².

Ein Vergleich der Überlebens und Komplikationsraten von Vollveneers im Vergleich mit Medium-Wrap- oder Long-Wrap-Veneers wäre für die Praxis ebenfalls interessant. Unabhängig davon sind weitere klinische Studien gefragt, um die vorliegenden Resultate zu untermauern und Keramikrestorationen genauer zu analysieren, da keine weiteren Langzeitdaten zu Vollveneers in der Literatur verfügbar sind. Vergleiche mit der hier vorgelegten prospektiven klinischen Studie waren daher nicht möglich.

Eine der wichtigsten Einschränkungen dieser klinischen Studie ist die geringe Kohortengröße von nur sechs Patienten. Hierdurch wird Aussagekraft der statistischen Analyse gemindert, da ein einzelner Patient ein starkes Bias verursachen kann. Deshalb sind weitere klinische Untersuchungen an größeren Populationen mit einer größeren Anzahl von Vollveneers-Restorationen nötig, um die beschriebenen vorläufigen Befunde abzusichern.

Schlussfolgerung

Ausgehend von den hier analysierten Daten sind minimalinvasive, adhäsiv befestigte Vollveneers-Restorationen aus Lithiumdisilikat-Keramik eine verlässliche Behandlungsalternative zu Einzelkronenversorgungen im Frontzahnbereich. Weitere klinische Studien sind für eine Bewertung der klinischen Langzeitbewährung unerlässlich.

Hinweis

Diese klinische Studie wurde von der Fa. Ivoclar Vivadent unterstützt. Die Autoren geben keine Interessenkonflikte an.

Literatur

1. Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: A systematic review. *Quintessence Int* 2012;43:369–380.
2. Albanesi RB, Pigozzo MN, Sesma N, Laganá DC, Morimoto S. Incisal coverage or not in ceramic laminate veneers: A systematic review and metaanalysis. *J Dent* 2016;52:1–7.
3. Ash MM Jr. Philosophy of occlusion: Past and present. *Dent Clin North Am* 1995;39:233–255.
4. Barghi N, Overton JD. Preserving principles of successful porcelain veneers. *Contemporary Esthetics* 2007;11:48–51.
5. Beier US, Kapferer I, Burtscher D, Dumfahrt H. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. *Int J Prosthodont* 2012;25:79–85.
6. Belser UC, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: Continuous evolution of indications. *J Esthet Dent* 1997;9:197–207.
7. Broderson SP. Anterior guidance – the key to successful occlusal treatment. *J Prosthet Dent* 1978;39:396–400.
8. Burke FJ. Survival rates for porcelain laminate veneers with special reference to the effect of preparation in dentin: A literature review. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:257–265.
9. Chu SJ, Miesleszko AJ. Colormatching strategies for non-vital discolored teeth: Part 1. Laboratory ceramic veneer fabrication solutions. *J Esthet Restor Dent* 2014;26:240–246.
10. Edelhoff D, Marx R, Spiekermann H, Yildirim M. Clinical use of an intraoral silicoating technique. *J Esthet Restor Dent* 2001;13:350–356.
11. Edelhoff D, Prandtner O, Saeidi Pour R, Liebermann A, Stimmelmayer M, Güth JF. Anterior restorations: The performance of ceramic veneers. *Quintessence Int* 2018;49:89–101.
12. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2002;87:503–509.
13. Friedman MJ. Augmenting restorative dentistry with porcelain veneers. *J Am Dent Assoc* 1991;122:29–34.
14. Guess PC, Stappert CF. Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dent Mater* 2008;24:804–813.
15. Guess PC, Selz CF, Steinhart YN, Stampf S, Strub JR. Prospective clinical split-mouth study of pressed and CAD/CAM all-ceramic partial-coverage restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont* 2013;26:21–25.
16. Gürel G. Porcelain laminate veneers: Minimal tooth preparation by design. *Dent Clin North Am* 2007;51:419–431.
17. Gürel G, Sesma N, Calamita MA, Coachman C, Morimoto S. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33:31–39.
18. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Investig* 2007;11:5–33.
19. Layton DM, Clarke M. A systematic review and meta-analysis of the survival of non-feldspathic porcelain veneers over 5 and 10 years. *Int J Prosthodont* 2013;26:111–124.
20. Layton DM, Walton TR. The up to 21-year clinical outcome and survival of feldspathic porcelain veneers: Accounting for clustering. *Int J Prosthodont* 2012;25:604–612.
21. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index systems. *J Periodontol* 1967;38(suppl):s610–s616.
22. Ma L, Guess PC, Zhang Y. Loadbearing properties of minimalinvasive monolithic lithium disilicate and zirconia occlusal onlays: Finite element and theoretical analyses. *Dent Mater* 2013;29:742–751.
23. 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.
24. Magne P, Douglas WH. Interdental design of porcelain veneers in the presence of composite fillings: Finite element analysis of composite shrinkage and thermal stresses. *Int J Prosthodont* 2000;13:117–124.
25. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12:111–121.
26. McLaren E. Porcelain veneer preparations: To prep or not to prep. *Inside Dent* 2006;2:76–79.
27. Morimoto S, Albanesi RB, Sesma N, Agra CM, Braga MM. Main clinical outcomes of feldspathic porcelain and glass-ceramic laminate veneers: A systematic review and metaanalysis of survival and complication rates. *Int J Prosthodont* 2016;29:38–49.
28. Muts EJ, van Pelt H, Edelhoff D, Krejci I, Cune M. Tooth wear: A systematic review of treatment options. *J Prosthet Dent* 2014;112:752–759.
29. Öztürk E, Bolay S. Survival of porcelain laminate veneers with different degrees of dentin exposure: 2-year clinical results. *J Adhes Dent* 2014; 16:481–489.

30. Peumans M, van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: A review of the literature. *J Dent* 2000;28:163–177.
31. Rieder CE. Use of provisional restorations to develop and achieve esthetic expectations. *Int Periodontics Restorative Dent* 1989;9:122–139.
32. Ryge G, Snyder M. Evaluating the clinical quality of restorations. *J Am Dent Assoc* 1973;87:369–377.
33. Schmidt KK, Chiayabutr Y, Phillips KM, Kois JC. Influence of preparation design and existing condition of tooth structure on load to failure of ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent* 2011;105:374–382.
34. Schwindling FS, Waldecker M, Rammelsberg P, Rues S, Bömicke W. Tooth substance removal for ceramic single crown materials – An in vitro comparison. *Clin Oral Investig* 2019;23:3359–3366.
35. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121–135.
36. Teichmann M, Göckler F, Rückbeil M, Weber V, Edelhoff D, Wolfart S. Periodontal outcome and additional clinical quality criteria of lithiumdisilicate restorations (Empress 2) after 14 years. *Clin Oral Investig* 2019; 23:2153–2164.
37. Teichmann M, Göckler F, Weber V, Yildirim M, Wolfart S, Edelhoff D. Ten-year survival and complication rates of lithium-disilicate (Empress 2) tooth-supported crowns, implant-supported crowns, and fixed dental prostheses. *J Dent* 2017;56:65–77.
38. Toreskog S. The minimally invasive and aesthetic bonded porcelain technique. *Int Dent J* 2002;52:353–363.
39. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: The three-step technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:30–44.
40. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: The three-step technique. Part 2. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:128–146.
41. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: The three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:236–257.
42. Vailati F, Gruetter L, Belser UC. Adhesively restored anterior maxillary dentitions affected by severe erosion: Up to 6-year results of a prospective clinical study. *Eur J Esthet Dent* 2013;8:506–530.
43. Walls AW. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 2: Clinical results after 5 years of follow-up. *Br Dent J* 1995;178:337–340.
44. Williamson EH, Lundquist DO. Anterior guidance: Its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent* 1983;49:816–823.

Originalbeitrag

Liebermann A, Erdelt K, Brix O, Edelhoff D. Clinical performance of anterior full veneer restorations made of lithium disilicate with a mean observation time of 8 years. *Int J Prosthodont* 2020;33:14–21.

Übersetzung

Peter Rudolf, München

Summary

To evaluate the survival and complication rates of full veneer restorations after up to 11 years of clinical service. Six patients were restored with a total of 40 adhesively luted anterior full veneers made of lithium disilicate ceramic. Patients were treated between July 2007 and January 2014. All restorations were examined during annual recall visits using the modified United States Public Health Service criteria for color match, marginal discoloration, secondary caries, marginal integrity,

surface texture, and restoration fracture, rated as Alpha, Bravo, or Charlie. Data were statistically analyzed using Kaplan-Meier estimation with log-rank test. Time of clinical service was 68 to 139 months without any dropouts. Full veneer restorations in the anterior dentition presented a survival rate of 100 % and a complication rate of 12.5 %. Based on the present results, minimally invasive anterior full veneer restorations might be considered as a reliable treatment option, but further clinical data are essential.



Prof. Dr. Daniel Edelhoff

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Klinikum der Universität München
Campus Innenstadt
Goethestraße 70/71
80336 München
E-Mail: Daniel.Edelhoff@med.uni-muenchen.de

Dr. Kurt Erdelt, Dipl. Ing.

(Adresse wie Prof. Dr. Daniel Edelhoff)

ZT Oliver Brix

innovative dentaldesign Oliver Brix
Kisseleffstraße 1a
61348 Bad Homburg

PD Dr. Anja Liebermann, M. Sc.

(Adresse wie Prof. Dr. Daniel Edelhoff)