Gibt es Grenzen für die Versorgung von Zähnen mittels Kompositen?

Anusch Tafazoli, Dr. med. dent.
Tal 13, 80331 München
E-Mail: anusch-taf@freenet.de

Indizes
Direkte Kompositfüllung, Frontzahnkompositrestauration, Seitenzahnkompositrestauration, minimalinvasive Zahnheilkunde, ästhetische Zahnmedizin

Zusammenfassung
Anhand eines auf den ersten Blick eindeutig kieferorthopädisch/kieferchirurgisch zu behandelnden Patientenfalls mit linksseitiger Kreuzbisssituation und teils stark rotierten Zähnen wird diskutiert, wo die Grenzen von Kompositversorgungen liegen. Können bzw. dürfen im Kreuzbiss stehende kariesfreie Zähne bukkal dergestalt aufgebaut werden, dass sie danach an der „korrekten" Stelle stehen? Lassen teils intrudierte Zähne sich so stark aufbauen, dass dadurch eine regelrechte Okklusion entsteht? Und können durch diese Kompositaufbauten sowohl die ästhetischen Wünsche des Patienten erfüllt als auch die zahnärztlichen Anforderungen an eine funktionierende Okklusion und Artikulation eingehalten werden? Im vorgestellten Fall wurden die Zähne nach Anfertigung von Situationsmodellen und eines optimalen Wax-ups so mit Kompositen aufgebaut, dass eine verbesserte Okklusion und eine gute Ästhetik erreicht werden konnten.

Einleitung

Seit der Entwicklung der Komposite, der Schmelz-Ätz-Technik sowie der Dentinadhäsive haben sich nicht nur das Indikationsgebiet, die Randdichtigkeit, das Abrasionsverhalten, die Möglichkeiten der approximalen Gestaltung[4] und die Farbstabilität der Komposite geändert, sondern auch die Präparationsform der Kavitäten. Wo früher Retentionsbereiche im Zahn, parapulpäre Stifte oder gar Wurzelkanalstifte bei endodontisch behandelten Zähnen notwendig waren, weiß man heute, dass allein eine mikromechanische Verankerung und die chemische Haftung ausreichend sind. Aber auch die früher häufig beschriebenen Probleme bezüglich postoperativer Sensibilitäten lassen sich bei korrekter Anwendung der Adhäsivsysteme und Kompositmaterialien in der Regel gänzlich vermeiden[7].

Heutzutage können nicht nur durch Karies verloren gegangene Zahnsubstanz, frakturierte Zähne, Erosionen und Abrasionen mit Kompositen behandelt werden. Das Restaurationsmaterial lässt sich ebenfalls anwenden, wenn es um die Erfüllung von ästhetischen Wünschen der Patienten geht, z. B. bei der Beseitigung von Fehlbildungen (Zapfenzahn) oder Verfärbungen an Zähnen, dem Schließen von Diastemata und interdentalen „schwarzen Dreiecken", dem Einsatz direkter Kompositveneers oder der Korrektur von Fehlstellungen. Neben diesen klassischen und „ästhetischen" Indikationsgebieten können mittlerweile aber auch seltener notwendige Maßnahmen wie funktionelle Korrekturen (z. B. der Aufbau von Front- und Eckzahnführungen) mit Hilfe von Kompositen durchgeführt werden. Die Abbildungen 1 bis 3 zeigen anhand von drei Patientenfällen die bereits etablierten Möglichkeiten (klassisches und ästhetisches Indikationsgebiet) der Versorgung mittels Kompositen.

Stets verlangen die Patienten, aber auch der Zahnarzt nach der „optimalen Füllung". Von einer optimalen Versorgung kann man vermutlich aber erst dann sprechen, wenn es gelingt, natürliche Zähne minimalinvasiv und dauerhaft zu restaurieren. Dazu gehören die Wiederherstellung der Kaufunktion, der Phonetik sowie der Ästhetik, die Langlebigkeit der Restauration, ein möglichst geringer bzw. kein Verschleiß des Restaurationsmaterials, die Farbbeständigkeit der Restauration und die Biokompatibilität des verwendeten Materials[2]. „Gute und schöne" Zähne sind aber nicht nur für die Kaufunktion und die Phonetik sehr wich-

Abb. 1a 30-jährige Patientin mit dem Wunsch nach einer Schließung ihres Diastemas

Abb. 1b Diastemaschluss 11, 21 sowie Inzisalkantenaufbau 12, 22 jeweils mit Komposit (Farben: A2 und Opak A2; Komposit: Point 4)

Abb. 2a Junge Patientin mit dem Wunsch nach einer Korrektur ihrer Frontzähne – eine Überkronung der Frontzähne lehnte sie ab!

Abb. 2b Korrektur der Zähne 13 bis 23 mittels Komposit (Farben: A2, A3 und Opak A2; Komposit: Premise)

Abb. 3a 12-jähriges Mädchen mit Aplasie der Zähne 12 und 22, die den Wunsch nach einer „Verschönerung" ihrer Zähne äußerte

Abb. 3b Situation nach Diastemaschluss 11, 21 sowie Aufbau des Zahnes 12 aus Zahn 13 mittels Komposit (Farben: A2 und Opak A2; Komposit: Point 4) – Zahn 23 wird noch zum Zahn 22 „umgebaut"

tig, sondern auch für das Aussehen, das ästhetische Gefühl und das Wohlbefinden der Menschen. Während vor allem bei jüngeren Patienten die Ästhetik der Zähne eine sehr große Rolle spielt und erst mit zunehmendem Alter die Kaufunktion an Bedeutung gewinnt, steht für uns Zahnärzte unabhängig vom Patientenalter häufig die Kaufunktion im Vordergrund.

Sollten wir nicht versuchen, vor allem auch interdisziplinär (Zahnarzt/Kieferorthopäde/Kieferchirurg) den Bedürfnissen der jüngeren Patienten und dem steigenden Interesse der Patienten allgemein an der Ästhetik ihrer Zähne mit unserem Behandlungsspektrum stärker Rechnung zu tragen? Denn heutzutage stehen einem interdisziplinären Behandlungsteam mehr Möglichkeiten als jemals zuvor zur Verfügung. Dies erfordert aber sowohl bei der Diagnostik als auch bei der Therapieplanung ein erhöhtes Maß an Kommunikation und Absprache der Behandler, um die richtigen Entscheidungen zu treffen. Auf diese Weise können wir unsere Patienten optimal und individuell versorgen[5].

Folgende Aspekte sollten hierbei berücksichtigt werden:

- Hauptanliegen des Patienten,
- optimale dentale und gingivale Ästhetik,
- optimale Gesichtsästhetik und -harmonie,
- funktionierende Okklusion,
- dentale Stabilität sowie
- Vorbeugung gegen Kiefergelenks- und Parodontalerkrankungen.

Fallbericht

Ausgangssituation

Die 26-jährige Patientin stellte sich mit dem Wunsch nach einer „Verschönerung und Korrektur" ihrer linken Ober- und Unterkieferzahnreihe bei uns vor (Abb. 4 und 5). Der Befund wies im Oberkiefer die Zähne 21, 22, 23, 24, 26 und 27 als kariesfrei und vital sowie den Zahn 28 als fehlend aus (Zahn 25 nicht angelegt, Lücken von ca. 2 mm mesial des Zahnes 24 zum Zahn 23 und distal des Zahnes 24 zum Zahn 26).

Im Unterkiefer waren die Zähne 31 bis 34 kariesfrei und vital sowie Zahn 35 nicht angelegt, und es bestand eine Lücke von ca. 1,5 mm zwischen den Zähnen 34 und 36. Der devitale, endodontisch behandelte Zahn 36 war relativ großflächig gefüllt und stand in Infraokklusion. Die Molaren 37 und 38 waren kariesfrei.

In der Schlussbissstellung (habituelle Okklusion) waren vor allem die Kreuzbisssituation der Zähne 22, 23, 24, eine leichte Rotation der Zähne 21, 22 und 23, ein um ca. 75° rotierter Zahn 24, eine Intrusion des Zahnes 26 sowie eine Nonokklusion der Zähne 24 und 36 auffällig. Die rechte Seite zeigte eine nahezu regelrechte Okklusion. Auch die teils rotierten Zähne 13 und 43 störten die Patientin überhaupt nicht. Einzig die inzisale „Spitze" von Zahn 12 wollte sie gern korrigiert haben.

Der parodontale Zustand der Zähne war gut, die Patientin hatte eine zufrieden stellende Mundhygiene, und es waren keine Lockerungen vorhanden. Röntgenologisch wiesen die Zähne einen normalen Befund auf. Die Zähne 16 und 36 waren endodontisch versorgt.

Nach eingehender Erläuterung des auf den ersten Blick eindeutig kieferorthopädisch zu therapierenden Falles wurde der Patientin die Konsultation eines Kieferorthopäden empfohlen, welchen sie auch aufsuchte. Dieser diagnostizierte vor allem eine basale Enge im Oberkiefer und riet zu einer chirurgischen Gaumennahterweiterung sowie einer anschließenden kieferorthopädischen Behandlung mit einer Multibandapparatur zur Einstellung einer neutralen Okklusion.

Nach einigen Wochen stellte die Patientin sich erneut bei uns vor und erklärte, sie lehne sowohl eine chirurgische Gaumennahterweiterung als auch eine anschließende kieferorthopädische Behandlung mit einer „festen Spange" (auch Lingualbrackets) ab. Aus diesem Grund bat sie um eine andere Lösung.

Wax-up und Behandlungsplanung

Daraufhin fertigten wir Situationsmodelle (Abb. 6a bis c) an, die im Labor dupliert und anschließend einartikuliert wurden. Die Zahntechniker (P.S. Dental, München) sollten mit dem Wax-up eine möglichst optimale okklusale Situation unter besonderer Berücksichtigung der bukkalen Verhältnisse imitieren. Es sollte zeigen, ob durch prothetische Maßnahmen (Veneers, Onlays, Kronen) oder Kompositrestaurationen überhaupt eine Verbesserung der Situation erreicht werden könnte. Dieses Wax-up (Abb. 7a bis c) präsentierten wir dann der Patientin, und „genau so" wollte sie das in ihrem Mund umgesetzt haben. Die kleine Lücke zwischen den Zähnen 24 und 26 störte sie nicht (Abb. 7c, 8b und 9c), da sie bereits an eine Lücke links im Oberkiefer gewöhnt war.

Der zu überkronende bzw. alternativ mit einem Onlay zu versorgende Zahn 36 war der „Schlüsselzahn", da er eine sehr gute okklusale Verzahnung der Unter- und Oberkieferseitenzähne 24, 26 und 36 garantierte. Durch die einfache Maßnahme, zunächst die Seitenzähne 24 und 26 mit Komposit aufzubauen und zuletzt die Krone 36 zu

Abb. 4 Intraorale Ansicht vorher

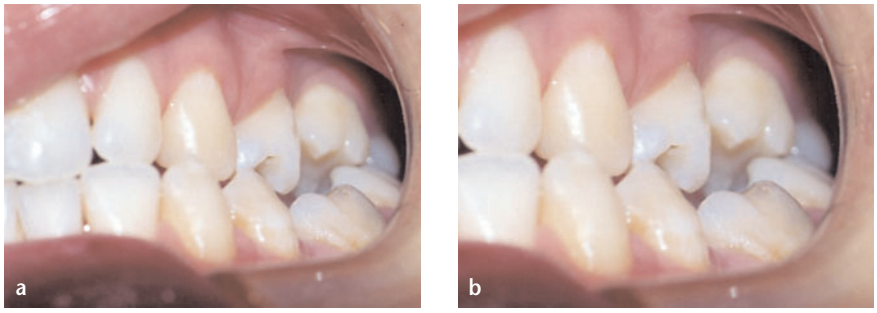


Abb. 5a und b Intraorale Ansicht vorher (linke Seite)

Abb. 6a bis c Situationsmodelle. Die vom Zahntechniker aufzuwachsenden Zähne sind mit einem Kreuz gekennzeichnet

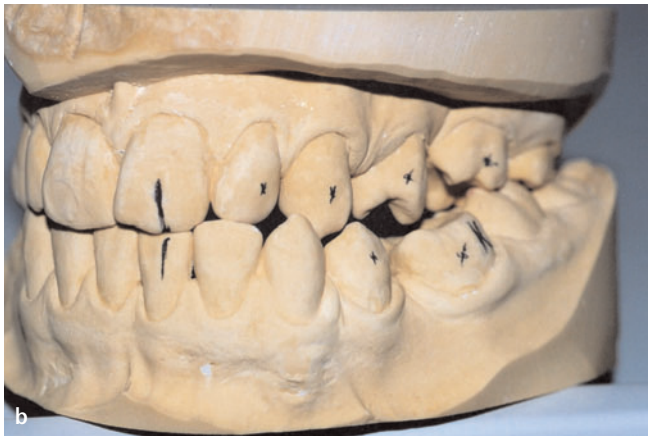
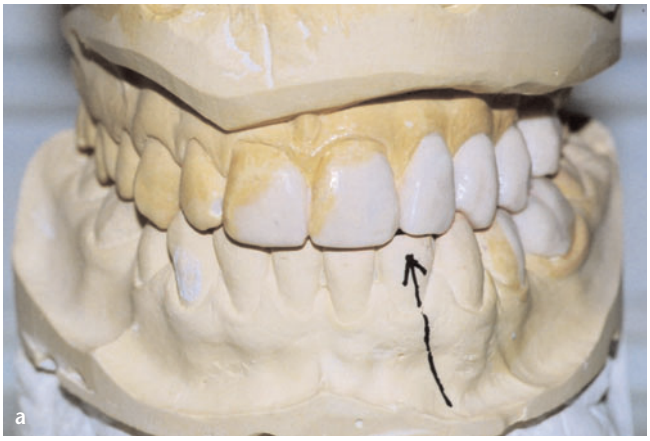
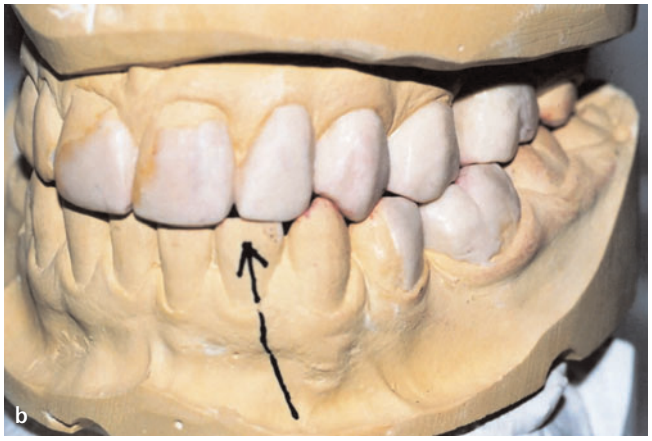
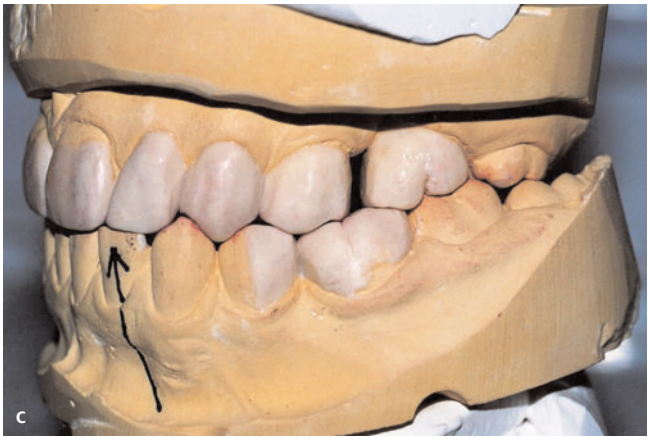


Abb. 7a bis c Das Wax-up aus verschiedenen Perspektiven







präparieren sowie herstellen zu lassen, konnten wir neben nahezu optimalen okklusalen Kontakten (Zahn 36 zu den Zähnen 24 und 26) auch einen sehr guten approximalen Kontaktpunkt zum mit Komposit verbreiterten Zahn 34 erreichen (Abb. 10a bis c) und dadurch die vorhandene Lücke 34/36 bestmöglich schließen.

Vorbereitende Maßnahmen

Neben der sehr genauen Analyse der Sit- bzw. Wax-up-Modelle (Abb. 10a bis c) war es für den Behandler äußerst hilfreich, sich Silikonvorwälle/-schlüssel (vgl. Abb. 9c und d) anzufertigen. Diese konnten für die genaue Einhaltung sowohl der orovestibulären Distanz der bukkalen Facetten der Zähne 21 bis 24 als auch der mesiodistalen Distanz und okklusalen Höhe der Zähne 24, 26 und 34 eingesetzt werden. Durch die Herstellung von mehreren Silikonschlüsseln (zum einen für die Zähne 21 bis 23 und zum anderen für die Zähne 24 und 26) wurde die Einbringung in den Mund der Patientin wesentlich erleichtert.

Praktisches Vorgehen

Oberkiefer

Die Umsetzung des Wax-ups im Mund der Patientin erfolgte Zahn für Zahn. Entgegen dem „erweiterten" Wax-up (vgl. Abb. 7a) wollte die Patientin bei den Zähnen 11 und 21 nur die inzisale Kante leicht begradigt und die kleine bukkale braune Verfärbung des Zahnes 21 mit Komposit korrigiert haben. Ansonsten gefielen ihr die mittleren Schneidezähne – trotz oder gar wegen ihrer nicht perfekten und individuellen Stellung – so, wie sie waren. Aus Gründen der Symmetrie wurde Zahn 12 noch inzisal leicht begradigt und distal mit Komposit aufgebaut, um eine relativ harmonische Front von Zahn 12 bis Zahn 22 zu formen. Danach erfolgten die Vorbereitungen für den Aufbau der Zähne 22 bis 26 genau nach dem Vorbild des Wax-ups. Zum Schutz der Gingiva wurde jeweils ein Retraktionsfaden gelegt.

Vor dem Aufbau des Zahnes 22 wurde der Antagonistenzahn 32 – siehe Pfeil auf dem Wax-up-Modell (vgl. Abb. 7a und b) – inzisal um ca. 0,5 mm gekürzt, um bei der Kor-

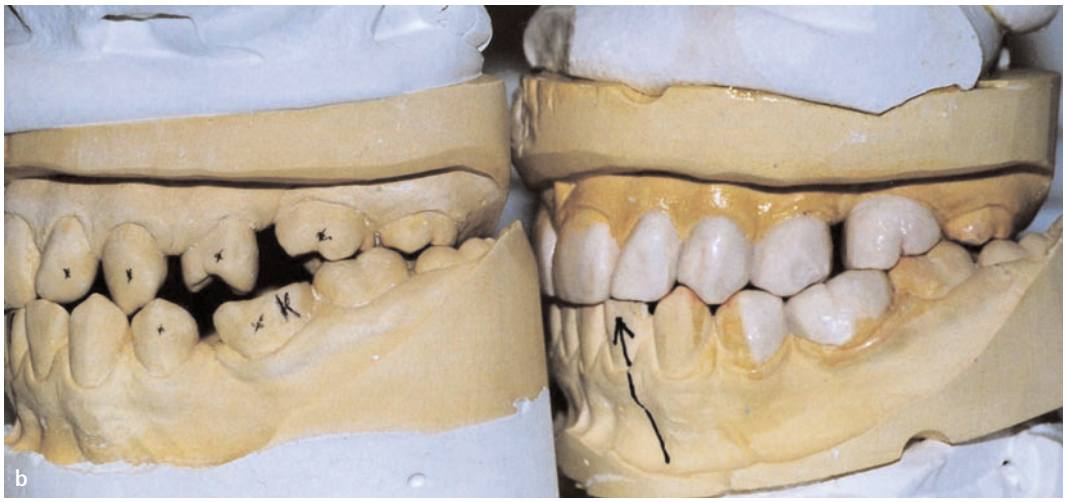
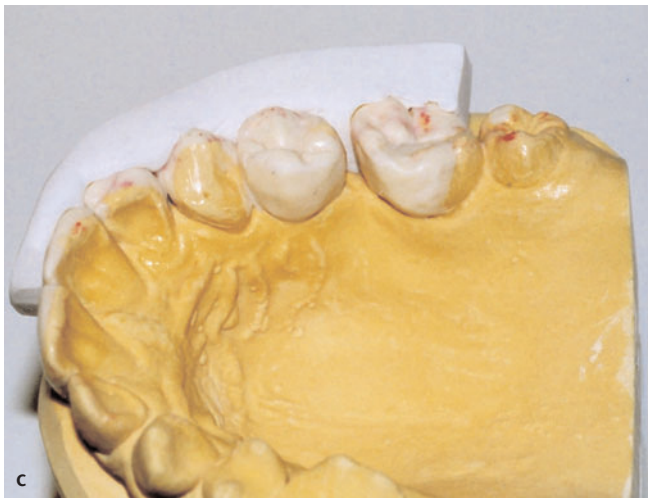


Abb. 8a und b Vorher-Nachher-Vergleich der Ober- und Unterkiefermodelle aus verschiedenen Perspektiven

rektur des im Kreuzbiss stehenden Zahnes 22 nach bukkal und inzisal genügend Platz zu haben. Jetzt wurden die Zähne 22 und 23 bukkal-inzisal schichtweise mit Komposit aufgebaut. Die Dicke der bukkalen Facette konnte dabei immer wieder mit dem Silikonvorwall/-schlüssel kontrolliert werden (verwendetes Kompositmaterial für die Zähne 12, 21, 22 und 23: Point 4, Fa. Kerr, Karlsruhe; Farben: A1 und A2).

Nach erfolgter okklusaler Kontrolle der Zähne 22 und 23 wurde auf dieselbe Art und Weise zunächst Zahn 24 und dann Zahn 26 aufgebaut, wobei wir die vestibuläre und orale Wand des Zahnes 24 „freihändig" mit jeweils kleinen Portionen Komposit modellierten (alternativ kann aber auch der Silikonvorwall zu Hilfe genommen werden). Für den leichteren Aufbau der mesialen Wand kam eine normale Metallmatrize zum Einsatz. Der intrudierte Zahn 26 wurde zunächst ohne Verwendung von Hilfsmitteln schichtweise okklusal aufgebaut, dann wieder mit Hilfe einer Metallmatrize mesial mit Komposit etwas verbreitert und „hochgezogen" (Kompositmaterial für die Zähne 24 und 26: Premise, Fa. Kerr; Farbe: A2). Analog dem Wax-up bestand nun eine gut zu reinigende Lücke von ca. 1 mm zwischen den Zähnen 24 und 26. Zuletzt erfolgten die okklusale und artikuläre Kontrolle sowie die Ausarbeitung und Politur der Füllungen (Abb. 11 bis 13).

Aus zeitlichen Gründen wurde zunächst der Aufbau der Zähne 12 sowie 21 bis 23 und in der nächsten Sitzung der der Zähne 24 und 26 durchgeführt. Für das Gesamtergebnis spielt es jedoch überhaupt keine Rolle, wie viele Zähne in einer Sitzung oder in welchem Zeitraum aufge-



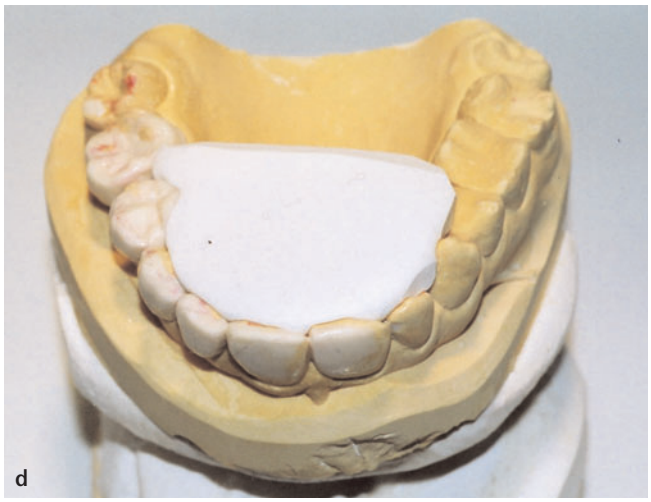


Abb. 9a bis e Oberkiefermodell. Okklusal-palatinale Ansicht vorher und nachher (9c und d: mit bukkal-palatinalem Silikonvorwall)

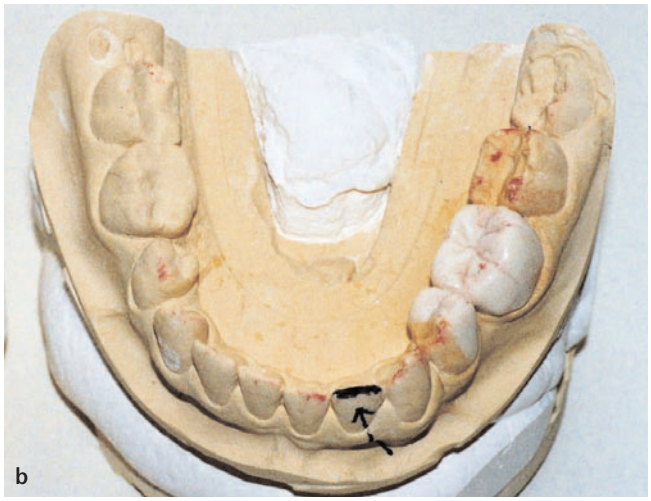


Abb. 10a bis c Unterkiefermodell. Okklusal-linguale Ansicht vorher und nachher

Abb. 11 Intraorale Ansicht von vorne nach Aufbau der Zähne 12 und 21 bis 26 mit Komposit

Abb. 12 Ansicht der aufgebauten Zähne 22 bis 24 und 26 von der Seite

Abb. 13a und b
Palatinale Ansicht des Oberkiefers (Spiegelbild)

baut werden. Entscheidend sind hier nur die Belastbarkeit des Patienten und das Konzentrationsvermögen des Behandlers.

Unterkiefer

Nach Fertigstellung des Oberkiefers galt es im Unterkiefer eigentlich nur, die Vorgaben des Zahntechnikers in Bezug auf den Zahn 34 mit Komposit umzusetzen. Die approximale Gestaltung nach mesial und distal erfolgte als letzter Schritt durch die Überkronung des Zahnes 36. Somit wurde zunächst der Zahn 34 nach distal/okklusal mit Komposit verbreitert und aufgebaut (auch hier war die Verwendung eines Silikonvorwalls/-schlüssels sehr hilfreich). Dann erfolgten die Präparation und die Abformung des Zahnes 36 für eine metallkeramische Krone mit zirkulärer Keramikstufe (Abb. 14a). Der devitale, großflächig gefüllte und zu überkronende Zahn 36 erwies sich hier als großer Glücksfall, denn durch ihn gelangt es, sowohl optimale approximale Kontakte zu den Nachbarzähnen 34 und 37 (Abb. 14c) als auch eine gute okklusale Verzahnung zu den Oberkieferzähnen 24 und 26 herzustellen (Abb. 14b).

Abb. 14a
Pindex-Modell des präparierten Zahnes 36 für eine Krone

Abb. 14b
Intraorale bukkale Ansicht nach dem Einsetzen der Krone 36 sowie der verbreiterte Zahn 34

Behandlungsabschluss

Die Abbildungen 15 bis 19 zeigen das Behandlungsergebnis der ursprünglich teils im Kreuzbiss stehenden, teils rotierten Oberkieferzähne 12 und 21 bis 26 (vgl. Abb. 4 und 5) sowie des Unterkieferzahnes 34 – bei einer Nichtanlage von 25 und 35 –, welche minimalinvasiv konservierend mittels Kompositen dergestalt aufgebaut wurden, dass danach eine gute Okklusion erreicht werden konnte. Nur der großflächig gefüllte, devitale und in Infraokklusion stehende Zahn 36 wurde prothetisch mit einer Krone versehen.

Abb. 14c
Okklusale Ansicht des nach distal verbreiterten Zahnes 34 und der Krone 36 (Spiegelbild)

Abb. 15 Intraorale Ansicht der fertigen Ober- und Unterkieferrestaurationen

a

b

Abb. 16a und b Laterotrusionsbewegungen des Unterkiefers nach rechts

a

b

Abb. 17a und b Laterotrusionsbewegungen des Unterkiefers nach links

Erreicht wurde ein ästhetisch zufrieden stellendes Ergebnis, mit dem die Patientin sehr glücklich ist. Somit ließ sich nicht nur deren Hauptwunsch nach „schönen Zähnen" erfüllen, sondern auch die zahnärztlichen Anforderungen an eine funktionierende Okklusion und Artikulation konnten eingehalten werden.

Abb. 18a Extraorale Ansicht in maximaler Okklusion

Abb. 18b Extraorale Ansicht mit lachender Patientin

Abb. 19a und b En-Face-Aufnahmen der glücklichen Patientin

Diskussion

Ästhetische Korrekturen, sei es zahnärztlich mit Keramiken oder Kompositen, kieferorthopädisch oder gar kieferchirurgisch, können für die Patienten sehr viel bedeuten, denn unschöne Zähne bzw. ein manchmal nur subjektiv als unattraktiv empfundenes Lachen haben häufig einen sehr viel größeren Einfluss auf das Wohlbefinden und die soziale Integration, als viele Menschen und auch Zahnärzte vermuten. Oft führt gar eine Verbesserung der dentalen Ästhetik neben einem größeren Selbstbewusstsein zu weiteren positiven Nebeneffekten wie einer besseren Mundhygiene und einer größeren Bereitschaft, zahnärztliche Sanierungsmaßnahmen durchführen zu lassen[6].

Liegt es da für uns Zahnärzte nicht nahe, mit einem relativ kleinen Präparationsaufwand wie z. B. bei den modernen Keramiken und Kompositen, einem häufig auch zeitlich geringen Behandlungsaufwand (nicht immer!) und der Möglichkeit einer späteren Reparatur/Korrektur der Restauration einen größtmöglichen Nutzen für die Patienten zu erzielen[1]? Aber was ist heute machbar, wo liegen die aktuellen und eventuell die zukünftigen Grenzen der Kompositversorgungen (vor allem im Vergleich zu Keramikversorgungen, aber auch wie in dem oben gezeigten Patientenbeispiel bei einem eigentlich kieferorthopädisch/kieferchirurgisch zu behandelnden Fall), und gibt es überhaupt Grenzen für Komposite?

Sicherlich lassen sich, wie bereits oben erwähnt, heute sehr viele Patientenwünsche, angefangen von Diastema-

schlüssen über die Schließung von „schwarzen Dreiecken“[3] bis hin zu Kompositveneers von Zahn 14 bis Zahn 24 (siehe die vor allem in den USA sehr bekannten Schichttechniken von *Bud Mopper*), wunderbar mit Kompositen dauerhaft verwirklichen. Aber je aufwendiger das Komposit z. B. an einen intrudierten Prämolaren bzw. Molaren oder an einen verdrehten Frontzahn „geklebt“ werden muss, desto mehr sollte man sich die Frage stellen, ob dies nicht viel einfacher und nahezu genauso minimalinvasiv mit den heutigen Keramiken (keine Mindeststärken mehr notwendig, dünn auslaufende Keramikränder möglich, kleinste „Keramikteile“ usw.) im zahntechnischen Labor realisiert werden kann, was sicher sowohl für den Patienten als auch für den Behandler viel angenehmer und stressfreier ist. Jeder Zahnarzt, der schon einmal 1 oder 1,5 Stunden Behandlungszeit für eine einzige Kompositrestauration aufbringen musste, weiß, dass dazu ein enormes Konzentrationsvermögen notwendig ist. Aber auch das Einzementieren einer Keramikrestauration mit all seinen Fehlermöglichkeiten bedarf einer großen Konzentration.

Ein limitierender Faktor in Bezug auf den Einsatz und die Haltbarkeit der Kompositrestaurationen – vor allem bei Patienten mit Habits und Bruxismus – ist die geringere Endhärte der Komposite gegenüber den Keramiken. Diesem großen Vorteil von Keramikrestaurationen bei der okklusalen Härte/Belastung steht aber die geringere Biegebelastung bei Scherkräften und somit die größere Gefahr von Frakturen der Keramik gegenüber. Auch die früheren Nachteile im Hinblick auf Farbstabilität und Lebensdauer sind ausgeräumt. In der wissenschaftlichen Stellungnahme der DGZMK zu direkten Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich aus dem Jahre 2005 heißt es: „Die Lebensdauer von Kompositrestaurationen liegt heute somit bei adäquater Verarbeitung in einer ähnlichen Größenordnung wie die von Amalgamfüllungen ...“[2].

Weitere große Pluspunkte von Kompositen sind sicherlich die sehr einfache und bewährte Möglichkeit der Reparatur[8], der etwas geringere finanzielle Aufwand für den Patienten und manchmal die leichtere Farbanpassung (sowie die einfachere Korrektur von falsch gewählten Farben) zwischen Zahn und gewählter Restauration. Vielleicht ist es aber eine Frage der Einstellung, ob man selbst lieber ein Keramikveneer haben möchte oder ein gleichwertiges, vermutlich etwas mehr minimalinvasiv präpariertes Kompositveneer. Letztendlich sollte jeder Behandler von Fall zu Fall entscheiden (u. a. unter Berücksichtigung des Patientenalters) und nicht generell das eine oder das andere Restaurationsmaterial favorisieren.

Literatur

1. Blank J. Creating beauty with your own bare hands: A simplified method for predictable direct composite veneers. J Cosmet Dent 2003;19:114-120.
2. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK): Direkte Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich – Indikation und Lebensdauer. Wissenschaftliche Stellungnahme 2005. Internet: www.dgzmk.de.
3. Frankenberger R. Frontzahnästhetik mit Komposit. Interdisz J Restaurative Zahnheilkd 2005;6:36-42.
4. Hugo B, Denner W. Die anatomische Approximalfläche bei Kompositfüllungen im Seitenzahnbereich – Wunschtraum oder Realität? Quintessenz 2004;55:1211-1227.
5. Righellis S. Erfolg und Misserfolg in der interdisziplinären Therapie. Inf Orthod Kieferorthop 2004;2:121-127.
6. Roeters J, de Kloet H. Kosmetische Zahnheilkunde mit Hilfe von Komposit. Berlin: Quintessenz, 1992.
7. White JM, Eakle WS. Rationale and treatment approach in minimally invasive dentistry. J Am Dent Assoc 2002;131(Suppl):13S-19S.
8. Wiegand A, Foitzik M, Attin T. Die Reparatur defekter Kompositrestaurationen. Quintessenz 2005;56:27-36.