

Zahnmedizin

Hochschullehrer: Analogberechnungen sind fachlich begründet



Die Bewertung direkter Komposit-Restaurationen

Übersicht der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) und der Deutschen Hochschullehrer für Zahnerhaltung

Im vorliegenden Beitrag nehmen Vertreter der wissenschaftlichen Fachorgane Stellung zu den Abrechnungsmodalitäten einiger Kostenträger. Sie stellen in ihrem Beitrag anhand eines historischen Rückblicks und nach Sichtung der internationalen Datenlage klar, dass Komposit-Restaurationen heute ihre Praxisreife erlangt haben und daraus folgend durchaus analog berechnet werden sollten.

Nach aktuellen Standards hergestellte direkte Komposit-Restaurationen werden hinsichtlich ihrer Eingruppierung und ihres Aufwands von Behörden und Kostenträgern zuweilen anders bewertet, als es aus fachlicher Sicht geboten erscheint. So stehen einige Kostenträger bislang einer Analog-Bewertung von Komposit-Restaurationen kritisch gegenüber und verweisen darauf, dass solche Leistungen als konventionelle Füllungen anzusehen seien. Sie beziehen sich dabei unter anderem auf Verlautbarungen des Bundesministeriums für Gesundheit aus den Jahren 1996 und 1997. Gerichtsurteile, die bislang zu diesem Thema gefällt worden sind, kamen zu uneinheitlichen, teils sogar gegensätzlichen Entscheidungen. Aufgrund der daraus resultierenden Unklarheit wird in der folgenden Übersicht die Problematik aus fachlicher Sicht dargestellt.

Historische Entwicklung Restaurationsarten/Materialgruppen

Bis Ende der 1980er Jahre gab es im Wesentlichen zwei verschiedene zahnärztliche Restaurationsarten:

■ Die direkte Restaurationsart ("plastische Füllung") umfasste die Versorgung von Zähnen mit plastisch verarbeitbaren Füllungsmaterialien in einer Sitzung. Als Werkstoffe kamen dabei im Seitenzahnbereich vor allem Amalgame, zum Teil auch Stopfgold in Frage. Die Retention der Füllungen erfolgte weitgehend mittels makromechanischer Verankerung (wie durch Unterschnitt- oder Rillenpräparationen). Im Frontzahnbereich gelangten hingegen in erster Linie Zemente und Verbundwerkstoffe aus kunststoffhaltiger Matrix und anorganischen Füllstoffen (Komposite) zur Anwendung. Beim Einsatz von Kompositen konnte die Retention nur partiell durch Schmelzklebung erzielt werden, da ein praxisreif entwickeltes Totalbonding, bei dem plastisch verarbeitbare Restaurationsmaterialien nicht nur am Zahnschmelz, sondern auch am Dentin adhäsiv verankert werden, noch nicht etabliert war (Details siehe unten).

■ Die indirekte Restaurationsart ("Einlagefüllung") umfasste die Versorgung von Zähnen mit laborgefertigten Werkstücken in mehreren Sitzungen. In der Regel wurde nach der Zahnpräparation mittels einer Abformung ein Modell erstellt, das als Grundlage für das laborgefertigte Werkstück diente. In einer späteren Sitzung wurde das Werkstück mit Befestigungsmaterial eingegliedert.

Sowohl bei den direkten als auch den indirekten Restaurationsarten kam es durch die Weiter- und Neuentwicklung von Fertigungstechnologien sowie die Entdeckung von belastbaren Adhäsiv-Systemen an Schmelz und (!) Dentin zu grundlegend neuen Konzeptionen, die bei der Abfassung der GOZ im Jahr 1987/1988 nicht bekannt waren. Die Tatsache, dass bei der damaligen Beschreibung von Leistungsinhalten einer "plastischen Füllung" wegen des Fehlens geeigneter Dentinadhäsive das Abdecken des Dentins durch eine Unterfüllung ausdrücklich vermerkt wurde, unterstreicht diesen Sachverhalt.

Erst später entwickelte Konzeptionen führten dazu, dass einerseits neue Elemente der direkten Restaurationstechniken in die indirekten Verfahren, andererseits neue Elemente der indirekten Restaurationstechniken in die direkten Verfahren übernommen wurden. Dadurch ist

die früher eindeutige Trennungslinie wesentlich unschärfer geworden.

Entwicklung der Dentinadhäsive

Während Klebungen im Schmelzbereich bereits in den 70er Jahren klinisch nachweisbar erfolgreich eingesetzt werden konnten, war dies im Dentinbereich bis Anfang der 90er Jahre nicht der Fall.

In den Lehrbüchern der 80er Jahre wurde zwar erwähnt, dass seit den 60er Jahren von einigen Herstellern Dentinkleber angepriesen wurden. Gleichzeitig wurde aber vor deren Anwendung in aller Regel gewarnt. Es gibt praktisch kein in Deutschland bekanntes Lehrbuch, das in den 80er Jahren Dentinklebungen bereits für praxisreif erklärt hätte.

So stellten Ende der 70er Jahre zum Beispiel Lutz et al. den damaligen Kenntnisstand zur Dentinklebung wie folgt dar: "Der auf frisch gesetzten Dentinwunden stets vorhandene organische Film, die Unmöglichkeit, vitales Dentin klinisch vollständig zu trocknen und der direkte Zugang zur Pulpa über das Tubulussystem lassen vorläufig eine Dentinhaftung von Diakrylaten als nicht realisierbar erscheinen"... "Bis jetzt war es nicht möglich, am vitalen Dentin ohne Pulpagefährdung klinisch relevante Adhäsionskräfte in der Größenordnung der Dentinzugfestigkeit wirksam werden zu lassen" [22]. 1985 gab Nolden in einem Lehrbuch von Sauerwein einen Überblick über den damaligen Kenntnisstand zu Schmelz- und Dentinklebern und nannte



Abb. 1a: Konventionelles Einsatzgebiet für adhäsive Kompositrestaurationen: Primärversorgung kariöser Läsionen



Abb. 1b: Direkte Kompositrestaurationen (hier: Primärversorgungen der Zähne 54 und 55, Spiegelbild)

dabei auch einige Handelspräparate. Wegen des Fehlens geeigneter Dentinkleber empfahl er,

vor dem Einbringen von Komposit-Restaurationen in jedem Fall das Dentin mit einer isolierenden Zementunterfüllung abzudecken [26]. 1987 äußerte sich Gängler in einem Lehrbuch zu Dentinklebern wie folgt: "Der klinische Einsatz wird weder werkstoffkundlich noch biologisch befürwortet" [11]. 1989 nahm Geurtsen in einem Lehrbuch mit dem Titel "Klinik der Kompositfüllung" zu diesem Sachverhalt Stellung: "Die bisher publizierten Resultate lassen insgesamt den Schluss zu, dass die gegenwärtigen Dentinadhäsive den klinischen Erwartungen nicht entsprechen und deshalb für eine routinemäßige Anwendung in der Praxis nicht zu empfehlen sind" [12].

Anhand von In-vitro-Studien zeichnete sich im Lauf der 80er Jahre zwar eine partielle Verbesserung der Situation ab. Widersprüchliche Ergebnisse aus experimentellen Untersuchungen und zum Teil ungünstige klinische Resultate ließen aber weiterhin Dentinadhäsive als nicht praxisreif erscheinen.

Diese Auffassung setzte sich bis Anfang der 90er Jahre fort und änderte sich dann erst mit zunehmendem Erkenntnisstand.

1992, also vier Jahre nach Einführung der GOZ, wurde in einer Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) festgestellt, dass trotz viel versprechender In-vitro-Versuche der klinische Einsatz von Dentinklebern noch nicht überzeugend gelöst sei [17; weiterführende Literatur 18].

In einer Stellungnahme der DGZMK aus dem Jahr 1993 kommt eine ähnliche Einschätzung zum Ausdruck: "Chemisch-toxische Effekte auf die Pulpa können durch bereits vorhandene Inhaltsstoffe der Komposite und Adhäsive wie auch durch neu gebildete Substanzen hervorgerufen werden. Daneben können Pulpaschäden durch physikalische Einflüsse (zum Beispiel Aufbau von Gefügespannungen bei Volumen- und Formänderungen) beziehungsweise durch mikrobielle Einwirkungen (Bakterieninvasion im Fall eines undichten Kavitätenverschlusses) eintreten. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung über Bedeutung und Wertigkeit dieser Reizfaktoren für die Pulpa ist ebenso wie die These, dass Schäden durch Adhäsion des Kunststoffes mit dem Dentin ("total bonding") unterbunden werden könnten, bis heute nicht zum allgemein anerkannten Schluss und damit zu Ergebnissen gelangt, die vorbehaltlos in der Praxis umgesetzt werden können. Obwohl Dentinadhäsive in den letzten Jahren eine rasante und viel versprechende Entwicklung erfahren haben, bleiben Fragen bezüglich einer lokalen und systemischen Schädigung offen. Insofern sind nach wie vor konventionelle Schutzmaßnahmen zu empfehlen." [33]

Praxisreife der Dentinadhäsive

Anfang/Mitte der 1990er Jahre trat eine grundlegende Neuorientierung zur Frage des Pulpaschutzes, der Unterfüllungen und der Dentinadhäsion ein. Die zunächst zurückhaltenden Wertungen konnten erst nach einer besseren wissenschaftlichen Datenlage im Verlauf der 90er Jahre korrigiert werden und zu einer positiven Einschätzung der Dentinklebung führen [38]. Insofern kann man davon ausgehen, dass Dentinkleber etwa Anfang bis Mitte der 90er Jahre sukzessive "Praxisreife" erlangten. Eine aktuelle Übersicht zu Bondingsystemen wurde im Jahr 2003 von Haller und Blunck vorgestellt [13].

Beim Dentin handelt es sich um ein Gewebe, das direkt mit der Pulpa in Verbindung steht. Man spricht deshalb vom Pulpa-Dentin-System. Im Rahmen der Präparation wird eine Dentinwunde erzeugt, die sachgerecht verschlossen werden muss. Dazu zählen vor allem der Einsatz biokompatibler Substanzen und der dichte Verschluss, um eine nachfolgende Infektion mit allen daraus resultierenden Folgeschäden zu verhindern. Darüber hinaus ist unter anderem auch eine Haftung erwünscht. Die Höhe der Haftung ist somit nur ein Einzelbaustein aus einem umfangreichen Anforderungskatalog.

In der wissenschaftlichen Literatur ist man sich inzwischen darüber einig, dass Haftfestigkeitsmessungen allein keine Aussagen über die Eignung eines Adhäsivs zulassen. Neben diversen Untersuchungen zur Biokompatibilität und Gewebeverträglichkeit spielen Evaluationen zur Abdichtung und zur marginalen Integrität auf mikro- und nanostruktureller Ebene eine bedeutende Rolle [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 20, 21, 28, 29, 30, 31]. Hinzu kommen die Verarbeitungs- und Inkrementtechniken der Restaurationsmaterialien nach Applikation der Adhäsive, die für eine Gesamteinschätzung adhäsiver Restaurationen von

Bedeutung sind. Eine aufwändige und sorgfältige Verarbeitung in allen Arbeitsschritten der Restaurationserstellung ist zwingend erforderlich. Bereits kleinere Verstöße gegen Anwendungsempfehlungen können zu klinischen Misserfolgen führen [27].

Der Durchbruch der Dentinadhäsive zur Praxisreife im Verlauf der 1990er Jahre erfolgte somit auf der Basis einer Vielzahl von Parametern und Erkenntnissen (die aus Gründen des Patientenschutzes zwingend notwendig waren) und nicht nur dadurch, dass neuere Generationen etwas bessere Haftwerte aufwiesen als ältere Generationen.

Indirekte Techniken Fertigungsarten

Neben den konventionellen Fertigungsarten (Präparation, Abformung mit Abformmaterial, provisorische Versorgung, Gipsmodell, Modellation und Fertigung eines Werkstücks im Labor, Einsetzen des Werkstücks mit Befestigungsmaterial in einer zweiten Sitzung) gibt es inzwischen neue Fertigungstechnologien (zum Beispiel CAD-/CAM-gestützte Verfahren), die auf eine Abformung mit Abformmaterial, eine provisorische Versorgung, ein Gipsmodell, eine Modellation und Fertigung eines Werkstücks im Labor und das Einsetzen erst in einer weiteren Sitzung vollständig verzichten können. Vielmehr wird hier anhand eines unmittelbar nach der Präparation erstellten optischen Bildes im Computer eine Restauration digital konstruiert und sofort in ein reales Werkstück (zum Beispiel aus gefräster Keramik) umgesetzt. Während bei konventioneller Vorgehensweise (zum Beispiel beim Metallguss) ein solches Werkstück nur einen einige Mikrometer starken Randspalt zur Zahnschubstanz aufweisen darf, ist bei neuen Technologien ein etwas flexibler gestaltbarer Spielraum im Sinne einer "Randfuge" möglich. Das Werkstück nimmt somit eine gewisse Zwischenstellung zwischen einem weitgehend fugenfreien Restaurationsteil einerseits und einem vorgefertigten, variabel gestalteten Insert (Erläuterungen siehe unten) andererseits ein. Die Eingliederung ist ohne Zwischenschaltung eines Labors in gleicher Sitzung möglich.

Obwohl einige Elemente der indirekten Fertigungsart erhalten blieben, wurden gleichzeitig viele Charakteristika der direkten Restaurationen ("Füllungen") übernommen (unter anderem Verzicht auf eine Abformung mit Abformmaterial, Verzicht auf ein Provisorium, Verzicht auf eine Modellerstellung aus Gips, Verzicht auf sämtliche Arbeitsgänge im Labor, Versorgung in einer Sitzung). Damit sind inzwischen die früher eindeutigen Unterscheidungskriterien "direkte"/"indirekte" Verfahrensweise aufgeweicht worden.

Befestigung

Auch das Befestigen von indirekt hergestellten Werkstücken hat sich grundlegend verändert. Dabei werden inzwischen zahlreiche Arbeitsschritte, die sich bei direkten Techniken bewährt haben, übernommen.

Während früher zum Einsetzen vor allem Zemente verwendet wurden, nutzt man heute zunehmend die Adhäsivtechnik, wobei seit Anfang der 90er Jahre neben der Schmelzhaftung auch die Dentinadhäsion zum Einsatz kommt. Die Dentinklebetechnik war - wie oben ausgeführt - 1987/88 noch nicht praxisreif entwickelt. Es handelt sich hier - auch in den Arbeitsabläufen - um eine völlig neue Vorgehensweise. Während bis Anfang der 90er Jahre bei der Kavitätenversorgung (gleich ob indirekt oder direkt) darauf geachtet wurde, mittels Unterfüllungen einen unmittelbaren Kontakt von kunststoffhaltigen Materialien mit dem Dentin zu verhindern, wurde später eine Umkehrung der bisherigen Vorstellungen propagiert. 1987/88 war noch die Vorstellung allgemein akzeptiert, die bis zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Adhäsive würden bei Dentinkontakt die Pulpa auf chemisch-toxischem Weg oder über mikrobielle Invasion schädigen. Erst danach wurden zahlreiche Arbeitsschritte neu eingeführt, um Dentin und Kunststoffe nicht mehr voneinander zu trennen, sondern vielmehr eine möglichst innige Verzahnung zwischen kunststoffhaltigen Klebern und Dentin herzustellen. Darauf aufbauend wurden auch die nachfolgenden Restaurationsverfahren neu konzipiert.

Direkte Techniken

Die Praxisreife neuer direkter Techniken

Bei den direkten Techniken hat sich ebenfalls ein grundlegender Wandel vollzogen. Dies betrifft unter anderem die Art der Präparation und der Formgebung von Kavitäten, die Art und Zusammensetzung der Materialien sowie die Insertions- und

Oberflächenbearbeitungstechniken.

Innovationen haben sich insbesondere bei den direkten Komposit-Restaurationen (unzutreffender Weise gelegentlich auch als Kunststoff- oder gar "Plastik"-Füllungen bezeichnet) ergeben.

Mit Komposit-Restaurationen können heute sowohl Zähne im Front- als auch im Seitenzahnbereich hochwertig versorgt werden [15, 16, 19, 24, 25, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41].

Während die Versorgung von Frontzähnen mit Kompositen bereits in den 70er und 80er Jahren in bestimmten Situationen (schmelzbegrenzte Ränder) als vertretbar erachtet wurde, war dies im okklusionstragenden Seitenzahnbereich bis zu den 90er Jahren nicht der Fall.

Der Durchbruch zu den heute möglichen Anwendungen ergab sich ab Anfang/Mitte der 90 Jahre durch ein Zusammentreffen verschiedener Entwicklungen. Anzuführen sind unter anderem folgende Aspekte:

- Seit Ende der 80er Jahre und Anfang der 90er Jahre standen hinreichend stabile Komposite (Hybridkomposite) zur Verfügung.
- Seit Anfang/Mitte der 90er Jahre zeichneten sich grundlegende Verbesserungen im Bereich der Schmelz-/Dentinadhäsive ab.
- Seit Anfang/Mitte der 90 Jahre wurde eine Vielzahl neuer Inkrement- und Insertionsverfahren bekannt.

Seitenzahnrestaurationen

Sowohl in den damals gängigen Lehrbüchern als auch in den Stellungnahmen der wissenschaftlichen Fachgesellschaften wurde die Anwendung von okklusionstragenden Komposit-Restaurationen im Seitenzahnbereich sehr zurückhaltend beziehungsweise als kontraindiziert bewertet. Nach dem Kenntnisstand der Jahre 1987/88 wurden okklusionstragende Komposit-Restaurationen im Seitenzahnbereich vor allem aus folgenden Gründen als nicht praxisreif betrachtet:

- ungünstiges Verschleißverhalten,
- Schrumpfung während des Erhärtens,
- weitgehend fehlende Möglichkeiten, einen adhäsiven Verbund zum Dentin einzugehen,
- starke Dimensionsänderungen unter mechanischer und thermischer Belastung,
- zahlreiche ungeklärte, wissenschaftlich stark umstrittene Fragen der korrekten Verarbeitung (zum Beispiel widersprüchliche Angaben zu Schicht- und Insertionstechniken),
- kontroverse Diskussion zur Frage einer geeigneten Versorgung der Dentinwunde zum Pulpaschutz,
- technische Schwierigkeiten, unter Praxisbedingungen eine korrekte Formgebung zu erzielen (zum Beispiel Herstellung adäquater okklusaler und approximaler Kontaktverhältnisse).

1984 gab die DGZMK eine Stellungnahme zur Anwendung von Kompositen im Seitenzahnbereich ab. Danach existierten zu diesem Zeitpunkt - in Übereinstimmung mit der Einschätzung der American Dental Association (ADA) - keine praxisreifen Komposite für okklusale und okklusal-approximale Füllungen im Seitenzahnbereich [42]. Diese Stellungnahme ist insofern von besonderer Bedeutung, als sie auch 87/88, also zum Zeitpunkt der Formulierung und Inkraftsetzung der GOZ, Gültigkeit besaß. Auch in einem 1988 erschienenen Fachbuch von Rieth wurde in Übereinstimmung mit den damals gültigen Empfehlungen nationaler und internationaler Fachgesellschaften für okklusionstragende Komposit-Restaurationen im Seitenzahnbereich noch keine Indikation gesehen. Es gab lediglich Hinweise für die Versorgung minimaler, vollständig schmelzbegrenzter Läsionen im nicht okklusionstragenden Bereich [32]. In einem 1989 publizierten Fachbuch von Geurtsen findet sich noch keine Indikation für okklusionstragende Kompositfüllungen im Seitenzahnbereich. Zu dieser Zeit wurde vor der Kompositversorgung okklusionstragender Kavitäten im Seitenzahnbereich, insbesondere wenn sie nicht rein schmelzbegrenzt waren (unter anderem wegen des Fehlens geeigneter Dentinadhäsive) in der Literatur sogar ausdrücklich gewarnt [12].

Noch 1992 wurden in einer Stellungnahme der DGZMK Komposite für okklusionsbelastete

Versorgungen im Seitenzahnbereich als nicht geeignet angesehen [17].

Gelegentlich wird eingewandt, dass es Komposite wie auch Schmelz-Adhäsive doch bereits vor 1988 gegeben hätte. So wurde beispielsweise in Verlautbarungen des Bundesministeriums für Gesundheit aus den Jahren 1996 und 1997 zum Ausdruck gebracht, dass die Kompositfüllungstherapie wie auch die Adhäsivtechnik (Schmelzbonding) bei Erlass der GOZ bekannt gewesen seien. Diese dürfen jedoch - wie oben ausgeführt - nicht mit den erst in den 90er Jahren zur Praxisreife entwickelten und heute empfohlenen Schmelz-/Dentinadhäsiven verwechselt beziehungsweise gleichgesetzt werden. Außerdem hat das Bundesministerium für Gesundheit lediglich konventionelle Schichtungen und Lichthärtungen von Kompositen in seiner Einschätzung berücksichtigt. Neue Insertions-, Inkrement- und Formgebungstechniken von Komposit-Restaurationen, die in ihrer Gesamtheit nicht als besondere Ausführung oder Ergänzung einer vorhandenen Therapieform, sondern als neue selbstständige Leistung zu werten sind (siehe unten), wurden somit noch nicht hinreichend gewürdigt. Zu diesem Sachverhalt wurde vom Ministerium auch nicht dezidiert Stellung bezogen.

Die deutschen Hochschullehrer für Zahnerhaltung sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (assoziiertes Mitglied der DGZMK) stellten deshalb fest, dass zum Zeitpunkt der Einführung der GOZ im Jahr 1987/88 der Entwicklungs-, Wissens- und Erfahrungsstand (noch) nicht hinreichend vorhanden war, um Adhäsive und Komposite im Seitenzahnbereich im Praxisalltag anwenden zu können [36].

Erst im Verlauf der 1990er Jahre war in der Literatur wie auch in den Verlautbarungen von Fachgesellschaften eine Trendwende zu erkennen. Aufgrund verbesserter wissenschaftlicher Kenntnisse über die werkstoffkundlichen Eigenschaften neuer Komposite, den adhäsiven Verbund zu Schmelz und (!) Dentin, den Pulpaschutz und vor allem die Verarbeitung dieser Materialien unter Praxisbedingungen (Insertion, Formgebung und mehr) wurden die bisherigen Restriktionen sukzessive gelockert [15, 16, 35, 38, 40].

Diese veränderte Einschätzung wurde unter anderem durch die Einführung neuer, selbstständiger Arbeitsschritte möglich.

Auf der Grundlage modifizierter Präparationstechniken und neuartiger Formgebungshilfen wurde insbesondere die Insertion neu konzipiert. Dies betrifft auch die so genannte Schichttechnik. Häufig besteht bei Behörden und Kostenträgern die laienhafte Vorstellung, bei einer restaurativen Therapie werde lediglich "ein Loch mit plastischem Material aufgefüllt", was im Grunde keiner größeren Differenzierung bedürfe. Tatsächlich erfolgt jedoch inzwischen die Insertion unter besonderen Vorgaben: Nach entsprechender Adhäsivapplikation werden auf das vorbehandelte Dentin zunächst sehr kleine Kompositmengen (zum Teil in modifizierter Viskosität) aufgetragen, die vom Umfang her mit den Kompositmengen, die beim adhäsiven Einsetzen von indirekt hergestellten Keramik-Restaurationen (zum Beispiel Keramik-Inlays) Anwendung finden, vergleichbar sind. Dieses mit neuen Materialien und Techniken vorgenommene aufwändige Vorgehen dient unter anderem dazu, Spannungskräften und sonstigen ungünstigen



Abb. 4a: Erweitertes Einsatzgebiet für adhäsive Kompositrestaurationen: Lückenschluss durch Zahnverbreiterungen. Bis vor kurzem wären außer kieferorthopädischen Behandlungen (die hier nicht in Betracht kamen) nahezu keine angemessenen Therapieformen angezeigt gewesen.



Abb. 4b: Die das Aussehen deutlich beeinträchtigende Lücke zwischen 13 und 15 ist zu klein für eine ansprechende Brücken- oder Implantatversorgung.

Effekten entgegenzuwirken und damit die Qualität von Restaurationen zu erhöhen [1, 23].

In diesem Zusammenhang finden sich gelegentlich grundlegende Fehleinschätzungen zur Dauer und zum Aufwand der Adhäsiv-Technik. So wurde zum Beispiel behauptet, dass durch die Dentinklebung kein besonderer zeitlicher Mehraufwand gegeben sei. Diese Fehleinschätzung kommt unter anderem dadurch zustande, dass sich die Betrachtungen nur auf den Vorgang des Auftragens diverser Substanzen auf die Zahnoberfläche reduzieren. Dem Gesamtprinzip der Dentinklebung wird dadurch jedoch nicht ausreichend Rechnung getragen. Eine stabile und damit klinisch erfolgreiche Dentinklebung erschöpft sich nicht darin, diverse Flüssigkeiten auf Dentin aufzutragen. Vielmehr muss dafür Sorge getragen werden, dass der initial instabile Verbund zwischen Adhäsiv und Dentin nicht beschädigt wird. Würde man, wie zuweilen vorgetragen, nach Auftragen des Adhäsivs durch Einbringen einer größeren Menge von plastischem Füllungsmaterial lediglich eine Kavität auffüllen, würde der initial erzielte Verbund zum Dentin unter Umständen wieder verloren gehen (mit entsprechenden Folgeschäden, zum Beispiel so genannten postoperativen Sensibilitäten). Aus diesem Grund muss nach dem Konditionieren der Zahnhartsubstanzen, dem Auftragen der Adhäsivkomponenten und der Lichthärtung eine sehr komplexe und zeitaufwändige Schmelz-/Dentinschichttechnik (differenziertes Auftragen kleiner Kompositinkremente) zum Einsatz kommen, um zu einem guten Ergebnis zu gelangen. Es ist somit nicht nur isoliert die Zeitdauer des Auftragens von Adhäsiven, sondern auch die der nachfolgenden Arbeitsschritte in Rechnung zu stellen, wenn man dem insgesamt hohen Aufwand einer klinisch suffizienten Dentinklebung hinreichend gerecht werden möchte. Die Schichttechniken in Bezug auf die Schmelzklebung, die in den 80er Jahren nur ansatzweise entwickelt waren, erfuhren somit in den 90er Jahren mit dem Einzug von Dentinklebern eine neue Vorgehensweise und Wertigkeit.

Einige Nachteile, die bei früher üblichen Verarbeitungen den direkten Restaurationen im Vergleich zu den indirekten Restaurationen anhafteten (Formgebung, Kontaktstärke zum Nachbarzahn), können heute durch neue Verfahren behoben werden [6]. Dazu zählen zum Beispiel Leistungen, die aus der so genannten Insert-Technologie hervorgegangen sind. Unter einem Insert versteht man ein vorfabriziertes oder individuell geformtes Werkstück (zum Beispiel aus Keramik oder Komposit), das in ein plastisch verformbares Restaurationsmaterial eingegliedert werden kann und das so dazu beiträgt, die Formgebung und/oder die Kontaktstärke der "Füllung" zum Nachbarzahn zu verbessern. Es handelt sich somit um ein Hybrid zwischen konventionellem Inlay und plastisch verarbeitbarer Füllung.

Inzwischen stehen auch spezielle Formgebungs- und Platzhalterinstrumente zur Verfügung, die entsprechend den Inserts zum Einsatz kommen, allerdings nach dem Erhärten einer basalen Kompositsschicht wieder entnommen werden, so dass die entstandenen Hohlräume (entsprechend dem Umfang eines "Quasi-Inserts") sukzessive mit weiteren Kompositinkrementen aufgefüllt werden müssen. Insofern ist auch das Insert inzwischen durch andere Formgebungsverfahren ersetzbar.

Insgesamt betrachtet gibt es nunmehr fließende Übergänge zwischen diversen Arten von Insert-entsprechenden Komposit-Restaurationen (speziell geschichtete Insertion), inserthaltigen Komposit-Restaurationen, Spielpassungs-Werkstücken und konventionellen Labor-Werkstücken.

Viele Arbeitsgänge, die bei den konventionellen Werkstücken, wie unter anderem bei Inlays, früher ins Labor verlagert werden konnten, verrichtet der Zahnarzt heute bei direkten



Abb. 4c: Nicht invasiver Lückenschluss durch Verbreiterung der Zähne 13 und 15 mittels direkt eingebrachtem Komposit (Detailaufnahme).



Abb. 4d: Nicht invasiver Lückenschluss durch Verbreiterung der Zähne 13 und 15 mittels direkt eingebrachtem Komposit (Übersichtsaufnahme). Nebenbefund: Situation nach zusätzlicher Formkorrektur der Zähne 11 und 21.

Komposit-Restaurationen unter den erschwerten Bedingungen der Verarbeitung in der Mundhöhle des Patienten selbst. Diese Anstrengungen rechtfertigen sich einerseits dadurch, dass es heute durch neue Leistungen, Verfahren, Arbeitsschritte und Materialien möglich ist, qualitativ hochwertige direkte Restaurationen in einer Sitzung herzustellen. Andererseits liegt ein besonderer Vorteil direkter Restaurationen darin, dass Substanz opfernde, stark invasive Eingriffe, wie sie bei indirekten Restaurationen eher zu verzeichnen sind, vermieden werden können.

Frontzahnrestaurationen

Wie oben ausgeführt, werden Frontzähne bereits seit längerer Zeit mit Kompositen versorgt. Obwohl die mechanischen Anforderungen im Frontzahnbereich zum Teil geringer sind als im kaubelasteten Seitenzahnbereich, waren die Ergebnisse aufgrund der oben genannten werkstoffkundlichen Schwächen der Komposite bis Ende der 1980er Jahre im Grunde nicht sehr zufrieden stellend. Hinzu kam die Verfärbungstendenz von Kompositen, die dazu führte, dass diese Restaurationen auch unter "ästhetischen" Gesichtspunkten keine sehr hohen Erwartungen erfüllen konnten. Erst die Verbesserung der werkstoffkundlichen Eigenschaften von Kompositen Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre sowie die Praxisreife von Schmelz-Dentinadhäsiven Anfang der 90er Jahre führte zu neuen Einschätzungen. Seit Beginn/ Mitte der 90er Jahre können auch solche Frontzahnrestaurationen hergestellt werden, die aufgrund ihrer Größe und Lage komplexere Anforderungen hinsichtlich Farbe, Farbstabilität, Transparenz, Form, Oberflächenglanz und -strukturierung sowie Funktion abverlangen. Die Weiterentwicklung von Kompositmaterialien einschließlich eines größeren Angebotes an Farben und Opazitäten erlaubt nunmehr die Herstellung optisch ansprechender und langlebiger Frontzahnrestaurationen. Das Ergebnis sind unter hohem Aufwand hergestellte, "ästhetisch" und funktionell hochwertige, mehrschichtig eingebrachte Restaurationen, die sowohl am Schmelz als auch am Dentin haften [15,16,19,37,39,41]. Diese Restaurationen sind mit früheren Kompositfüllungen nicht mehr vergleichbar.

Insofern können zahlreiche der obigen Aussagen zu den Versorgungen im Seitenzahnbereich auch auf den Frontzahnbereich übertragen werden, wobei hier noch die besonderen "ästhetischen" Anforderungen hinzukommen.

Wertigkeit direkter und indirekter Restaurationen

Abgrenzung direkter und indirekter Restaurationen

In der Vergangenheit war oft die Auffassung verbreitet, bei direkt eingebrachten Restaurationen handele es sich um minderwertige Versorgungen ("Plomben", "Kunststoff", "Plastik" und mehr). Laborgefertigte Werkstücke wurden hingegen als besonders hochwertig betrachtet. Diese, auch heute noch gelegentlich anzutreffende Einschätzung ist allerdings in dieser Verallgemeinerung nicht mehr zutreffend.

Einerseits wurde in alten Leistungsbeschreibungen von direkt eingebrachten Restaurationen lediglich das Präparieren einer Standardkavität, die Unterfüllung zum Abdecken des Dentins (wegen des Fehlens praxisreifer Dentinadhäsive), das Anlegen von Hilfsmitteln (Matrize) zur Formung und das Füllen mit plastischem Füllmaterial beschrieben. Die neuartigen Adhäsiv- und Inkrementtechniken sowie der differenzierte Einsatz von Restaurationsmaterialien, zum Beispiel hinsichtlich Viskosität, Farbe und Transparenz, konnten damals nicht berücksichtigt werden.

Andererseits wurde es früher nur bei indirekten Restaurationen (Einlagefüllungen) für notwendig erachtet, Leistungsinhalte, zum Beispiel "Nachkontrollen und Korrekturen", aufzuführen. Tatsächlich ist es allerdings so, dass auch für direkte Restaurationen nach dem definitiven Einfügen Nachkontrollen und Feinkorrekturen unumgänglich sind, wenn eine hochwertige Versorgung angestrebt wird.

Daraus ergibt sich, dass sowohl die Leistungsbeschreibungen für "plastische Füllungen", als auch die Leistungsbeschreibungen für "Einlagefüllungen" aus den Jahren 1987/88 nicht mehr dem heutigen Wissensstand entsprechen.

Bei den Einlagefüllungen wurden ursprünglich zum Beispiel ausdrücklich zwei Therapiesitzungen, diverse Abdrucknahmen mit entsprechenden Modellerstellungen,

Herstellung, Eingliederung und Entfernen von Provisorien zu Grunde gelegt. Diese Arbeitsschritte sind bei Anwendung neuer Techniken manchmal hinfällig. Bei den plastischen Füllungen sind wiederum neue Leistungsinhalte hinzugekommen. Wie oben ausgeführt, haben sich von der Art der Leistung aus betrachtet zwischen direkten und indirekten Restaurationen etliche Übergangsformen ergeben. Eine exakte Unterscheidung zwischen "plastischer Füllung" und "Einlagefüllung" ist somit wesentlich schwieriger geworden, als dies 1987/88 der Fall war. Dies rechtfertigt die Zugrundelegung eines größeren Bewertungsspielraums.

Optionen der Zahnhartsubstanzschonung

Klinische Studien haben zeigen können, dass die Haltbarkeit von Restaurationen aus Kompositen bei adäquatem Einsatz neuer Techniken deutlich erhöht wurde [24,25,40]. Als positiv gilt es auch hervorzuheben, dass bei der Versorgung ausgedehnter Zahnhartsubstanzdefekte mit adhäsiv verankerten Restaurationsmaterialien seltener Irritationen der Pulpa zu beobachten sind. Darüber hinaus ist es bei korrekter Anwendung der Adhäsivtechnik nicht mehr notwendig, das Restaurationsmaterial durch Präparation zusätzlicher retentiver Kavitätenelemente (wie für parapulpäre Schrauben/Stifte, Unterschnitte) zu verankern, wie dies bei konventionellen Versorgungsfällen erforderlich ist. Präparationen invasiv-retentiver Kavitätenelemente können zu Rissen und Sprüngen im Dentin, zu Korrosion sowie zu Irritationen der Pulpa führen und damit unter Umständen den Einsatz endodontischer Maßnahmen erforderlich machen. Bei korrekter Anwendung der Adhäsivtechnik kann hingegen die Notwendigkeit von Wurzelkanalbehandlungen reduziert werden [4].

Indikationsstellung und Aufwand

Es gibt inzwischen klinische Situationen, in denen einer direkten Restauration (zum Beispiel im Sinne einer direkt eingebrachten, adhäsiv verankerten Komposit-Restauration) gegenüber einer indirekten Restauration (etwa im Sinne eines laborgefertigten Gussmetall- oder Keramikwerkstücks) wegen der schonenderen und substanzhaltenderen Vorgehensweise der Vorzug zu geben ist. Allerdings nur dann, wenn entsprechend aufwändige Verarbeitungsformen gewählt werden.

Dies umfasst zum einen den erhöhten Material- und Geräteaufwand, zum anderen den erhöhten Zeitaufwand.

Im Einzelfall kann die Herstellung direkter Restaurationen sogar aufwändiger sein als die Versorgung mit Inlays, wenn hohe Ansprüche an Qualitätsmerkmale wie Randgestaltung, Formgebung und approximale Kontaktstärke gestellt werden. Die gelegentlich aufgestellte Behauptung, bei Inlays (zum Beispiel Keramikinlays) handele es sich in jedem Fall um die zeitaufwändigste und anspruchsvollste Form der restaurativen Zahnversorgung, die es überhaupt gebe, ist unzutreffend.

Die Frage, ob zur Versorgung von Zähnen eher indirekte oder direkte Restaurationen zu bevorzugen sind, hängt nach dem aktuellen Kenntnisstand von vielen individuellen medizinischen Variablen ab (Lage, Form, Ausdehnung einer Kavität, Beziehung zu den Nachbarzähnen und viele mehr). Es würde der heutigen Prämisse von Substanzerhaltung geradezu widersprechen, wenn ein Zahnarzt aufgrund veralteter Vorstellungen Einlagefüllungen generell die Priorität einräumt.

Es ist heute unter Beachtung neuer Leistungen, Verfahren, Präparations- und Insertionstechniken sowie unter Verwendung neuer Materialien, Geräte und Instrumente möglich, hochwertige direkte Komposit-Restaurationen im Front- und Seitenzahnbereich anzufertigen. Diese aufwändigen Verfahren sind nicht mit der 1987/88 verfügbaren Technologie identisch. Diese Gegebenheiten, einschließlich der Entwicklung der Schmelz-/Dentin-Adhäsive zur Praxisreife in den 1990er Jahren und der neuen Insertionstechniken bei direkten mehrschichtigen Restaurationen, konnten bei der Entwicklung des heute geltenden Leistungskataloges (GOZ 1987/88) nicht entsprechend berücksichtigt werden.

Begriffsdefinitionen

In verschiedenen Positionsbestimmungen zu diesem Thema werden Begriffe wie "Methoden",

"Verfahren", "Techniken", "Verfahrenstechniken", "Modalitäten", "Arbeitsschritte", "Leistungen" und mehr aufgeführt, die zwar fachlich weitgehend synonym, juristisch hingegen unterschiedlich zu bewerten sind.

Ähnliches gilt für die zusätzliche Kennzeichnung der oben genannten Begriffe mit Termini wie "weiterentwickelt", "fortentwickelt", "verfeinert", "ergänzt", "verbessert", "neu entwickelt", "selbstständig", "eigenständig" und so weiter.

Aus medizinisch-fachlicher Sicht ist es nicht möglich, diese Begriffe in jedem Einzelfall juristisch einwandfrei zu trennen. Dies soll an den Termini "weiterentwickelt" und "neu entwickelt" beispielhaft verdeutlicht werden.

Zahnärztliche Restaurationen gibt es schon seit sehr langer Zeit. Bereits vor über 100 Jahren waren "direkte" und "indirekte" Techniken (beziehungsweise Verfahren, Methoden, Leistungen) bekannt. Wenn man die Begriffe weit genug fasst, fanden somit in der Zahnheilkunde im 20. Jahrhundert keine "Neuentwicklungen", sondern lediglich "Weiterentwicklungen" statt.

Wenn man einige Meilensteine und neue wissenschaftliche Erkenntnisse der restaurativen Zahnheilkunde im 20. Jahrhundert aufzeigen möchte, so zählen mit Sicherheit die Entwicklungen der Schmelz- und vor allem auch der Dentin-Adhäsivtechnik, sowie der neuen Indikationsbereiche und Verfahren für direkte Kompositverfahrenrestaurationen dazu. Die restaurative Zahnheilkunde hat dadurch grundlegend neue Akzente erhalten. Gerade die Tatsache, dass es heute möglich ist, mit direkten Verfahren klinische Situationen anzugehen, die früher nur mit erheblich Substanz opfernden, indirekten Verfahren lösbar waren, beweist diesen Sachverhalt.

Schlussfolgerungen

Seit mittlerweile über 100 Jahren gibt es unzählige Versuche und Empfehlungen zur Bearbeitung und Benetzung von Schmelz- und Dentinoberflächen mit dem Ziel, eine innige und dichte Verbindung zu Restaurationsmaterialien zu erhalten. In der Mitte des 20. Jahrhunderts wurde versucht, erste "Dentinklebung" zu realisieren. So gesehen könnte man argumentieren, die heute bekannte Adhäsivtechnik sei allenfalls eine Weiterentwicklung bereits bekannter Leistungen. Damit würde man aber verschweigen, dass sehr lange Zeit keine brauchbaren Kleber (samt zugehörigen Methoden, Verfahren, Modalitäten, Leistungen und mehr) zur Verfügung standen. Erst seit Anfang bis Mitte der 90er Jahre liegen neue wissenschaftliche Erkenntnisse vor - mit entsprechender aussagekräftiger Literatur und klinischer Absicherung -, um ein Totalbonding (einschließlich Dentin) in der klinischen Anwendung empfehlen und einsetzen zu können. Insofern ist es erst von diesem Zeitpunkt an gerechtfertigt, von Praxisreife zu sprechen.

Die entsprechenden Stellungnahmen der wissenschaftlichen Fachgesellschaften dazu sind eindeutig.

Ähnlich verhält es sich mit neuen Verfahren direkter Komposit-Restaurationen. Vergleicht man das 1987/88 übliche Indikationsspektrum und Vorgehen und die heute möglichen Einsatzgebiete und Verarbeitungsformen, so muss konstatiert werden, dass es sich um neuentwickelte, selbstständige Leistungen handelt, die nach Art, Aufwand und Kosten den indirekten Vorgehensweisen (zum Beispiel Einlagefüllungen) im Einzelfall gleichwertig sein können.

Aus den hier getroffenen Ausführungen resultiert, dass Analogbewertungen von direkten Komposit-Restaurationen fachlich begründet sind.

■ Prof. Dr. D. Heidemann

(Präsident der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung, DGZ)

■ Prof. Dr. E. Hellwig

(Past-Präsident der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung, DGZ)

■ Prof. Dr. R. Hickel

(Past-Präsident der European Federation of Conservative Dentistry, EFCD; Past-Präsident der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung, DGZ)

- Prof. Dr. B. Klaiber
(Sprecher der Hochschullehrer für Zahnerhaltung)
- Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle
(Past-Sprecher der Hochschullehrer für Zahnerhaltung)

[Literaturhinweis](#)

zm 6/2004, Seite 34