



Der keramische Eckenaufbau in der Front

Eine Alternative zum direkten Kompositaufbau im Fallbericht

Sabine Kersten*, Alexander Gougoulakis**

* Klinik für Präventivzahnmedizin,
Parodontologie und Kariologie
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universität Zürich

** Dr. med. dent. A. Gougoulakis
c/o Dr. med. et med. dent. Stergiou
Uraniastrasse 18, 8001 Zürich

Schlüsselwörter: Keramischer Eckenaufbau,
Frontzahnfrakturen, Frontzahnästhetik

Korrespondenzadresse:
OA Dr. med. dent. S. Kersten
Plattenstrasse 11, 8028 Zürich
Tel. 01/634 32 84, Fax 01/634 43 08
E-Mail: kersten@zzmk.unizh.ch

Die traumatische Verletzung von Frontzähnen kann eine Herausforderung an den Zahnarzt sein, der möglichst wenig Zahnhartsubstanz verlieren und dabei möglichst hohe ästhetische Ansprüche erfüllen will. Auf der Suche nach Alternativen zur konventionellen Krone, vor allem bei Frakturen ohne Pulpabeteiligung, bietet sich der direkte Kompositaufbau ebenso an wie der Ersatz der verlorenen Kante mit einem keramischen Werkstück. Die Argumentation von Vor- und Nachteilen erinnert an den Vergleich zwischen der direkten Kompositfüllung im Seitenzahnbereich und dem laborgefertigten Inlay. Material, Zahnhartsubstanzverlust, Ästhetik und Kosten sind Hauptfaktoren der Diskussion. Der vorliegende Fallbericht soll einen Einblick in die Indikationsstellung und das klinische Vorgehen des keramischen Eckenaufbaus geben. Im Anschluss sollen Vor- und Nachteile diskutiert werden.

(Texte français voir page 373)

Einleitung

Unfallbedingte Frakturen an Frontzähnen können je nach Verletzungsgrad mit Kompositaufbauten, Veneers oder Kronen mit und ohne Stiftverankerung versorgt werden. Bei der Therapiewahl sollte die jeweilige Defektgrösse berücksichtigt werden. Für einen Kantenverlust ohne Pulpaperforierung wäre eine Kronentherapie sicher zu invasiv (JÄGER & WIRTZ 1992, KREJCI 1995).



Oben: Die Fraktur des vor wenigen Monaten durchgebrochenen Inzisivus stellt einen ausgedehnten Klasse-IV-Defekt ohne Beteiligung der Pulpa dar; Ansicht von labial.

En haut: Cette fracture de l'incisive définitive, ayant fait son éruption quelques mois auparavant, représente une lésion étendue de Classe IV, mais sans exposition de la pulpe. Vues vestibulaire.

Unten: Nach ca. 24 Stunden hat eine Farbanpassung stattgefunden und das Schlussresultat kann beurteilt werden.

En bas: environ 24 heures plus tard, les teintes se sont équilibrées par la réhydratation des tissus naturels, rendant dès lors possible l'appréciation du résultat final.

Das Veneer ist in solchen Fällen eine zu bevorzugende Therapie, wobei an der Labialfläche wegen der Ausdehnung der Präparation bis zur Gingiva zusätzlich Zahnhartsubstanz verloren geht. Durch die Präparation können dort Verletzungen der Gingiva und durch die epi- oder gar subgingivale Lage der Klebefuge im ungünstigen Fall Gingivairritationen hervorgerufen werden. Als Alternative bleibt dann der direkte Kompositaufbau, der sich auf den Frakturbereich fokussiert und bei dem sich die Präparation auf eine konvex auslaufende Abschrägung beschränkt, die nur im Einzelfall bis zum Margo gingivae reicht. Ein besonderes Geschick des Behandlers im Umgang mit Komposit verschiedener Farben und Opazitäten ist erforderlich, wenn eine unsichtbare Restauration erzielt werden soll. Die zahnärztliche Arbeit wird erleichtert, wenn die Versorgung indirekt über ein zahntechnisches Labor erfolgt. Nach einer ebenfalls defektorientierten Präparation kann dort ein ästhetisch anspruchsvolles Werkstück hergestellt und in einer zweiten Sitzung adhäsiv eingesetzt werden. Diese Restaurationsart wird als Edge-up®-Technik bezeichnet (KUNTZE et al. 1996, KUNTZE & FISCHER 1997, KUNTZE et al. 1997). Diese Therapievariante ist prinzipiell bei umfangreichen Defekten der Klasse IV indiziert. Neben dem traumatischen In-



Abb. 1 Ein 8-jähriger Patient hat bei einem Sturz auf dem Eisfeld eine Ecke des bleibenden Schneidezahnes verloren.

Fig. 1 Lors d'une chute sur une patinoire, un jeune patient âgé de 8 ans a subi une fracture de l'angle d'une incisive définitive.



Abb. 2 Der röntgenologische Befund zeigt keine weiteren Frakturen der Frontzähne.

Fig. 2 La radiographie de contrôle ne montre aucune autre fracture au niveau des dents antérieures.



a)



b)

Abb. 3 Die Fraktur des vor wenigen Monaten durchgebrochenen Inzisivus stellt einen ausgedehnten Klasse-IV-Defekt ohne Beteiligung der Pulpa dar; Ansicht von labial (a) und palatinal (b).

Fig. 3 Cette fracture de l'incisive définitive, ayant fait son éruption quelques mois auparavant, représente une lésion étendue de Classe IV, mais sans exposition de la pulpe. Vues vestibulaire (a) et palatine (b).

zisalkantenverlust können auch insuffiziente grossflächige Kompositfüllungen, die die Schneidekante einschliessen, ersetzt werden. Weiterhin ist es denkbar, kleinere Zahnfehlstellungen oder Zahnhartsubstanzanomalien ähnlich wie mit der direkten Komposittechnik zu korrigieren.

Fallvorstellung

Durch einen Sturz auf dem Eisfeld verliert der 8-jährige Schüler Mario Z. die mesiale Schneidekante des Zahnes 11 (Abb. 1). Die

Pulpa wurde dabei nicht eröffnet, der Zahn hat parodontal keine Lockerung erfahren und reagiert auf den Vitalitätstest mit CO₂-Schnee positiv. Die Röntgenkontrolle zeigt keine weiteren Frakturen (Abb. 2). Schmerzen erfolgen nur auf thermischen Reiz. Das Wechselgebiss des jungen Patienten ist ansonsten gepflegt und kariesfrei. Auf Wunsch der Eltern soll die verlorene Ecke (Abb. 3 a, b) definitiv und unsichtbar ersetzt werden. Auf Grund der hohen ästhetischen Ansprüche fiel der Behandlungsentscheid auf den indirekten keramischen Eckenaufbau. Der Versicherung des Patienten wurde der Fall mit der Empfeh-



Abb. 4 Die Präparation für den keramischen Kantenaufbau beschreibt eine zirkuläre, sich am vorhandenen Defekt orientierende Stufe; Ansicht von labial (a) und palatinal (b).

Fig. 4 La préparation en vue d'une restauration d'angle en céramique comporte un épaulement circulaire suivant les contours de la lésion traumatique. Vues vestibulaire (a) et palatine (b).



Abb. 5 Das fünfteilige Präparations-Set (EDGE UP®, Meisinger, D-Düsseldorf) wurde speziell für die zahnschonende Präparation von keramischen Kantenaufbauten entwickelt (von links nach rechts): «Stab», «Lampe» und «Köpfchen».

Fig. 5 Un set de préparation spécial, comprenant cinq fraises (EDGE UP®, Meisinger, D-Düsseldorf) a été mis au point pour des préparations les plus atraumatiques possibles par la technique des restaurations d'angles en céramique: (de gauche à droite: «rouleau», «poire» et «tête»).

lung vorgestellt, angesichts des Alters des Patienten und zu Gunsten der Zahnhartsubstanz von einer Überkronung abzu-sehen und die Fraktur mit einem Edge up zu versorgen.

Präparation

Für den keramischen Aufbau sollte sich das präparatorische Vorgehen auf eine defektorientierte Stufenpräparation im Schmelz beschränken (Abb. 4 a, b), die mit graziilen rotierenden Diamanten vorgenommen wird. Die Verankerung der keramischen Restauration sollte hauptsächlich im Schmelz erfolgen, weswegen der Schmelzabtrag auf 0,5–0,8 mm limitiert wird. Dieser Wert orientiert sich an den anatomischen Gegebenheiten der Zahnhartsubstanzen des Frontzahnes (SCHUMACHER & SCHMIDT 1983) und gibt dem Zahntechniker genug Spielraum für eine natürliche Werkstückgestaltung.

Ein speziell für diese Indikation entwickeltes Präparationsset (Abb. 5, EDGE UP®, Meisinger, D-Düsseldorf) bietet sich in solchen Fällen an und erleichtert die graziile Präparation. Der zylinderförmige «Stab» wird für die zirkuläre defektorientierte Stufenpräparation im labialen und approximalen Kronenteil verwendet (Abb. 6a). Der Durchmesser des Arbeitsteils von

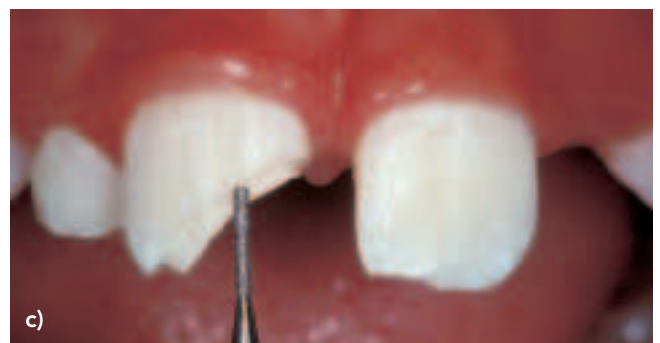


Abb. 6 Das präparatorische Vorgehen der defektorientierten Stufe beinhaltet die Präparation des labialen Anteils der Stufe mit dem «Stab» (a), des palatinalen Anteils der Stufe mit der «Lampe» (b) und das Finieren der Stufe mit dem «Köpfchen» (c).

Fig. 6 Les étapes lors de la préparation comprennent la taille de la partie vestibulaire de l'épaulement, à l'aide du «rouleau» (a), de la partie palatine de l'épaulement, à l'aide de la «poire» (b) et la finition de l'épaulement, à l'aide de la fraise «tête» (c).



Abb. 7 Das keramische Werkstück kann direkt mit der Cerec-Methode oder – wie in diesem Fall – aus individuell geschichteter Feldspatkeramik gefertigt werden.

Fig. 7 La pièce prothétique peut être réalisée directement avec la méthode CEREC ou – comme dans ce cas – en céramique feldspathique conventionnelle modelée individuellement, par couches successives.



Abb. 8 Einprobe des unconditionierten keramischen Eckenaufbaus mit Glyceringel; es sollte darauf geachtet werden, dass die Zähne nicht durch lang anhaltendes Öffnen des Mundes oder durch Kofferdam austrocknen.

Fig. 8 Essai en bouche de la pièce de reconstitution d'angle au stade avant conditionnement; stabilisation et vérification de la teinte à l'aide de gel de glycérine.

Lors de l'essai, il est important de veiller à ce que les dents naturelles ne se dessèchent pas trop, soit par l'ouverture buccale prolongée, soit par la mise sous digue.

0,8 mm entspricht dem geforderten Schmelzabtrag im Stufenbereich. Die «Lampe» wurde speziell für die palatinale Stufenpräparation im Frontzahnbereich entwickelt (Abb. 6 b) Da sich die besondere Form des Instrumentenkopfes (bauchig-oval) der schaufelförmigen Palatinalfläche des Frontzahnes anpasst, wird die defektorientierte Stufenpräparation in diesem mit konventionellen Schleifkörpern schwer zugänglichen Bereich erleichtert. Zudem ermöglicht die im Verhältnis zum Kopf vergrößerte Schaftlänge (Verhältnis 1:2) eine gute Instrumentenführung. Die grobe und feine Körnung entsprechen bei «Stab» und «Lampe» den aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen des Präparierens und Finierens. Das Instrument «Köpfchen» wird ausschliesslich für das Finieren der Stufe eingesetzt (Abb. 6 c). Dieses Instrument entspricht in seinen Dimensionen dem «Stab», ist in seiner Diamantierung jedoch reduziert, um den Finiervorgang speziell nochmals auf die Stufe zu fokussieren. Um Spannungsspitzen innerhalb der geplanten keramischen Re-

stauration zu vermeiden, wurden die Kanten der Schleifkörper gerundet gestaltet. Da die Präparation weitgehend im Schmelz erfolgt, ist eine Anästhesie in der Regel nicht notwendig.

Abformung

Die Abformung der Präparation sollte bevorzugt mit Polyäthermassen oder additionsvernetzenden Silikonen erfolgen. Auf Grund der meist deutlich supragingival gelegenen Präparationsgrenze sind Retraktionsfäden nicht notwendig, wodurch eine Traumatisierung der Gingiva völlig ausgeschlossen wird. Bei sehr engen approximalen Kontakten können kleine, entsprechend zurechtgeschnittene Stahlmatrizen vor der Abformung in den Approximalraum eingesetzt werden. Während der Abformung verbleiben diese Separierungsmatrizen in situ und erleichtern die spätere Separierung der Stümpfe im zahntechnischen Labor. Der Gegenkiefer kann in Kombination als «Quetschbissabdruck» oder separat mit einem Alginatabdruck abgeformt werden.

Provisorische Versorgung

Zum Schutz der Zahnhartsubstanz kann ein direkter Kompositaufbau ohne Konditionierung der Zahnhartsubstanzen erfolgen. Er stellt vorübergehend die Ästhetik und Funktion wieder her und gibt Schutz vor thermischen und mechanischen Reizen. Ein solches Provisorium kann vor dem Einsetzen mit einer Kürette einfach entfernt werden.

Bei Schwierigkeiten mit der anatomischen Modellation können vorgefertigte Kronen angepasst und mit Komposit ohne Konditionierung eingesetzt werden.

Wichtig ist in jedem Fall, dass beim Finishing des Provisoriums die Präparationsgrenze nicht verletzt und die Präparation selbst nicht verändert wird.

Farbauswahl

Der Farbauswahl kommt bei hochästhetischen Arbeiten eine wichtige Bedeutung zu. Von Vorteil ist, wenn der Zahntechniker die Farbe für die keramische Restauration selbst bestimmt, da er sie dann in Keramik umsetzt. Nur eine optimale individuelle Farbanpassung kann im Falle der Stufenpräparation den Therapieerfolg sichern.

Einprobe

Eine Einprobe des Werkstücks (Abb. 7) ist in diesem Sinne unumgänglich, um Farb-, Form- und Randkontrolle durchzuführen und eventuelle Änderungen vorzunehmen.

Die Restaurationsfarbe kann dann besonders gut beurteilt werden, wenn ein lichtbrechendes Medium in die Keramikappe appliziert wird. Hierfür bieten sich Glyceringele oder Try-in-Zemente an. Die Einprobe (Abb. 8) wird vor dem Ätzen und Silanisieren der keramischen Klebefläche vorgenommen, da die konditionierte Keramikoberfläche durch Feuchtigkeit und Speichel ansonsten verunreinigt wird, was die adhäsive Befestigung empfindlich stört. Eine Individualisierung des Edge ups® entsprechend dem Zahn 21 mit Kreideflecken wäre möglich gewesen, wurde aber im Gespräch mit den Eltern abgelehnt.

Adhäsives Einsetzen

Das adhäsive Einsetzen bedarf der Konditionierung der gesamten Präparationsfläche im Schmelz und eventuell vorhandener Dentininseln und der keramischen Klebefläche.

Die Konditionierung der Zahnhartsubstanz erfolgt unter absoluter Trockenlegung des Arbeitsfeldes. Das Legen von Koffer-

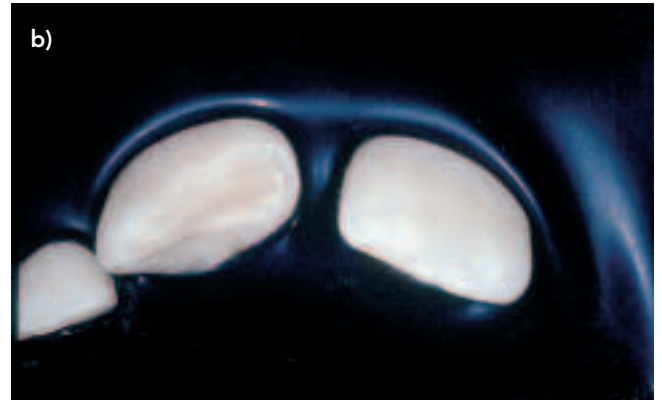


Abb. 9 Zum adhäsiven Einsetzen der Restauration sollte die Präparation unbedingt unter Kofferdam gelegt werden; a) Situation vor dem Einsetzen, b) Absolute Trockenlegung mit Kofferdam.

Fig. 9 La mise sous digue de la préparation est une condition préalable indispensable lors du scellement adhésif (a) situation avant le scellement, (b) champ d'opération parfaitement maintenu à sec grâce à la digue.

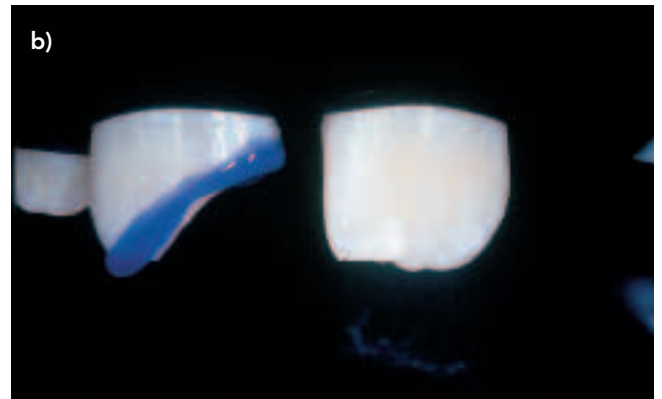
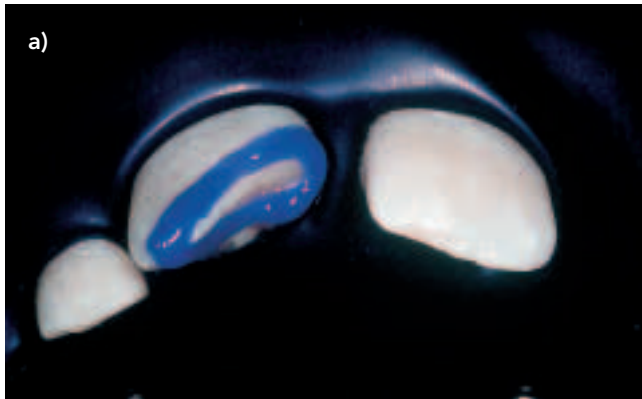


Abb. 10 Das Anätzen des Schmelzes mit 35%igem Phosphorsäuregel ist Voraussetzung für die Adhäsion am Schmelz; a) Dentininseln werden nicht mitangeätzt; b) Das Ätzelgel wirkt auf der Stufe und ein wenig darüber hinaus.

Fig. 10 Le mordantage par gel d'acide phosphorique à 35 % est la première étape du conditionnement pour l'adhésion à l'émail (a). Les îlots de dentine sont exceptés du mordantage; (b) le gel d'acide phosphorique est appliqué au niveau de l'épaulement et légèrement au-delà.

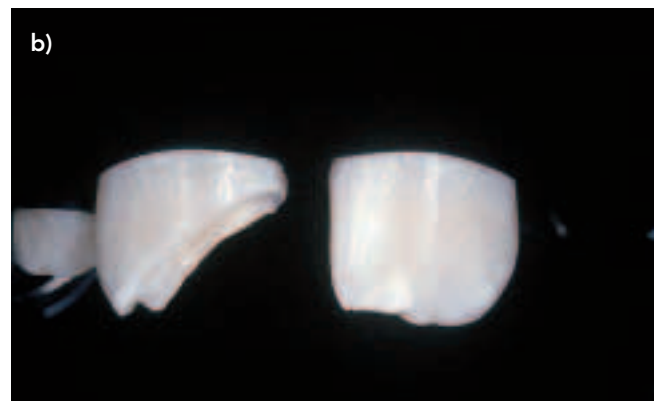


Abb. 11 Die Kontrolle des Ätzmusters ist aufgrund der unterschiedlichen Schmelzbeschaffenheit durch verschiedene Fluoridierungsgrade in verschiedenen Populationen von grosser Wichtigkeit (a, b).

Fig. 11 Le contrôle de l'état de surface obtenu par le mordantage est très important, en raison des structures d'émail différentes dans différentes populations ayant subi des degrés de fluoration inhomogènes (a, b).

dam ist daher obligatorisch. Für Arbeiten in der Front empfiehlt sich allgemein, den entsprechenden Kiefer bilateral bis in den Prämolarenbereich mit Kofferdam zu isolieren (BESEK et al. 1998). Die marginale Abdichtung ist bei der Edge-up®-Situation besonders einfach, da die Präparationsgrenzen in der Regel weit supragingival liegen (Abb. 9a, b).

Die Konditionierung der Schmelzoberfläche erfolgt mit einer 35%igen Phosphorsäure für 30 Sekunden (Abb. 10 a, b) selektiv auf die Schmelzoberfläche.

Nach Absaugen des Ätzelgels, Absprayen (> 40 Sekunden) und Trocknen der Schmelzoberfläche mit Druckluft kann das Ergebnis der Säurekonditionierung gut kontrolliert werden (Abb. 11 a, b).

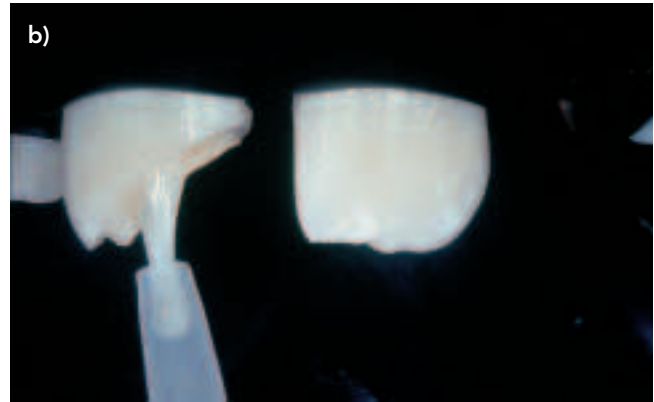


Abb. 12 a) Die Haftung am Dentin wird mit einem entsprechenden Adhäsivsystem etabliert; die folgende Lichtpolymerisation ist obligatorisch. b) Anschliessend wird auch die Schmelzfläche mit Bond benetzt. Danach ist keine Lichtpolymerisation erforderlich.

Fig. 12a L'adhésion au niveau de la dentine est obtenue à l'aide d'un système adhésif adéquat; une première polymérisation à la lumière représente une étape obligatoire (b). Par la suite, la surface d'émail mordancée est également mouillée par de la résine de bonding. Cette étape ne nécessite pas de photopolymérisation.

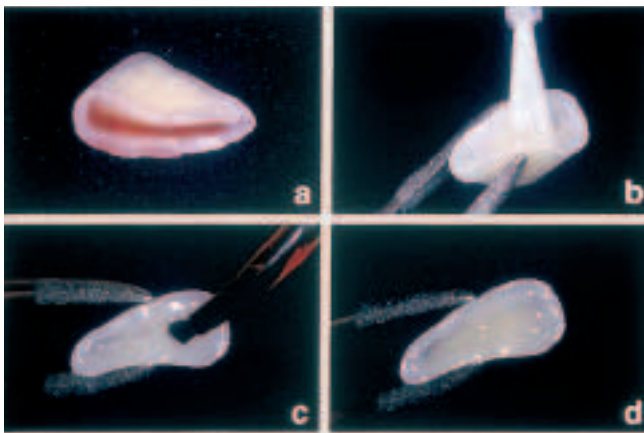


Abb. 13 Die Konditionierung des Werkstückes erfolgt mit Flusssäure (a), Silanhaftvermittler (b) und Bond (c). Das vorbereitete Werkstück (d) sollte bis zum Einsetzen unter Lichtschutz aufbewahrt werden.

Fig. 13 Le conditionnement de la pièce prothétique est effectué à l'aide d'acide fluorhydrique (a), d'un agent de silanisation (b) et de résine de bonding (c). Le pièce ainsi préparée doit être conservée à l'abri de la lumière jusqu'à la mise en bouche.

Allfällige Dentininseln werden im Sinne des Total bonding mit einem 4-schrittigen Adhäsivsystem konditioniert (Abb. 12 a, b): Ein selbstkonditionierender Dentinprimer wird auf die Dentinanteile aufgetragen und nach einer Einwirkzeit von 15 Sekunden mit dem Luftbläser getrocknet. Ein zweiter Primer wird aufgetragen und nach einer Einwirkzeit von mindestens 20 Sekunden luftgetrocknet. Nach der Applikation des Bonds selektiv auf die Dentinareale mit einer 20-sekündigen Einwirkzeit wird dieses dünn ausgeblasen und lichtpolymerisiert. Eine zweite Bondapplikation über die geätzte Schmelzfläche und die Dentinareale (20 Sekunden Penetrationszeit) bereitet ohne Lichtpolymerisation die Aufnahme des Werkstücks vor.

Die Konditionierung der keramischen Restauration erfolgt nach der Einprobe (Abb. 13 a–d). Mit einer fünfprozentigen Flusssäure werden Mikroretentionen geschaffen und die Klebefläche dekontaminiert. Die Flusssäure wird nach 60 Sekunden Einwirkzeit gründlich abgesprayed und mit Druckluft getrocknet. Die Oberfläche wird mittels eines Silanhaftvermittlers aktiviert, gefolgt von der Benetzung mit dem Bond eines funktionierenden

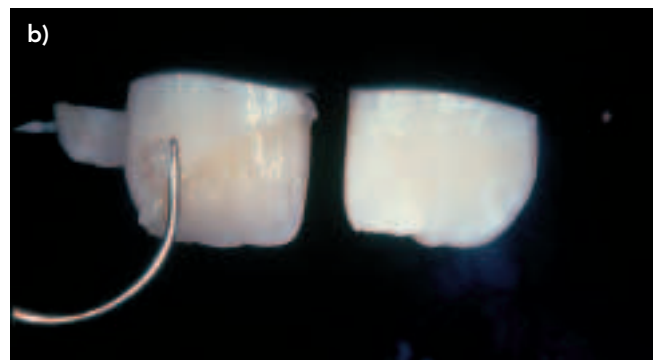


Abb. 14 Das Einsetzen des Werkstückes mit Ultraschall erleichtert die Positionierung (a). Die entstehenden Kompositfahnen werden mit der zahnärztlichen Sonde entfernt (b).

Fig. 14 La mise en place de la pièce prothétique est facilitée par l'utilisation d'une pointe à ultrasons (a). Les excès de composite sont éliminés à la sonde, avant la polymérisation (b).

Adhäsivsystems. Das Werkstück sollte bis zum Einsetzen unter Lichtschutz aufbewahrt werden.

Die Insertion des Werkstückes erfolgt mit einem Restaurationskomposit mit Hilfe von Ultraschall (ROULET & NOAK 1991, FEHER & MÖRMANN 1995). Das Befestigungsmaterial wird in dünner Schicht in das Edge up® appliziert, die Restauration vorsichtig mit Druck auf dem Schmelzstumpf positioniert und mit Ultraschall in situ gebracht (Abb. 14 a). Die Überschussentfernung kann mit einem graziilen Doppelendspatel oder einer zahnärztlichen Sonde erfolgen (Abb. 14 b). Keinesfalls sollten für die Überschussentfernung Pinsel bzw. Wattepellets verwendet wer-

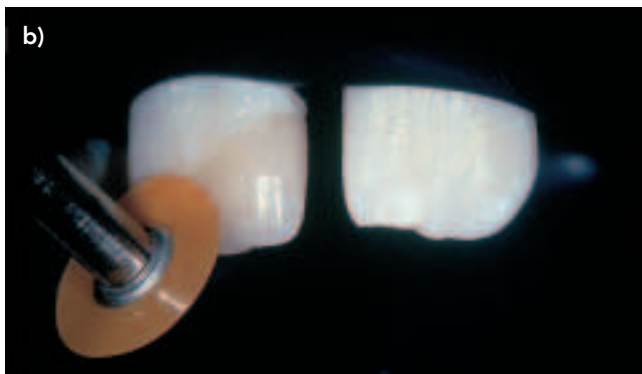


Abb. 15 Das Ausarbeiten sollte sich auf ein Finishing mit feinsten Instrumenten beschränken; a) Ausarbeitungsdiamant mit 8 μm Körnung; b) Feiner rotierender Disk; c) Occlubrush.

Fig. 15 Les finitions devraient se limiter à un polissage par des instruments rotatifs fins; (a) fraise diamantée de finition avec un grain de 8 μm ; (b) disque de polissage à grain fin; (c) brosette Occlubrush.

den, da hierdurch die Gefahr besteht, Material aus dem Randbereich zu entfernen und somit Unterschüsse zu produzieren (KREJCI 1992, WRBAS & ATTIN 1996).

Lichtpolymerisation

Von facial, oral und inzisal wird die eingesetzte Restauration jeweils für 60s bestrahlt. Für ein optimales Bestrahlungsergebnis von Kompositmaterialien unter keramischen Restaurationen bis zu 2 mm Schichtdicke sollten Polymerisationslampen am Lichtaustrittsfenster eine Strahlungsflussdichte von $\geq 700 \text{ mW/cm}^2$ aufweisen. Bei ungenügender Lichtpolymerisation muss mit einer Reduktion der Lebensdauer und ästhetischen Einbußen durch die Verfärbung des nicht vollständig polymerisierten Komposits gerechnet werden.



Abb. 16 a) Das Edge up® erscheint direkt nach dem Einsetzen zu dunkel, b) nach ca. 24 Stunden hat eine Farbanpassung stattgefunden und das Schlussresultat kann beurteilt werden.

Fig. 16a Directement après la mise en bouche, la restauration Edge up® apparaît trop foncée; (b) environ 24 heures plus tard, les teintes se sont équilibrées par la réhydratation des tissus naturels, rendant dès lors possible l'appréciation du résultat final.

Ausarbeiten und Politur

Nach der Okklusionskontrolle wird die Klebefuge mit feinen Instrumenten nondestruktiv ausgearbeitet und poliert (Abb. 15 a–c). Mit rotierenden Diamanten von 8- μm -Körnung können gezielt Überschüsse entfernt und die Klebefuge vorpoliert werden (FEHER & MÖRMANN 1995). Bei grossflächigen Kompositfahnen, die bei der Versäuerung im ungehärteten Zustand möglichst schon vermieden werden sollten, kann auf flexible Disks zurückgegriffen werden. Die Schlusspolitur mit dem Occlubrush bewirkt eine weitere Glanzsteigerung bei maximalem Erhalt der Oberflächenstruktur der Restaurationsmaterialien (KREJCI et al. 1996).

Nach Entfernung des Kofferdams stimmt die Farbe des Werkstücks nicht mit der der Zähne überein (Abb. 16 a). Durch die Austrocknung der Zahnhartsubstanz erscheint diese heller. Der Patient sollte unbedingt darüber aufgeklärt werden, dass die Farbanpassung nach ca. 24 Stunden durch Wiedereinlagerung von Wasser in den Schmelz erfolgt. Aus diesem Grund ist eine Kontrollsitzung nach wenigen Tagen zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses (Abb. 16 b) und Schlusspolitur sehr sinnvoll.

Der Kantenaufbau wurde im vorliegenden Fall in der inzisalen Ausdehnung in geringem Grade überdimensioniert, um eine Längenangleichung nach dem Zahnwechsel zu ermöglichen (Abb. 17).



Abb. 17 Die definitive Kontrolle der Länge sollte nach dem gesamten Zahnwechsel erfolgen. Wenn der Zahn 11 seine Position gefunden hat, kann das Edge up® noch geringfügig eingeschliffen und gekürzt werden.

Fig. 17 Le contrôle définitif de la longueur de la dent restaurée doit se faire après la mise en place de toutes les dents. Lorsque la 11 aura trouvé sa position définitive, la restauration Edge up® pourra être légèrement retouchée et raccourcie.

Zusammenfassung

Der keramische Kantenaufbau ist ein Restaurationsverfahren, das als Alternative zur Kompositfüllung die Versorgung von Klasse-IV-Defekten unter Schonung der Zahnhartsubstanz ermöglicht. Es schliesst eine Lücke im konventionellen Restaurationsschema der Frontzahnversorgung, die im Seitenzahnbereich schon seit Jahrzehnten durch die Onlay- bzw. Overlaytechnik abgedeckt ist (Tab. 1).

Vorteile des Restaurationsverfahrens gegenüber Krone und Veneer sind der relativ geringe Zahnhartsubstanzverlust und damit verbunden die Vermeidung iatrogenen Pulpaschäden. Weiterhin bietet die deutlich im Schmelz gelegene, supragingivale Präparationsgrenze ein einfaches Handling bei den unterschiedlichen Arbeitsschritten. Die Abdrucknahme und das Legen von Kofferdam sind ohne Schwierigkeiten und schnell durchführbar. Das Parodont wird durch den grossen Abstand der Restauration während der gesamten Behandlung maximal geschont.

Tab. 1: Restaurationskonzepte der konservierenden Zahnmedizin.

Restaurationen im Frontzahnbereich	Restaurationen im Seitenzahnbereich
Füllungstherapie	Füllungstherapie
Edge up®	Inlay
Veneer	Onlay/Overlay

Gegenüber dem direkten Frontzahaufbau erleichtert die Möglichkeit der individuellen Farb- und Formgestaltung im Labor, gehobenen ästhetischen Ansprüchen gerecht zu werden. Da die Adhäsivtechnik seit langem bei Restaurationsrändern vollständig im Schmelz eine perfekte marginale Adaptation von nahezu 100 % ermöglicht (LAMPERT 1976, LUTZ et al. 1976), ist auch langfristig nicht mit ästhetischen Einbussen durch Randverfärbungen zu rechnen. Dem kann zum einen die Schwierigkeit des «ästhetischen Handlings» einer 90°-Stufe als Präparationsgrenze entgegengehalten werden. Die farbliche Anpassung kann mit der Adhäsionspräparation oder zumindest mit einer geraden Schrägung vorteilhafter erreicht werden. Zum andern mag der erhöhte Zahnhartsubstanzverlust der Stufe gegenüber der konvex auslaufenden adhäsiven Schrägung als Nachteil aufgezählt werden.

Danksagung

Die Autoren danken Prof. F. Lutz, dem Direktor der Klinik PPK des Zahnärztlichen Instituts Zürich, für die Unterstützung der Arbeit. Weiterhin sei Frau Dr. Dr. C. Kuntze, Assistentin an der Abteilung PPK, für den fachlichen Support und Herrn C. Giordan (Giordano Dentalatelier, Zürich) für die gute Zusammenarbeit herzlich gedankt.

Literatur

- BESEK M, SCHUG J, KREJCI I, LUTZ F: Zahnfarbene adhäsive Füllungen im Front- und Zahnhalsbereich. Eigenverlag PPK, Zürich (1998)
- FEHER A, MÖRMANN WH: Die Ausarbeitung von Keramik-Restaurationen mit superfeinen Diamantinstrumenten. Schweiz Monatsschr Zahnmed 105: 474–479 (1995)
- JÄGER K, WIRTZ J: Laminates. Quintessenz 43: 703–712 (1992)
- KUNTZE C, FISCHER J, LAMPERT F: Das keramische Edge up® im Frontzahnbereich – ein neues restauratives Verfahren. Quintessenz 47: 411–423 (1996)
- KUNTZE C, FISCHER J: Korrektur von Frontzahndefekten mit der Edge up®-Technik. Phillip J 14: 351–356 (1997)
- KUNTZE C, FISCHER J, LAMPERT F: La creación de borde cerámico en la zona de los incisivos. Un procedimiento restaurativo nuevo. Quintessence (ed. esp.) 10: 631–637 (1997)
- KREJCI I: Zahnfarbene Restaurationen. Hanser-Verlag, München (1992)
- KREJCI I: Feinpartikel-Hybridcomposites im Seitenzahnbereich. Phillip J 12: 89 (1995)
- KREJCI I, LUTZ F, BAFFELLI G, KILCHER B: Nondestruktive Politur mit einem neuentwickelten rotierenden Bürstchen. ZWR 6: 304–307 (1996)
- LAMPERT F: Die Adhäsivtechnik in der Zahnerhaltungskunde. Klinische und experimentelle Untersuchungen zu dem Problem der Schmelzoberflächenverankerung von Füllungsmaterialien. Habil.-Schr., Mainz 1976.
- LUTZ F, LÜSCHER B, OCHSENBEIN H, MÜHLEMANN HR: Adhäsive Zahnheilkunde. Eigenverlag KARPAP, Zürich (1976)
- ROULET JF, NOACK MJ: Tooth colored conventional and Cerec restorations – claim and reality. In: MÖRMANN W H (Hrsg.): International symposium on computer restorations: proceedings 1991; May 3–4, Regensdorf-Zürich. Quintessence, Chicago, pp 233–243 (1991)
- SCHUMACHER GH, SCHMIDT H: Anatomie und Biochemie der Zähne. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 3. Auflage, 402 (1983)
- WRBAS KT, ATTIN T: Adhäsives Zementieren mit einem Kompo-mer-Befestigungszement. ZWR 105: 404 (1996)