

# Kompositfüllungen im Seitenzahnggebiet

## Hilfsmittel zur Herstellung guter Approximalkontakte

Ein Beitrag von Priv.-Doz. Dr. Norbert Hofmann, Würzburg

*Gute Approximalkontakte sind ein wesentliches Qualitätsmerkmal von Seitenzahnfüllungen. Fehlende Approximalkontakte führen in der Regel zur Impaktion von Speiseresten. Abgesehen von der Komforteinbuße für den Patienten kann es zur Schädigung des Zahnhalteapparats und/oder zu einer Sekundärkaries kommen.*

Mit dem Füllungswerkstoff Amalgam ist die Herstellung der Approximalkontakte relativ einfach, da Amalgam in die Kavität gestopft werden kann und so die Matrize fest an den Nachbarzahn drückt. Dabei verhaken sich die unregelmäßig geformten Partikel des Legierungspulvers miteinander, sodass sich das Material nicht zurückstellt und die Form erhalten bleibt. Durch Kaltverformung der dünnen Metallmatrizenbänder („Bombieren“) kann eine dreidimensionale Wölbung der Approximalfläche zumindest näherungsweise erreicht werden. Auch die Abbindeexpansion des Amalgams trägt möglicherweise zur Herstellung der Approximalkontakte bei.

Demgegenüber können Komposite – anderslautenden Werbeaussagen zum Trotz – nicht in vergleichbarer Weise „gestopft“ werden. Auch hochviskose (= „modellierbare“) Komposite sind nicht in der Lage, eine Matrize an den Nachbarzahn zu drücken und in dieser Position zu halten. Der Behandler muss also mithilfe von Matrizen und weiteren Hilfsmitteln eine Form schaffen, in die das Komposit drucklos einmodelliert werden kann und die der benötigten Kontur und Größe der Restauration entspricht. Neben den entsprechend geformten *Matrizen* sind hierbei Hilfsmittel zur Separation der Zähne, wie *Interdentalkeile* und *Spannringe*, erforderlich.

### Matrizen

Für Kompositseitenzahnfüllungen haben sich konturierte Teilmatrizen bewährt. Die Hawe Adapt-Teilmatrizen (Kerr, Abb. 1) stehen in zwei Höhen und zwei Wölbungen (flacher für Molaren, stärker gewölbt für Prämolaren) zur Verfügung. Sie wei-

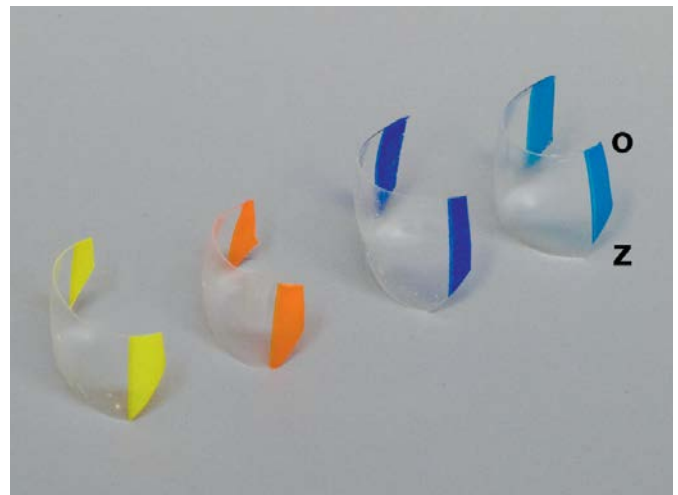


Abb. 1: Hawe Adapt-Teilmatrizen (Kerr). o: okklusale; z: zervikale; Kontur flacher: gelb beziehungsweise hellblau; Kontur stärker gewölbt: orange beziehungsweise dunkelblau

sen zervikal einen flacheren Bereich auf (Abb. 2a, grüne Pfeile), der idealerweise der Wurzeloberfläche anliegen sollte, während der stärker gewölbte Bereich die Kontur der Zahnkrone wiedergibt (Abb. 2a, blaue Pfeile). Die Matrizen sollten so eingelegt werden, dass der okklusale Matrizenrand nicht oder nur wenig über die spätere Randleiste übersteht, da nur so eine ausgerundete Randleiste im Sinne eines Randabweiswulsts modelliert werden kann (vgl. Abb. 2a). Überstehende Matrizen sollten vorzugsweise zervikal beschnitten werden, damit die proximale Kontur in der richtigen Höhe liegt (Abb. 2b). Ist die Matrize insgesamt zu hoch, ist mit einer schlechten Adaptation zervikal und dort mit Überschussbildung zu rechnen (Abb. 2c). Transparentmatrizen werden von unterschiedlichen Herstellern auch in blauer Einfärbung angeboten, die den klinischen Umgang erleichtert, ohne die Durchlässigkeit für sichtbares blaues Licht während der Polymerisation zu beeinträchtigen.

Auch Metallmatrizen stehen in unterschiedlichen Größen zur Verfügung (Abb. 3a). Einige Produkte weisen okklusale Laschen auf (Abb. 3b), die das Einsetzen erleichtern sollen. Hierzu steht auch eine

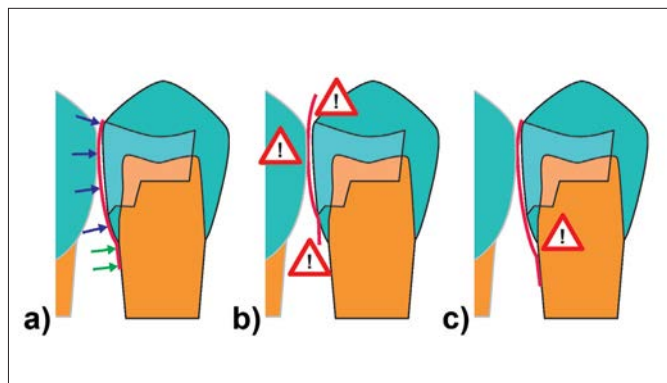


Abb. 2a bis c: a) optimale Lage der Matrize (rot) zur Randleiste und zur Schmelz-Zement-Grenze; b) Matrize nicht tief genug einsetzbar: Matrize steht okklusal über, die größte Wölbung liegt zu weit koronal, Adaptation zervikal ist schwierig; in dieser Situation zervikal kürzen; c) zu hohe Matrize: schlechte Adaptation zervikal, Gefahr der Überschussbildung

spezielle Pinzette zur Verfügung, die in die runde Öffnung der Matrize eingreift. Einige Matrizensysteme sind mit einer Anti-Haft-Beschichtung versehen (Abb. 3c, rechts unten), die das Verkleben der Matrize mit der Füllungs Oberfläche verhindern soll. Dem Autor erscheint dies entbehrlich, da sich die Haftung zwischen Matrize und Füllungs Oberfläche unter Verwendung von Zahnseide sehr einfach lösen lässt. Allerdings erleichtert die unterschiedliche Farbe dieser Beschichtung die Unterscheidung der verschiedenen Matrizengrößen und könnte im Vergleich zu einer spiegelnden Metalloberfläche durch den Farbkontrast zu Schmelz und Dentin die Überprüfung der zervikalen Adaptation vereinfachen.

Hinsichtlich der Randdichtheit und Randqualität von Füllungen konnten In-vitro-Studien weder für Metall- noch für Transparentmatrizen klare Vorteile belegen [1-6]. Allerdings wurde eine schlechtere Polymerisation des Füllungskomposits bei Verwendung von Metallmatrizen beschrieben [3,7].

Bei kleinen approximalen Kavitäten mit nur knapp gelösten Rändern kann es schwierig sein, die konturierten Matrizen in den Approximalraum einzuführen. Metallmatrizen werden dabei leicht verformt und stellen sich dann nicht mehr spontan in die korrekte Form zurück. Auch durch Kugelstopfer oder andere Modellierinstrumente lässt sich die ursprüngliche Form nicht wiederherstellen. Die bei Verwendung der Palodent-Matrizen (Dentsply Sirona) beschriebene konkave Form der Approximalflächen könnte auf einen solchen Effekt zurückzuführen sein [8]. Einziger Vorteil der Metallmatrizen in diesem Zusammenhang ist, dass die Verformung wesentlich leichter erkennbar ist als bei transparenten Matrizen. Transparentmatri-

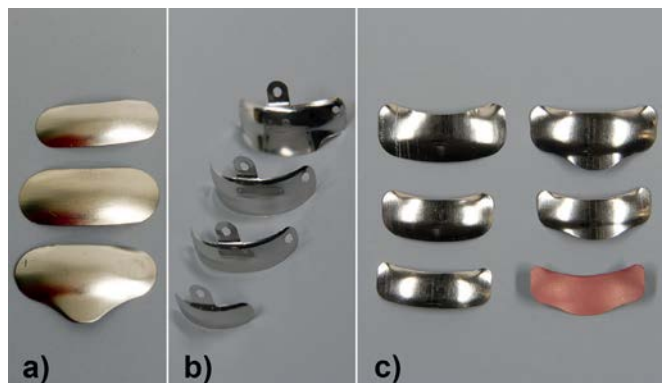


Abb. 3a bis c: Metallmatrizen. a) Composit-Tight Gold (Garrison); b) Palodent V3 (Dentsply Sirona); c) Slick Bands (Garrison)

zen springen nach Verformung entweder spontan oder bei Druck mit einem Kugelstopfer in die ursprüngliche Form zurück. Allerdings wird die Verformung leichter übersehen als bei Metallmatrizen, was dann zu einer Konkavität der Approximalfläche führt.

### Interdentalkeile

In der Amalgamfüllungstechnik wurden Holzkeile benutzt, um sowohl die Zähne zu separieren als auch die Matrize an den zervikalen Kavitätenrand zu adaptieren. In der Regel klemmen die parallelen Holzkeile nur in der Mitte des Approximalraums, können aber bukkal und palatinal die Matrize nicht an den Zahn drücken. Durch die Verwendung von Teilmatrizen ist dies aber wichtiger geworden. Verschiedene Hersteller bieten deshalb heute Interdentalkeile aus Kunststoff an, die eine anatomische Form aufweisen, also bukkal und lingual breiter und interdental schmaler sind (Abb. 4a bis c). Die Keile sind flexibel und können deshalb durch den schmalen Bereich interdental geschoben werden. Die Composit-Tight 3D Fusion-Keile (Garrison) sind mit Silikon belegt. Die Aufgabe der Separation der Zähne übernehmen dann Spannringe.

### Spannringe

Zu den ersten erhältlichen Spannringen gehörten die Composit-Tight Gold-Spannringe (Garrison), die in zwei unterschiedlichen Höhen (Abb. 5a und b) zur Verfügung stehen. Die länglich-ovalen „Füßchen“ (Abb. 5c) stützen sich auf der Zahnhartsubstanz ab und separieren die Zähne. Bei schmaler Ausdehnung des approximalen Kastens können die Füßchen der Spannringe auf dem

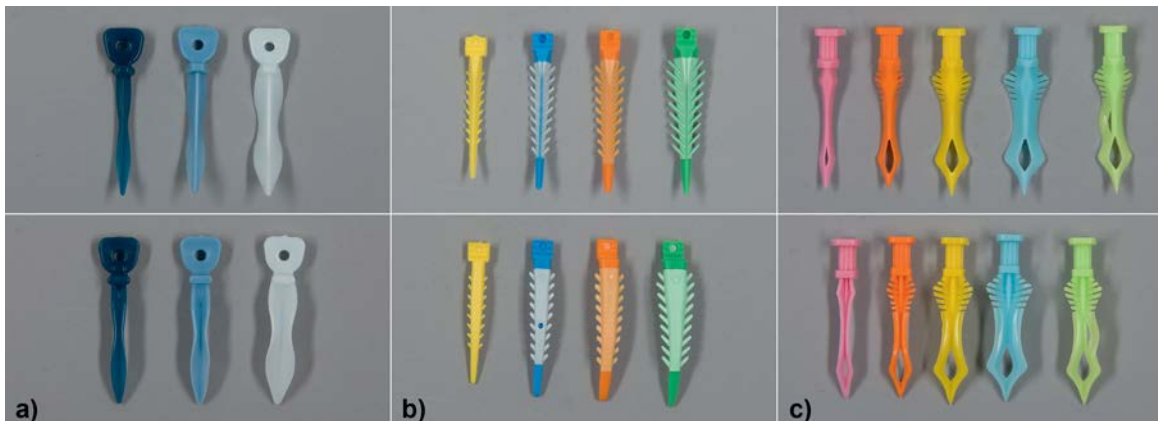


Abb. 4a bis c: Interdentalkeile. a) Palodent Plus (Dentsply Sirona); b) Composi-Tight 3D Fusion (Garrison); c) Diamond Wedge (Bioclear)

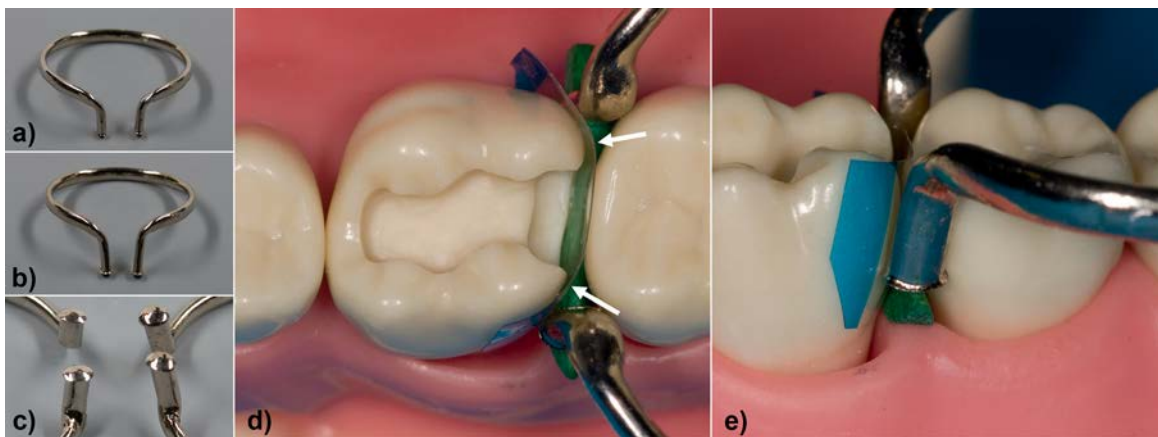


Abb. 5a bis e: Spannringe Composi-Tight Gold. a) und b) niedrigere/höhere Version; c) länglich-ovale „Füßchen“; d) und e) Platzierung auf dem Interdentalkeil

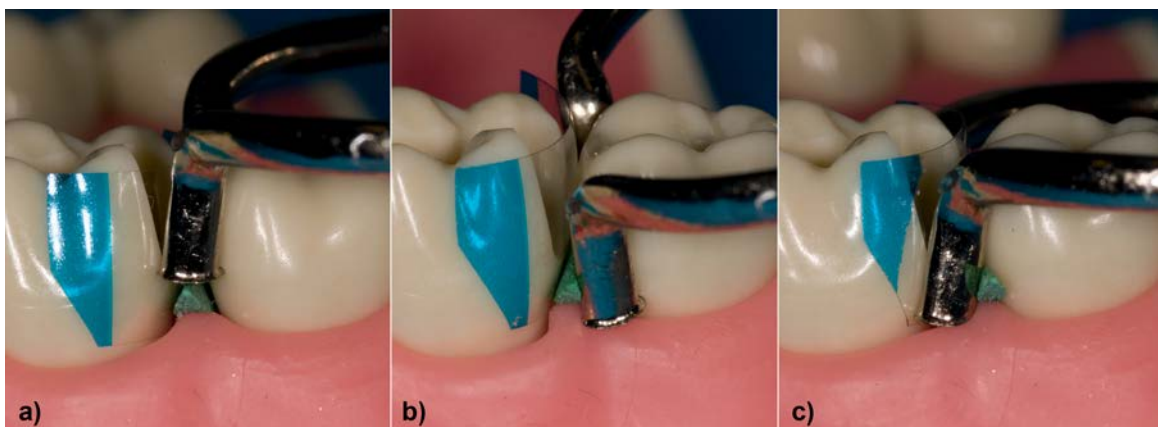


Abb. 6a bis c: Kavität mit Extension bis auf die Bukkalfläche. Platzierung des Spannrings auf (a) oder neben (b, c) dem Interdentalkeil.

Interdentalkeil platziert werden (Abb. 5d und e). Die Matrize wird so allerdings nur zervikal fixiert. Eine Fixierung weiter okklusal (vgl. Abb. 5d, Pfeile) kann dann separat unter Verwendung eines Provisorienkomposits vorgenommen werden, wobei sich ein fließfähiges Material (Clip Flow, Voco) als besonders praktisch erweist. Bei approximal breiteren Defekten kann dann allerdings der Spannrings in die Kavität hineinrutschen oder die Matrize

dort eindrücken (Abb. 6a). In diesem Fall sollte das Füßchen des Spannrings neben dem Interdentalkeil positioniert werden (Abb. 6b und c), und zwar vorzugsweise zwischen Nachbarzahn und Keil (vgl. Abb. 6b), um den Keil nicht vom Kavitätenrand wegzudrücken und so die Abdichtung der Matrize zu verschlechtern.

In der Folge wurden von verschiedenen Herstellern weitere Spannringsysteme vorgestellt (Abb. 7a

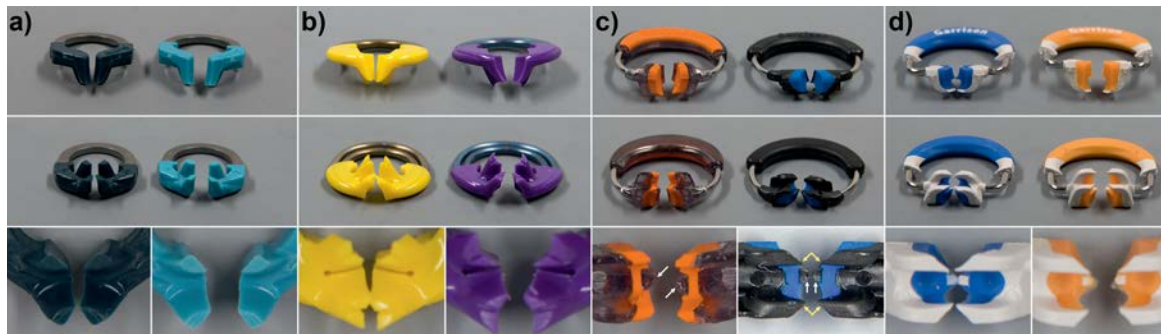


Abb. 7a bis d: Spannringe verschiedener Hersteller. Obere Bildreihe: Ansicht von okklusal; mittlere Bildreihe: Ansicht von zervikal; untere Bildreihe: Details von zervikal. a) Palodent V3 „klein“ (links)/„universal“ (rechts; Dentsply Sirona); b) Twin Ring Premolar (links)/Molar (rechts; Bioclear); c) Composit-Tight 3D (links)/3DXR (rechts; Garrison); d) Composit-Tight 3D Fusion „kurz“ (links)/„lang“ (rechts; Garrison)

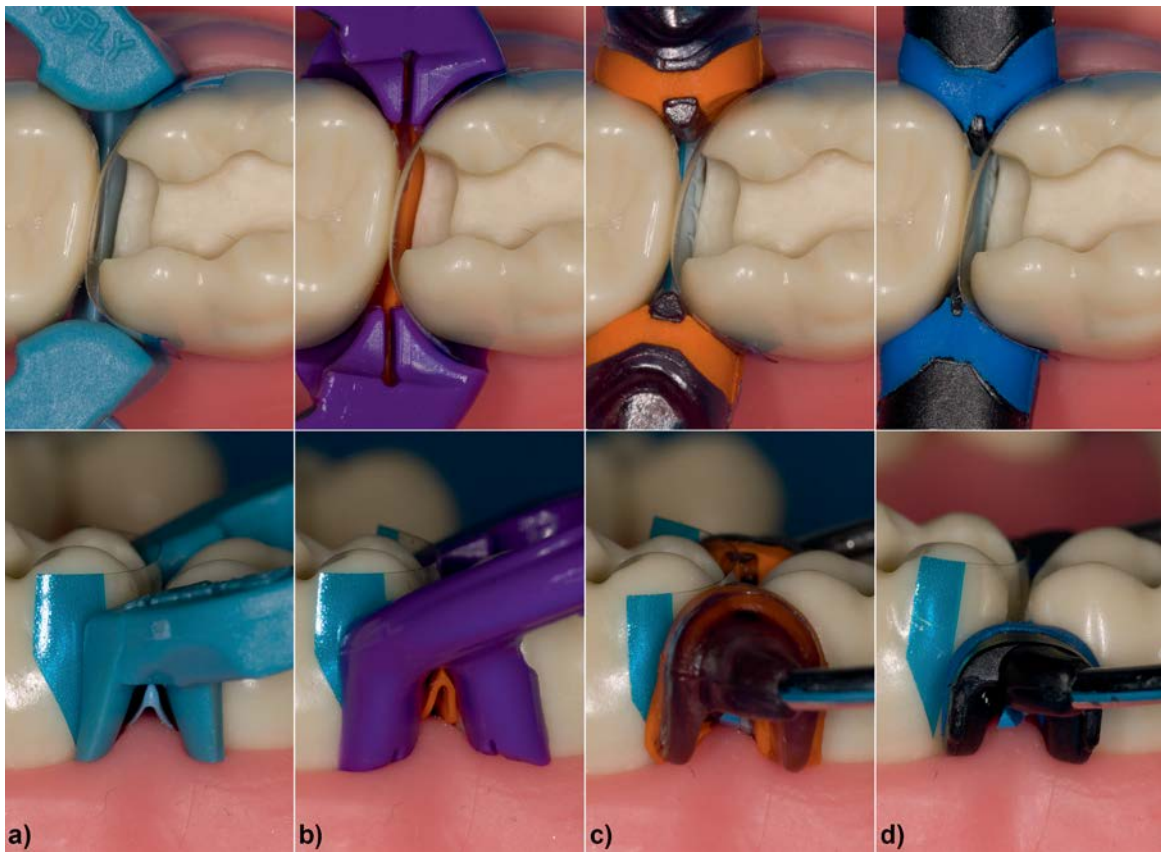


Abb. 8a bis d: Spannringe auf Modell mit approximal schmaler Kavität. a) Palodent V3 „universal“; b) Twin Ring Molar; c) Composit-Tight 3D; d) Composit-Tight 3DXR

bis d). Gemeinsam ist diesen der große Vorteil, dass sie über bereits platzierte Interdentalkeile eingesetzt werden können (Abb. 8a bis d). Selbst ein nachträglicher Wechsel des Interdentalkeils ist möglich, wenn sich nach der Platzierung des Spannrings und der so erzielten Separierung der Zähne zeigt, dass der Interdentalkeil nun zu schmal ist, um die Matrize sicher an die zervikale Stufe zu adaptieren.

Die Spannringe Palodent V3 (Dentsply Sirona) und Twin Ring (Bioclear) (vgl. Abb. 7a und b, vgl. Abb. 8a und b) liegen der Zahnhartsubstanz nur

mit Branchen aus hartem Kunststoffmaterial an. Je nach Zahnform wird die Matrize nur punktuell adaptiert beziehungsweise fixiert. Andere Spannringe weisen zusätzlich weichbleibende Anlagerungsflächen aus Silikonmaterial auf (Soft Face, Garrison). Dabei liegen die Spannringe Composit-Tight 3D (Garrison, vgl. Abb. 7c und 8c) der Zahnhartsubstanz vorwiegend mit dieser Silikonfläche an; die mittige Kunststoffleiste (vgl. Abb. 7c, weiße Pfeile) dürfte sich nur in Einzelfällen und punktuell an der Zahnhartsubstanz abstützen. Bei approximal breiten Kavitäten kann die Matrize

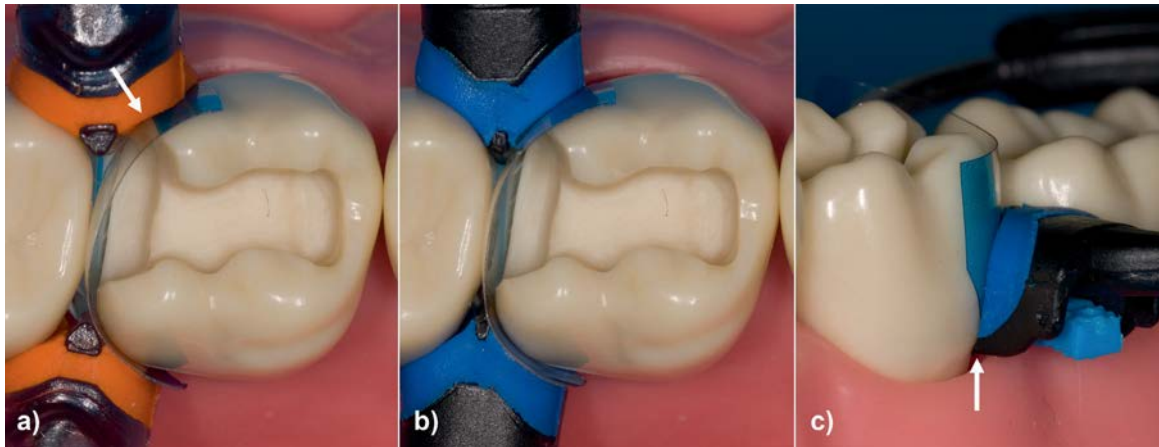


Abb. 9a bis c: Spannringe auf Modell mit approximal breiter Kavität. a) Composit-Tight 3D: Die Silikonauflage drückt die Matrize in die Kavität (Pfeil); b) und c) Composit-Tight 3DXR: Abstützung des Spannringes mit Kunststoff-Füßchen im Zervikalbereich (Pfeil)

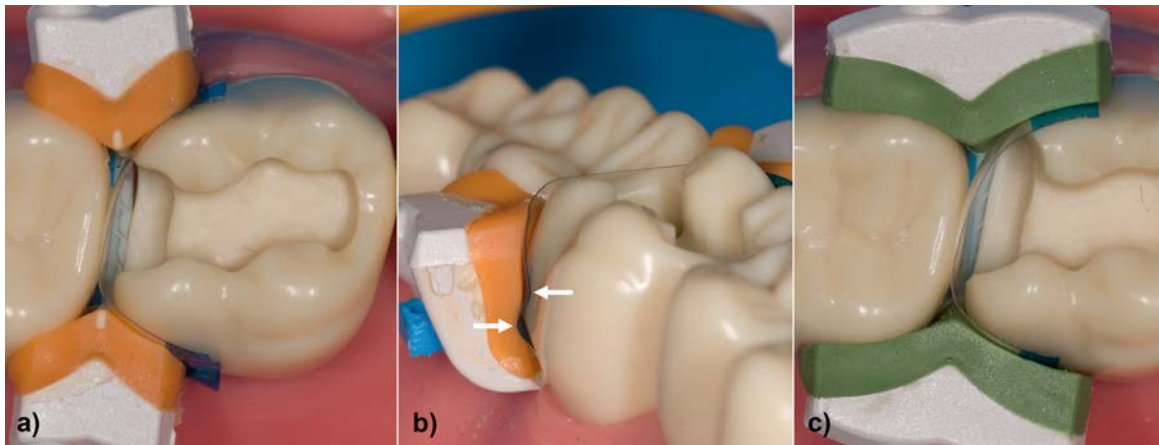


Abb. 10a bis c: a) und b) Spannringe Composit-Tight 3D Fusion „lang“: Verformung der Matrize (Pfeile); c) Spannring Composit-Tight 3D Fusion „breit“

in die Kavität hineingedrückt werden (Abb. 9a, Pfeil). Demgegenüber weisen die Spannringe Composit-Tight 3DXR (Garrison) zusätzliche Kunststoff-Füßchen auf, die sich zervikal an der Zahnhartsubstanz abstützen (vgl. Abb. 7c, gelbe Pfeile; Abb. 9c, Pfeil). Damit wird die Matrize auch bei approximal breiten Kavitäten nicht in die Kavität gedrückt (Abb. 9b). Vergleichbare Kunststoff-Füßchen finden sich auch bei den Composit-Tight 3D Fusion-Spannringen (vgl. Abb. 7d, Abb. 10a). Eine möglichst breite Silikon-Anlagerungsfläche muss jedoch nicht generell vorteilhaft sein, da es hier je nach Zahnform auch zu einer Verformung der Matrizen kommen kann (Abb. 10b). Auch die Eignung besonders breiter Spannringe (Composit-Tight 3D Fusion „breit“, Garrison, Abb. 10c), gedacht für weit auf die Glattflächen reichende Defekte, wird sich in der klinischen Erprobung am Einzelfall erweisen müssen.

Die vorgestellten Spannringe stellen sicherlich nicht das Ende der entsprechenden Entwicklungen

dar. Noch während der Vorbereitung der vorliegenden Übersicht kamen weitere Systeme auf den Markt, die aber nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Zum Platzieren der Spannringe können zwar grundsätzlich auch Kofferdam-Klammerzangen verwendet werden, allerdings ist der Einsatz der speziellen Zangen der unterschiedlichen Hersteller in der Regel wohl wesentlich komfortabler. Die Verbesserung der Stärke der approximalen Kontakte durch Spannringe wurde in zahlreichen Studien belegt [8-13].

Die Abbildungen 11a bis c zeigen die Behandlung eines Zahns 26 nach Fraktur des mesio-bukkalen Höckers. Wegen des weit auf die Bukkalfläche reichenden Defekts wurde ein Spannring mit Abstützung im Zahnhalsbereich bukkal ausgewählt (Composit-Tight 3DXR), um ein Eindringen der Matrize in diesem Bereich zu vermeiden. Approximal wurde die Form der Matrize mithilfe fließfähigen Provisorienkomposits (Clip Flow) fixiert (Abb. 11b, Pfeil).

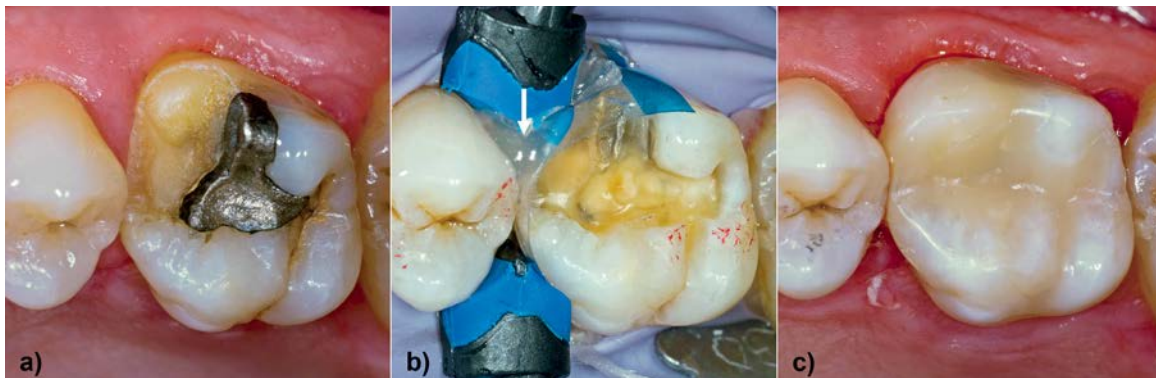


Abb. 11a bis c: Klinisches Beispiel. a) Zahn 26, Zustand nach Fraktur des mesio-bukkalen Höckers; b) Kofferdam, Transparentmatrize, Interdentalkeil und Spannring gelegt; Form der Matrize mit Provisorienkomposit stabilisiert (Pfeil); c) fertige Restauration

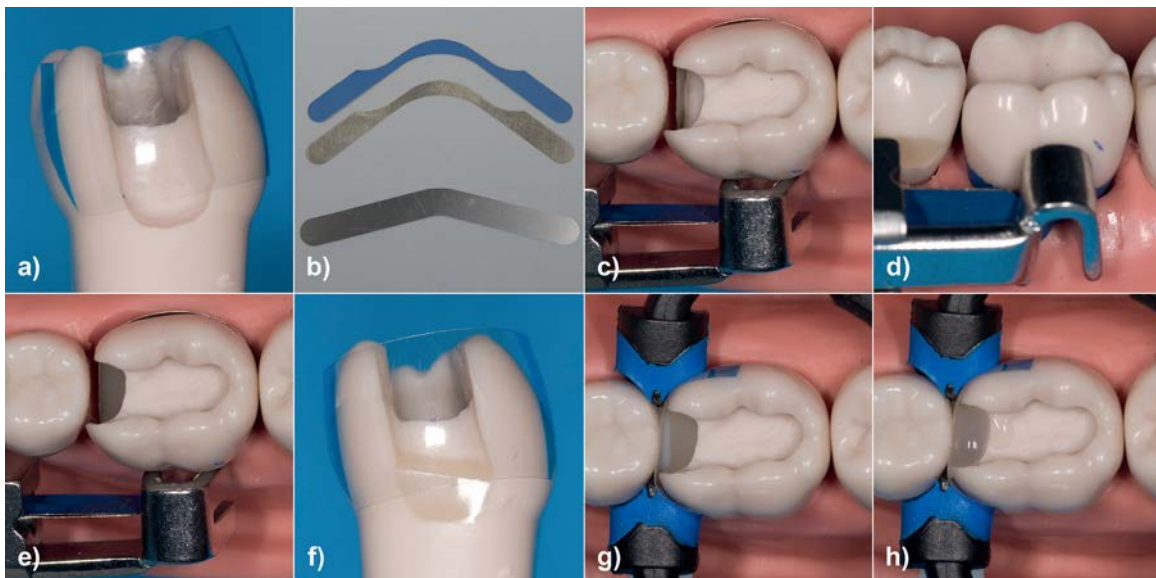


Abb. 12a bis h: Versorgung zervikal tiefer Defekte. a) Die Ausdehnung des Defekts ist tiefer als die Höhe der größten Teilmatrize; b) schmales Metallmatrizenband (Slick Bands Margin Elevation-Matrizenband, Garrison), einseitig mit Anti-Haft-Beschichtung (blau); unten: konventionelles Matrizenband zum Vergleich; c) und d) schmales Metallmatrizenband und Matrizenspanner in situ; e) zervikale Stufe aufgebaut; f) nach Aufbau der Stufe reicht die Teilmatrize für die Versorgung der restlichen Kavität aus; g) Teilmatrize, Kunststoffkeil und Spannring in situ; h) weiterer Aufbau

### Versorgung approximal tiefer Defekte („Proximal Box Elevation“, „Rand-2-Technik“)

Die Versorgung approximal tiefer Defekte stellt eine besondere Herausforderung dar. Häufig ist die Ausdehnung der Kavität in okklusall-zervikaler Richtung größer als die Höhe der größten Matrize (Abb. 12a). Je tiefer der zervikale Rand liegt, desto schmaler ist der Zahn an dieser Stelle und desto größer ist der Abstand zum Nachbarzahn. Es ist dann schwierig, eine Matrize so einzulegen, dass sie sowohl zervikal dicht an der Kavität anliegt als auch okkusal die Gestaltung eines straffen Approximalkontakts ermöglicht. Häufig erlaubt auch die Lage des zervikalen Rands nicht, eine Matrize mithilfe von Interdentalkeilen zu adaptieren, da die bukkale und die linguale Papille im Weg sind.

In dieser Situation erweisen sich schmale Metallmatrizenbänder (Slick Bands Margin Elevation-Matrizenband, Garrison, Abb. 12b) in Kombination mit einem Tofflemire-Matrizenhalter als sehr praktisch. Die Bänder sind einseitig mit einer Anti-Haft-Beschichtung ausgestattet und stärker abgewinkelt als dies bei einem konventionellen Matrizenband aus der Amalgamfüllungstechnik bekannt ist. Je stärker ein Matrizenband abgewinkelt ist, desto konischer ist die bei Einsatz mit dem Matrizenspanner entstehende Form. So lässt sich die benötigte, vom zervikalen Rand her stark konische Form erzielen. Durch die Verwendung im Matrizenspanner ist eine zusätzliche Adaptation mit Interdentalkeilen nicht erforderlich (Abb. 12c und d). Mit fließfähigem Komposit mit reduzierter Schrumpfungsspannung (z. B. SDR, Dentsply Sirona; Filtek Bulk Fill, 3M Espe;

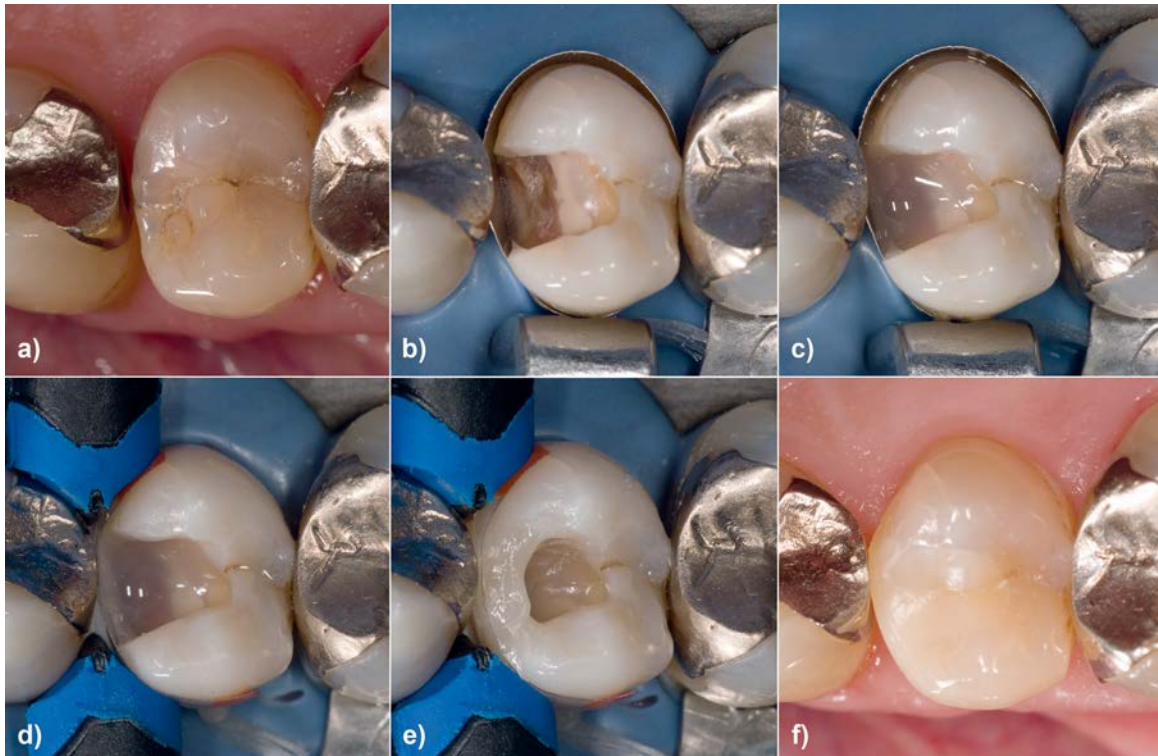


Abb. 13a bis f: Klinisches Beispiel. a) Zahn 15 mit Karies mesial und fehlendem Approximalkontakt zu Zahn 14; b) Karies entfernt, Pulpadentin-Schutz mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Zement, schmale Metallmatrize und Matrizenspanner in situ; c) Aufbau der zervikalen Stufe; d) Teilmatrize, Kunststoffkeil und Spannring in situ; e) Modellierung der approximalen Wand; f) fertige Restauration mit Herstellung eines Approximalkontakts zu Zahn 14 (Kontrolle nach zwölf Monaten)

Tetric EvoFlow Bulk Fill, Ivoclar Vivadent) wird die zervikale Stufe um 1 bis 2 mm aufgebaut (Abb. 12e), sodass der Rest der Kavität mithilfe einer Teilmatrize (Abb. 12f) sowie Interdentalkeil und Spannring (Abb. 12g und h) versorgt werden kann. Dieses zweizeitige Vorgehen wird in der Literatur als „Proximal Box Elevation“, „Cervical Margin Elevation“, „Cervical Margin Relocation“ oder „Rand-2-Technik“ bezeichnet [14-24].

In schwierigen Fällen kann der Aufbau der zervikalen Stufe auch ohne Kofferdam erfolgen, da die Trockenlegung nur für einen kurzen Zeitraum erforderlich ist und man sich auf einen kleinen Bereich konzentrieren kann. Der Aufbau der Stufe schafft die Voraussetzung, nachfolgend Kofferdam zu legen und die Kavität konventionell unter Verwendung von Teilmatrizen und Spannringen zu versorgen. Auch die Versorgung mit indirekten Adhäsivrestaurationen wird beschrieben.

Die Abbildungen 13a bis f zeigen die Versorgung eines Zahns 15 mit mesialer Karies und fehlendem Approximalkontakt zu Zahn 14. Nach Kariesentfernung und Applikation eines Dentinschutzverbands mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Zement wurde die schmale Metallmatrize (Slick Bands Margin Elevation-Matrizenband) gelegt und die zervikale Stufe mit fließfähigem

Komposit mit reduzierter Schrumpfungsspannung (SDR) aufgebaut (Abb. 13b und c). Anschließend wurde eine transparente Teilmatrize (Hawe Adapt) eingebracht und mithilfe eines Interdentalkeils (Palodent V3) und eines Spannrings (Composi-Tight 3DXR) fixiert (Abb. 13d). Mit modellierbarem Komposit (Filtek Supreme, 3M Espe) wurde zunächst die approximale Wand aufgebaut (Abb. 13e) und dann die Füllung fertiggestellt (Abb. 13f).

### Zusammenfassung

Bei Kompositfüllungen im Seitenzahngelände empfiehlt sich zur Herstellung straffer Approximalkontakte die Verwendung von Teilmatrizen, anatomisch geformten Kunststoff-Interdentalkeilen und Spannringen. Approximal sehr tiefe Defekte müssen zweizeitig restauriert werden. Dabei wird als erster Schritt die Stufe mithilfe schmaler Metallmatrizen im Matrizenspanner aufgebaut.

Korrespondenzadresse:  
Priv.-Doz. Dr. Norbert Hofmann  
Universitätsklinikum Würzburg  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Pleicherwall 2, 97070 Würzburg  
norbert.hofmann@mail.uni-wuerzburg.de