

# Neue Schmelzmasse ermöglicht bessere ästhetische Ergebnisse

Autor\_Lorenzo Vanini

**Die Farbe entsteht** aus der Beziehung zwischen Licht und Materie, weshalb Restaurationsmaterialien sehr ähnliche optische Eigenschaften wie natürliche Zahnschmelz und Dentin, besitzen sollten. Der Schmelz ist sicherlich die wichtigste Substanz in der Beziehung mit dem Licht, da er den Dentinkern wie ein faseroptisches System bedeckt. Die Transluzenz und der Lichtbrechungsindex des Restaurationsmaterials sind folglich sehr wichtig und müssen so weit wie möglich denen des natürlichen Zahnschmelzes entsprechen. Die Lichtgeschwindigkeit in einem Medium hängt von dessen Dichte ab: die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes in der Luft ist größer als im Wasser und diese ist wiederum größer als in einem Metall. Unter Lichtbrechungsindex versteht man die Beziehung zwischen der Lichtgeschwindigkeit im luftleeren Raum und der Lichtgeschwindigkeit in einem Medium. Der Lichtbrechungsindex hängt auch von der Wellenlänge des Lichts ab. Wir können also festhalten, dass der Lichtbrechungsindex die Beziehung zwischen der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts in einem Körper und der Lichtgeschwindigkeit in der Luft angibt. Je höher die optische Dichte eines Materials ist, umso mehr verlangsamt sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts. Der Lichtbrechungsindex (n) des natürlichen Zahnschmelzes beträgt 1,62, während der Lichtbrechungsindex von Restaurationsmaterialien wie Composite oder Keramik durchschnittlich bei circa 1,50 liegt. Der Index von Glas beträgt 1,52. Das bedeutet, dass die optischen Eigenschaften dieser Ma-

terialien eher denen von Glas als von Zahnschmelz ähneln. Hierdurch entstehen Probleme bei der Beziehung zwischen Transluzenz und Farbwert, denn je dicker das Material ist, desto mehr sinkt der Farbwert (Glaswirkung), während es sich beim natürlichen Zahnschmelz genau umgekehrt verhält. Die Schmelzmasse Enamel Plus HRI hat dank ihres Lichtbrechungsindex von 1,62 optische Eigenschaften, die denen des natürlichen Zahnschmelzes sehr ähnlich sind (Abb. 1): mit zunehmender Dicke erhöht sich ihr Wert (Abb. 2). Mit dieser Schmelzmasse kann die Beziehung zwischen Transluzenz und Farbwert besser gestaltet und eine bessere ästhetische Randintegration erzielt werden, da das Licht zwei Körper (natürlichen Zahnschmelz und Composite-Schmelzmasse) mit demselben  $n$ -Index durchdringt. Das Licht erfährt so keine Ablenkung, was sich sonst auf klinischer Ebene in Form einer grauen Linie am Rand niederschlägt. Darüber hinaus fügt sie sich in Restaurationen, die ausschließlich im Bereich des freien Inzisal-Schmelzes liegen, perfekt ein: sie ersetzt den natürlichen Zahnschmelz, erhält gleichzeitig aber den Farbwert, ohne dass Dentinmasse verwendet werden muss. Dies ist mit den handelsüblichen Schmelzmassen nicht möglich (Abb. 3 und 4).

## Die Ermittlung der Zahnfarbe

Im Allgemeinen wird die Zahnfarbe in der Zahnheilkunde mit einem speziellen Farbring ermittelt, der auf einer Theorie des amerikanischen Malers Mun-

**Abb. 1** Links ein Muster aus natürlichem Zahnschmelz, rechts ein mit der Composite-Schmelzmasse UE HRI angefertigtes Muster. Beide Muster haben dieselbe Dicke von 1 mm und besitzen sehr ähnliche Eigenschaften bezüglich Farbton und Transluzenz.

**Abb. 2** Muster aus der Schmelzmasse UE2 HRI zunehmender Dicke, die über ein Dentinmuster aus UD3 gelegt wurde. Die Schmelzmasse Enamel Plus HRI mit einem Refraktionsindex von 1,62 zeigt ein sehr ähnliches optisches Verhalten wie natürlicher Zahnschmelz: mit zunehmender Dicke erhöht sich der Farbwert.



Abb. 1

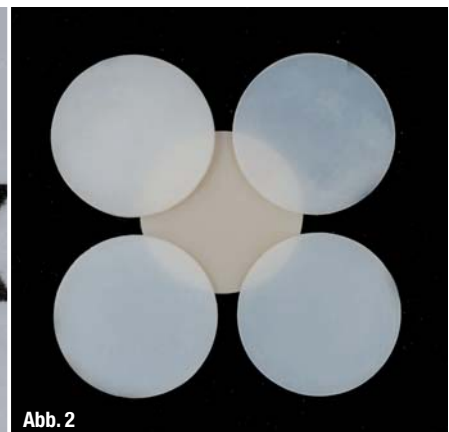


Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

**Abb. 3 und 4\_** Fraktur an der Schmelzkante: der abgebrochene freie Zahnschmelz wird ausschließlich mit der Composite-Schmelzmasse UE2 HRi aufgebaut, wobei eine ausgezeichnete Anpassung an die übrige Zahnschmelzsubstanz erzielt wird.

**Abb. 5\_** In den meisten Fällen werden zur Farbbestimmung Farbringe verwendet, die aus anderen Materialien und mit anderen Schichttechniken hergestellt wurden als die, die der Zahnarzt für den Aufbau verwendet.

sell aus dem Jahr 1898 basiert und 1930 von Clark an die Erfordernisse des Zahnheilkunde angepasst wurde. Nach dieser Theorie unterscheidet man folgende drei Dimensionen bei einer Farbe: Farbton, Chromatizität und Farbwert (Abb. 5). Der Farbton ist die Grundfarbe des Zahnes, die Chromatizität definiert den Sättigungsgrad des Farbtons und der Farbwert gibt die Helligkeit an. Der klassische VITA-Farbiring umfasst vier Grundfarben (A, B, C und D) und vier Farbwerte für jeden Farbton.

Tatsächlich wird die Zahnfarbe durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst und durch die Auswirkungen des Lichts auf Zahnschmelz und Dentin während der Refraktion und Reflexion der Lichtwellen beeinflusst; auf der Schmelzebene sind die im weiß-blauen Bereich liegenden kürzeren Wellen vorherrschend, während im Bereich des Dentinkerns die langen Wellen des gelb-orangeroten Bereiches überwiegen.

Die Zahnfarbe ist ein komplexes Zusammenspiel zahlreicher Faktoren, die aufmerksam in allen drei Dimensionen individuell analysiert werden müssen. Nur so können alle Merkmale herausgefunden werden, die die Zähne eines jeden Menschen kennzeichnen. Herkömmliche Methoden sind dafür zu oberflächlich und ungenau.

Zur Festlegung der Zahnfarbe müssen wir folglich die klassischen Farbringe und mit ihnen unsere Gewohnheiten aufgeben, um eine höhere Analyseebene zu erreichen: die Farbtheorie nach Lorenzo Vanini mit ihren fünf Farbdimensionen (Abb. 9).

Die Farbe, die wir sehen, ist das Ergebnis verschiedener Faktoren, die sowohl durch die physikalischen Merkmale des Schmelzes und des Dentins bedingt sind als auch durch Phänomene, die aufgrund der Lichtdurchdringung entstehen. Die von mir ausge-

arbeitete Farbtheorie sieht eine detaillierte Analyse der einzelnen Faktoren vor, die zur Entstehung der Zahnfarbe beitragen und auf einer individuellen Farbkarte eingetragen werden können, um sie anschließend während der Schichtung mit spezifischen Materialien zu reproduzieren.

Zur angemessenen Farbbestimmung muss der Zahnarzt aufmerksam in die Tiefe des Zahnes schauen können, um die fünf Farbdimensionen und das chromatische Zusammenspiel derselben zu erkennen. Hierzu benötigen wir in erster Linie eine Lichtquelle mit einem konstanten Licht von 5.000 K, welches, wie in zahlreichen Untersuchungen festgestellt wurde, ideal für die Farbbestimmung ist (Abb. 6). Außerdem ist digitale Fotografie von grundlegender Bedeutung, da es hiermit möglich ist, den Zahn in wenigen Augenblicken auf dem Computer zu analysieren und die verschiedenen Farbdimensionen ganz genau zu untersuchen. Hierzu wird das Bild unter Erhöhung des Kontrastes betrachtet: die Farbdimensionen treten so besser hervor und die bernsteinfarbenen und blauen Farbtöne der Inzisalaureole werden verstärkt.

Die von uns hierbei ermittelten Daten werden auf einfache Weise festgehalten. Hierzu wurde von mir eine individuelle Farbkarte entwickelt, in die die fünf Farbdimensionen eingetragen und die Massen, mit denen wir die gewünschten Wirkungen erzielen können, festgehalten werden. Diese Karte stellt folglich die Grundlage der Rekonstruktion dar. Ihr gewissenhaftes Ausfüllen ist essenziell für den Erfolg der Restauration.

Auf der Vorderseite der Karte (Abb. 7) sind neben den Patientendaten zwei blaue Felder in Form eines Zahnes vorgesehen: im linken Feld sind die fünf Farbdimensionen aufgeführt, während im rechten Feld die Kürzel der Massen eingetragen werden, mit denen das chromatische Zusammenspiel der Farben reproduziert werden soll. Auf der Rückseite (Abb. 8) der Karte ist die Unterteilung in Intensiv-, Opaleszenz- und Charakterisierungsmassen aufgeführt. Jede Dimension bezieht sich auf altersspezifische Biotypen mit den ihnen eigenen Formen und Farben. Die erste zu wählende Dimension ist die Basischromatizität (BC). Sie basiert auf dem Mittelwert der Chromatizitäten des Dentinkerns, der normalerweise eine Entsättigung vom zervikalen Drittel in

**Abb. 6\_** Die direkte Farbbestimmung erfolgt im Licht einer speziellen Lampe mit einer Farbtemperatur von 5.000 K.

**Abb. 7\_** Farbkarte nach Lorenzo Vanini (Vorderseite).



Abb. 6

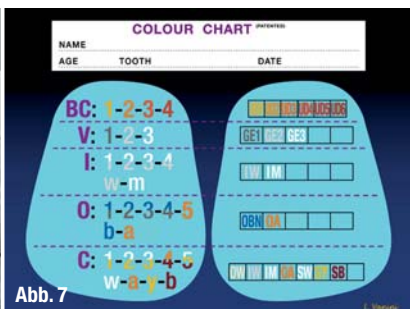


Abb. 7

Richtung inzisales Drittel aufweist. Die BC wird im Bereich des mittleren Drittels des Zahnes mithilfe eines Farbrings festgestellt, der aus demselben Composite besteht, das auch für die Schichtung verwendet wird. Im linken Teil der Karte wird die so ermittelte Basischromatizität eingetragen, während im rechten Teil die Dentinmassen anzugeben sind, die bei der Schichtung des Dentinkerns verwendet werden. Jeder Biotypus hat drei Basischromatizitäten, genauer gesagt zwei reine und eine hybride. Der junge Biotypus besitzt eine Chromatizität zwischen eins und zwei (1-1, 5-2), der Erwachsene zwischen zwei und drei (2-2, 5-3), der ältere hingegen zwischen drei und vier (3-3, 5-4). In dieser Phase muss außerdem die Form des Dentinkerns bestimmt und der Umriss der Mamelons festgestellt werden, um diese bei der Schichtung naturgetreu reproduzieren zu können. Die zweite zu beurteilende Dimension ist der Farbwert (bzw. die Helligkeit des Schmelzes), der im jungen Biotypus (3) hoch, beim Erwachsenen (2) im mittleren Bereich und beim älteren Biotypus (1) niedrig ist; der Wert kann bei Heranziehung eines Schwarz-Weiß-Fotos besser eingestuft werden. Zur Festlegung der Intensiv-, Opaleszenz- und Charakterisierungsmassen verwenden wir die Zeichnungen auf der Rückseite der Karte. Darüber hinaus kann es angebracht sein, ein unterbelichtetes, übermäßig kontrastreiches Foto des Zahnes heranzuziehen.

Die Intensivmassen sind vorwiegend beim jungen Biotypus vertreten, wo häufig Typ 1 (fleckenförmig) und Typ 3 (flockenförmig) anzutreffen sind. Beim Erwachsenen und beim älteren Biotypus finden sich hingegen häufiger Intensivmassen des Typs 2 (wolkenförmig) beziehungsweise des Typs 4 (mit Querstreifen).

Die Opaleszenz erscheint beim jungen Biotypus als graublau Schattierung des Typs 1 (Mamelon) und 2 (Doppelmamelon), beim erwachsenen Biotypus hingegen als graublau Schattierung des Typs 3 (kammförmig) und 4 (fensterförmig) und beim älteren Biotypus als bernsteinfarbene Schattierung des Typs 5 (fleckenförmig). Die beim jungen Biotypus überwiegend anzutreffenden Charakterisierungen sind Mamelons (Typ 1), die weißlich oder bernsteinfarben erscheinen und dadurch eine scharfe Abgrenzung zur Opaleszenz erzeugen können, sowie Inzisalkanten (Typ 3), die einen weißen oder bernsteinfarbenen Saum aufweisen können. Beim erwachsenen Biotypus findet man häufig Charakterisierungen des Typs 2, die als abgetöntes, weißes oder bernsteinfarbenes, horizontales Band erscheinen, dass sich vertikal in den Interproximalbereich hineinzieht, bernsteinfarbene oder braune, fleckenförmige Charakterisierungen (Typ 4), die sich vorwiegend im Bereich des inzisalen Drittels befinden, sowie schmelzrissartige Charakterisierungen (Typ 5), die sich durch Pigmenteinlagerungen verfärben

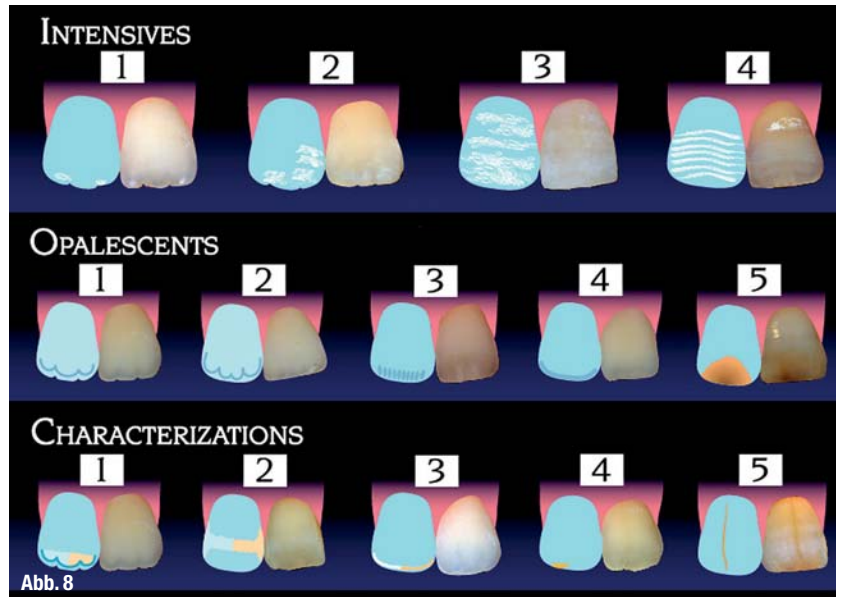


Abb. 8

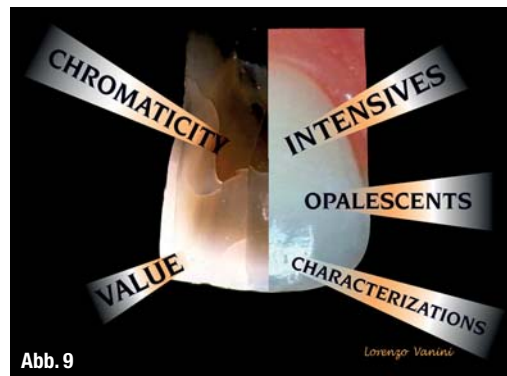


Abb. 9

Abb. 8\_ Farbkarte nach Lorenzo Vanini (Rückseite).

Abb. 9\_ Die fünf Farbdimensionen des Zahnes nach Lorenzo Vanini.

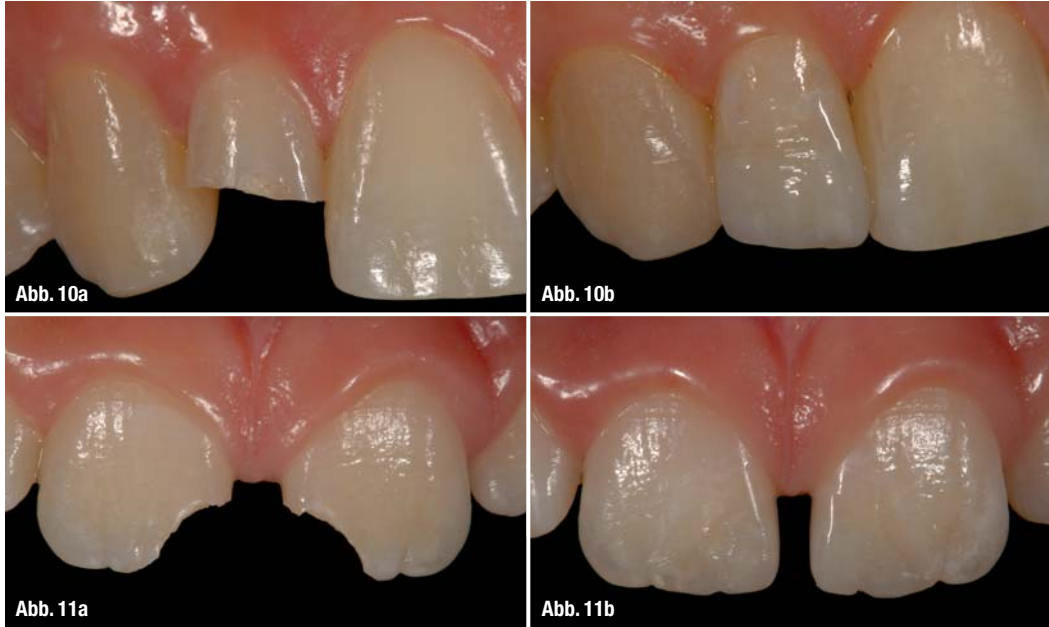
und dunkel erscheinen bzw. sonstige Risse, die hell und opak erscheinen. Beim älteren Biotypus kann man hingegen alle fünf Charakterisierungsarten antreffen (Abb. 8).

### Die anatomische Schichttechnik

Die von mir ausgearbeitete, anatomische Schichttechnik besteht darin, dass Schmelz und Dentin in ihren anatomischen Positionen in den natürlichen Dicken wiederhergestellt werden, um eine Licht-Composite-Farbbeziehung zu erzielen, die der des natürlichen Zahnes entspricht. Die Schichttechnik bei Klasse IV-Kavitäten sieht daher den Aufbau des palatinalen und interproximalen Schmelzes, des Dentinkerns und schließlich des vestibulären Schmelzes vor (Abb. 10a und b, 11a und b). Die Schichtung erfolgt auf der Grundlage der Farbkarte, in der die Charakteristika der fünf Farbdimensionen und die hierfür vorgesehenen Massen eingetragen sind. Nur auf diese Weise ist es möglich, die Ziele der anatomischen Schichtung zu erreichen: eine allmähliche, harmonische Entsättigung des Farbtons von zervikal nach vestibulär, die Kreation eines Kontrasts im Bereich der Schneide zwischen Dentinkern, freiem



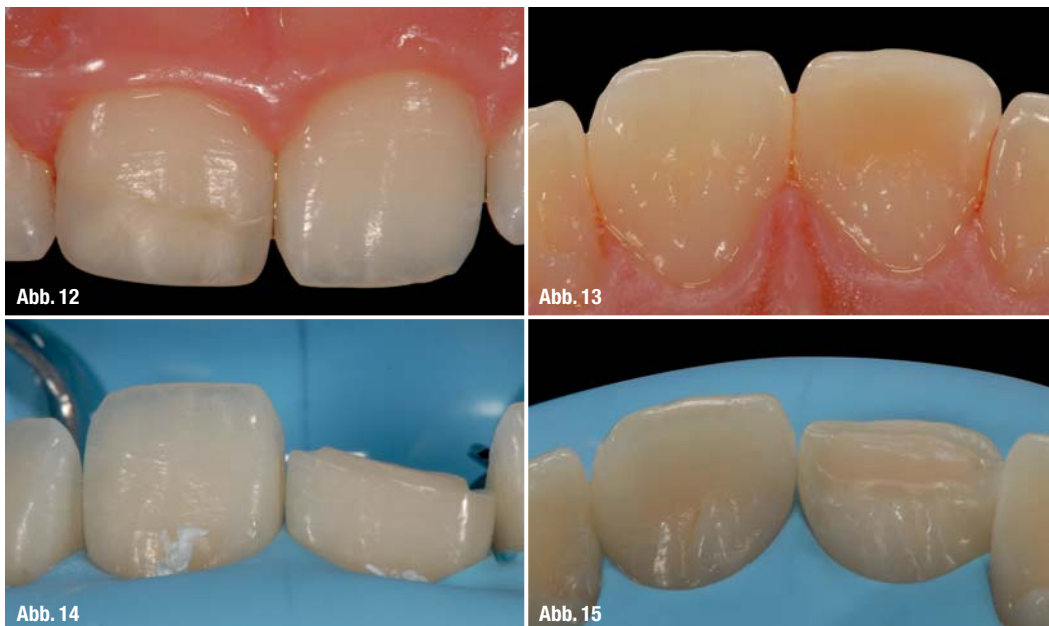
**Abb. 10a und b; Abb. 11a und b**  
Eine ästhetisch gelungene Restauration muss die fünf Farbdimensionen auf natürliche Weise reproduzieren.

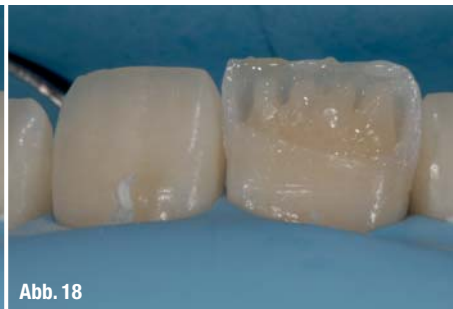
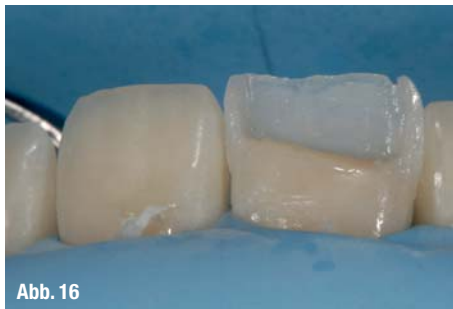


Schmelz und dem Dunkel der Mundhöhle sowie die Diffusion des Lichts im Innern des Zahnes, um der Restauration Dreidimensionalität zu verleihen. Um die palatinale Schmelzwand in der anatomisch richtigen Position aufzubauen, ist es bei Klasse IV-Patienten wichtig, einen Silikonschlüssel zu verwenden, der zur Unterstützung während des Auftragens der Schmelzmassen dient. Der Silikonschlüssel wird im Labor hergestellt, nachdem ein Abdruck vom diagnostischen Aufwachmodell angefertigt wurde, oder aber direkt im Mund des Patienten. Es wird Silikon mittlerer Viskosität verwendet, nachdem die fehlende Zahnschubstanz mit etwas Composite provisorisch wieder aufgebaut und bezüglich Form und Funktion angepasst wurde. Nach dem Aushärten des Silikons wird der

Schlüssel entfernt und so angepasst, dass ein stabiler Sitz auf den Zähnen gewährleistet wird. Anschließend wird die Vestibulärwand des zu versorgenden Zahnes sowie des Nachbarzahns entfernt, um einen besseren bukkalen Zugang zu gewährleisten. Nach Entfernen der alten Restauration (Abb. 12 und 13) wird mittels Kofferdam trocken gelegt, die Passgenauigkeit des Silikonschlüssels nochmals kontrolliert und anschließend die Kavität entsprechend den Maßgaben für die Adhäsivtechnik präpariert. Bei Klasse IV-Kavitäten entsprechen Präparationen mit einer 90-Grad-Schulter (butt margin) im palatinalen und interproximalen Bereich bzw. Präparationen mit einer leichten Hohlkehle im vestibulären Bereich den Anforderungen an die Randgestaltung. Zuerst erfolgt die Hohlkehlpräparation mit

**Abb. 12 und 13** Front- und Palatinalansicht einer alten Composite-Restauration.  
**Abb. 14 und 15** Die Präparation der Kavität: kleine Hohlkehlpräparation im vestibulären, 90-Grad-Schulter-Präparation im interproximalen und palatinalen Bereich.





**Abb. 16\_** Die palatinalen und interproximalen Wände der Kavität bilden die Schmelzschale, die den Dentinkern aufnimmt.

**Abb. 17\_** Der mittels drei Dentininkrementen (UD5, UD3 und UD2) hergestellte Dentinkern; aufgrund der ermittelten hybriden Basischromatizität von 2,5 wird in der ersten Schicht die Masse UD5 anstelle von UD4 verwendet, um die Chromatizität um 0,5 zu erhöhen.

**Abb. 18\_** Für die Randcharakterisierungen werden die Massen IW und OA verwendet.

einer grobkörnigen Diamantkugel, anschließend die Schulterpräparation mit dem Zylinder. Danach wird der Rand mit Fräsen derselben Formen, jedoch mit feiner Körnung bearbeitet und schließlich mit Silikoninstrumenten poliert, da das Anfließen des Adhäsivs und der Randschluss des Composites auf glatten Schmelzflächen verbessert wird (Abb. 14 und 15).

Die Schichtung von Klasse IV-Restaurationen beginnt mit dem Aufbau der palatinalen Schmelzwand, wobei die Schmelzmasse auf den Silikon-schlüssel aufgetragen wird, bevor dieser in den Mund zurückgesetzt wird. Dazu wird die Schmelzschicht in einer Stärke aufgetragen, die möglichst der des natürlichen Zahnschmelzes entspricht, wobei die Interproximalbereiche noch freigelassen werden. Anschließend wird der Schlüssel im Mund platziert und nach Prüfung des Kontakts zwischen der auf den Schlüssel aufgetragenen Schmelzmasse und dem präparierten Zahn polymerisiert.

Mit einem Matrizenstreifen, der mit Holzkeilen befestigt wird, werden die Interproximalwände mit derselben Schmelzmasse aufgebaut, die auch für die Palatinalwand verwendet wurde (Abb. 16).

Dank dieser beiden Arbeitsschritte wird aus einer komplexen eine einfache Kavität: es entsteht eine Schale, deren Form und Dicke kontrolliert und eventuell korrigiert werden müssen, bevor der Aufbau fortgesetzt wird. Die aufzufüllenden Bereiche sind nun klar erkennbar und können während der weiteren Schichtung leicht kontrolliert werden. Beim Aufbau des Dentinkerns werden Dentinmassen in einer Anzahl verwendet, die der Größe und Ausdehnung der Kavität angemessen sein muss: Masse 1 in kleinen Kavitäten, 2 in mittelgroßen bzw. 3 in großen Kavitäten.

Jeder Zahn besitzt drei verschiedene Chromatizitätsgrade, welche im zervikalen Drittel hoch, im mittleren Drittel mittelhoch und im inzisalen Drittel niedrig sind. Wir müssen daher eine oder mehr Massen mit zunehmendem Sättigungsgrad einsetzen, um diese Chromatizitätsgrade entsprechend der Ausdehnung der Kavität in zervikale Richtung zu reproduzieren. Wenn beispielsweise als Basischromatizität UD2 festgelegt wurde, werden folgende Massen verwendet: UD2 für eine kleine, UD2 und UD3 für eine mittelgroße bzw. UD2, UD3 und UD4 für eine große Kavität.

Auf diese Weise entsteht ein chromatisch starker Kern, der einem übermäßigen Farbverlust der Restauration nach dem Auftragen der Vestibulär-schmelzmasse vorbeugt; außerdem lässt sich hiermit eine Entsättigung der Chromatizität von zervikal nach inzisal sowie von palatinal nach vestibulär erzeugen.

Der Aufbau des Dentinkerns beginnt bei großen Kavitäten folglich damit, dass die Masse mit dem höchsten Sättigungsgrad im zervikalen Bereich aufgetragen wird. In unserem Fall ist das die Masse UD4, gefolgt von UD3, die die Masse UD4 vollkommen bedeckt, zur vestibulären Hohlkehle hin aufsteigt und sich nach inzisal fortsetzt. Die beiden Schichten werden wiederum vollständig mit der Masse UD2 abgedeckt, die ebenfalls zur Hohlkehle hin aufsteigt und sich noch weiter nach inzisal fortsetzt. Wenn Mamelons vorhanden sind, müssen vor dem Polymerisieren vertikale Rillen gezogen werden, die zur Schneidekante hin offen sind, um die Aureolenform zu kreieren (Abb. 17).

Bei dieser Art von Schichtung lässt sich ein ausgezogener und differenzierter chromatischer Aufbau des Dentinkerns mit unterschiedlichen Chromatizitäten an allen Stellen und eine Entsättigung wie im natürlichen Zahn erzielen. Nach Fertigstellung des Dentinkerns werden vor der Schichtung der vestibulären Schmelzmassen die opaleszierenden und intensiven Charakterisierungen „aufgebaut“. Die wichtigsten Charakterisierungen sind die Mamelons und die Randgestaltung (Abb. 18), die mit weißen und bernsteinfarbenen Massen (IW und OA) angelegt werden.

Nach der Charakterisierung des Dentinkerns und des Randes wird die Opaleszenz mit der hierfür vorgesehenen Masse (OBN) erzeugt, indem diese in die Rillen zwischen den Mamelons und in den Bereich zwischen der Inzisalkante und dem Dentinkern aufgetragen wird (Abb. 19), wodurch eine sehr natürliche Aureolenwirkung erzielt wird.

Schließlich werden die Intensivcharakterisierungen in den während der Farbbestimmung festgelegten Formen unter Verwendung der weißen Opakmassen (IWS, IM) reproduziert.

Beim Auftragen der verschiedenen Massen zum Aufbau des Dentinkerns muss der Behandler darauf achten, dass genügend Platz zur Schichtung der



Abb. 19

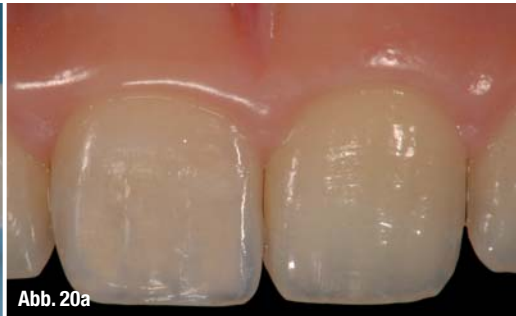


Abb. 20a

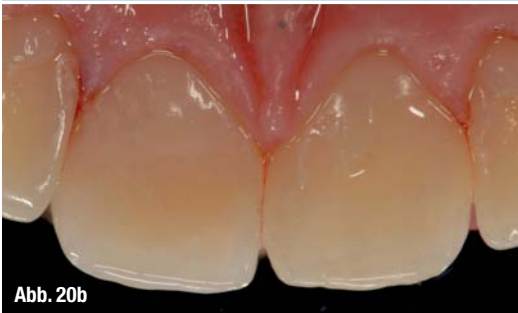


Abb. 20b



Abb. 21

**Abb. 19\_** Im Innern der Interproximalrillen und zwischen den Mamelons wird die natürlich opaleszierende Masse OBN appliziert. Eine circa 0,6 mm dicke Schicht der Schmelzmasse UE2 vervollständigt die Restauration.

**Abb. 20a und b\_** Die fertiggestellte Restauration nach dem Polieren.

**Abb. 21\_** Bei Unterbelichtung des Fotos und Erhöhung des Kontrasts lassen sich die Farbdimensionen besser erkennen und die bernsteinfarbenen sowie blauen Farbtöne der Inzisaureole hervorheben.

bukkalen Schmelzmasse in angemessener Dicke bleibt. Diese muss im zervikalen Bereich dünner, im inzisalen Bereich hingegen dicker sein und im zervikalen, mittleren und inzisalen Drittel eine vertikale Kontur aufweisen, um die natürliche Wölbung des Zahnes nachzuahmen. Die Schichtung endet mit dem Aufbau des vestibulären Schmelzes mittels eines Pinsels. Übergangslinien werden exakt wiedergegeben und makromorphologische (Lappen, vertikale Rillen und Vertiefungen) sowie mikromorphologische Strukturen in Form von Schmelzwachstumslinien erzeugt (Abb. 20a und b, 21). Nach dem Polymerisieren der letzten vestibulären Schmelzschicht ist es angebracht, die gesamte Oberfläche der Restauration vor dem Ausarbeiten und Polieren mit einer Glycerinschicht zu bedecken und einen letzten Polymerisationszyklus durchzuführen, um die durch den Luftsauerstoff bedingte Inhibitionschicht zu beseitigen und eine vollständige Durchhärtung des Composites zu gewährleisten.

### **\_Ausarbeiten und Polieren von Composite-Restaurationen**

Die Restauration endet mit dem Ausarbeiten und Polieren, zwei äußerst wichtigen Phasen, da hier die ideale Beziehung zwischen Restauration und Licht geschaffen wird, die von entscheidender Bedeutung für den ästhetischen Erfolg ist. Darüber hinaus werden in dieser Phase auch Oberflächen geschaffen, die Plaqueanlagerung und Alterungserscheinungen der Restauration entgegenwirken. Mit der Ausarbeitung wird der Restauration die gewünschte Form, Größe und endgültige Kontur verliehen und die Oberflächenmorphologie fertiggestellt, die während der Modellation angelegt wurde. Durch das Polieren wird die Composite-Oberfläche

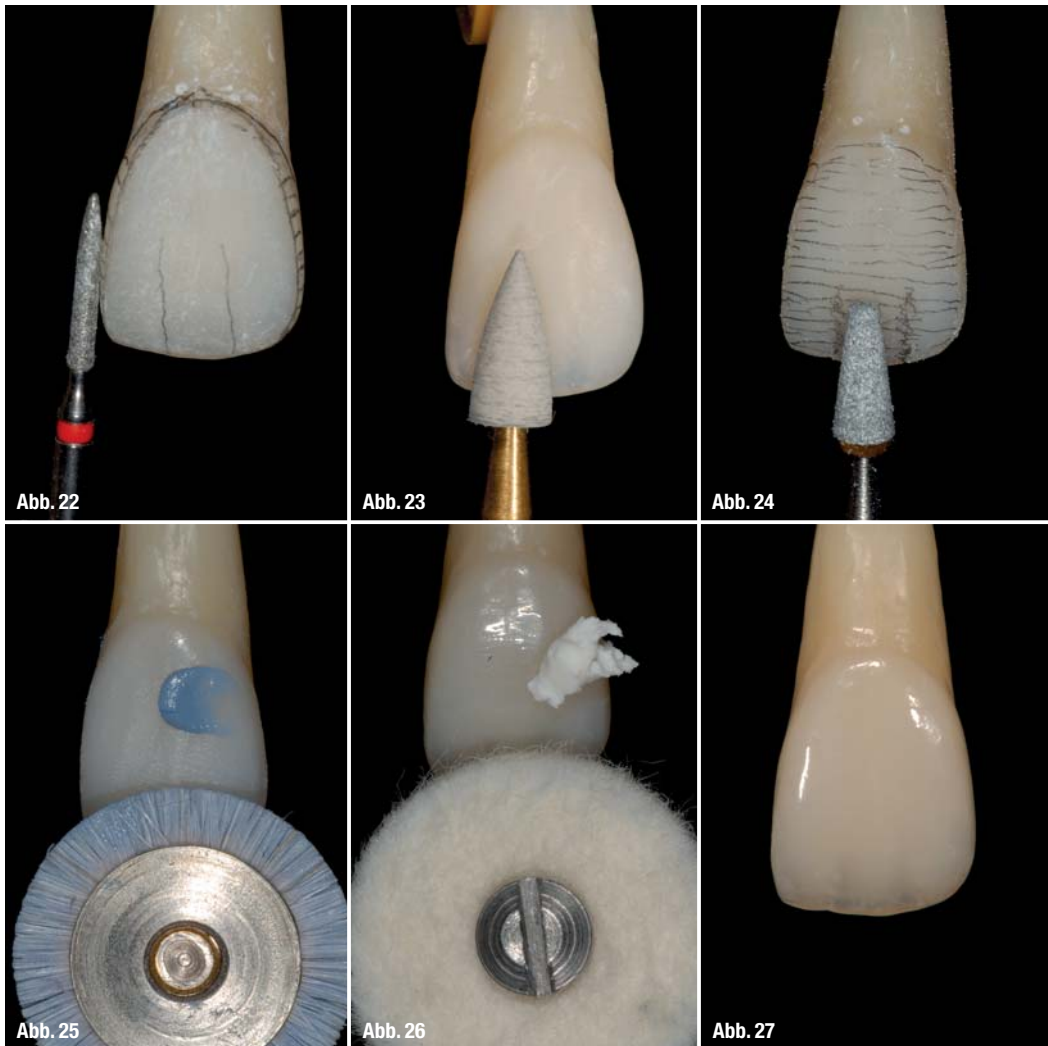
geglättet, ohne die morphologischen Details einzuebene, die während der Ausarbeitung angelegt wurden. Die Ausarbeitung beginnt mit der Korrektur der Form: In dieser Phase wird die vertikale Kontur der Restauration mit Diamanten mittlerer Körnung (30–40µm) definiert, wobei die Neigung des Diamanten in drei verschiedenen Winkelstellungen der natürlichen Wölbung des Zahnes folgt, je nachdem, ob das zervikale, mittlere oder inzisale Drittel des Zahnes bearbeitet wird (Abb. 22).

Die horizontale Kontur wird mit abrasiven Strips ausgearbeitet, wobei die Länge der Inzisalkante und der Ecken überprüft werden; die inneren Interproximalränder werden ebenfalls mit Strips, die äußeren Interproximalränder hingegen mit Diamanten mittlerer Körnung ausgearbeitet. Diese Phase ist sehr wichtig, da die richtige Form und Position der Übergangslinien (die „Ränder“, die sich zwischen dem Interproximalrand und der Vestibularfläche bilden) von grundlegender Bedeutung für die ästhetische Anpassung der Restauration sind. Nach Bearbeitung der Form wird die Oberfläche ausgearbeitet, wobei zunächst mit den makromorphologischen Strukturen begonnen wird. Mit einem Diamanten mittlerer Körnung oder einem Multicut-Fräser werden die oberflächlichen Rillen und Lappen geschaffen.

Die Schmelzwachstumslinien (mikromorphologische Strukturen) werden mit einem Karborund-Schleifer angelegt, mit dem die Oberfläche der Restauration vorsichtig geritzt wird (Abb. 23). Die anschließende Politur verfolgt den Zweck, die Oberflächen der Restauration glänzend zu machen, ohne jedoch die feinen mikro- und makromorphologischen Details zu verlieren, die während der Ausarbeitung mühsam geschaffen wurden. Aus diesem Grund eignet sich am besten ein Poliersystem, bei



Abb. 22 bis 27\_ Ausarbeitung und Politur.



dem Diamantpaste auf einem Ziegenhaarbürstchen aufgetragen wird, um die während der Ausarbeitung angelegten Oberflächenrauigkeiten nicht einzuebnen. Der Poliervorgang beginnt mit dem Auftragen von Diamantpaste 3 µm, gefolgt von Diamantpaste 1 µm unter Verwendung einer Bürste und ausreichend Spray (Abb. 24 und 25).

Die Interproximalbereiche werden mithilfe von Polierstreifen abnehmender Körnung unter Verwendung von Diamantpolierpaste bearbeitet.

Die Endpolitur wird mit Aluminiumoxidpaste und Filzrädern erzielt, die zunächst trocken und bei geringer Geschwindigkeit, anschließend hingegen bei höherer Geschwindigkeit und Wasserkühlung eingesetzt werden, ohne Druck auf die Oberfläche der Restauration auszuüben (Abb. 26 und 27).

### Das Erlernen des Verfahrens

Zahlreiche Kurse zur Schichttechnik nach Prof. Vanini behandeln die mit dem Aufbau von Front- und Seitenzähnen verbundenen Herausforderungen, und zwar nicht nur mittels direkter, sondern auch indirekter Technik. In den Kursen wird ein Konzept

vermittelt, das von der – vom Zeitaufwand her recht geringen – „Basis-Restauration“ bis zur individualisiert anspruchsvollen Restauration mit vertretbarem Zeitaufwand reicht. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit, die Behandlung eines Patienten Schritt für Schritt zu verfolgen und lernen die verwendeten Materialien kennen, mit denen Restaurationen auf der Grundlage der „fünf Farbdimensionen des Zahnes“ angefertigt werden.

#### \_Autor

cosmetic  
dentistry

Lorenzo Vanini, Honorarprofessor an der Universität „La Sapienza“, Rom  
Visiting Professor an der Universität „La Méditerranée“, Marseille



#### \_Info

cosmetic  
dentistry

Der nächste Kurs mit Prof. Lorenzo Vanini zu seinem Konzept wird am 2. und 3. März an der ZÄK Münster stattfinden. Anmeldungen unter: ZÄK Münster, Herr Bertram, Tel.: 0251 507605  
Außerdem ist im Herbst ein Teamkurs für Zahnarzt und Zahntechniker geplant, der das Zusammenspiel und das konzeptionelle Vorgehen bei direkten und indirekten Restaurationen lehrt. Anmeldung unter IFG, Herr Hakim, Tel.: 04503 779933