

Mehrfarbige Komposit-Schichtung zur Bewältigung einer komplexen Kombination von Klasse IV-Restoration, Diastemaschluss und direktem Veneer: Teil I.

Autor: Dr. Newton Fahl Jr.

[Erstveröffentlichung: *Pract Proced Aesthet Dent* 2006;18(10):A-G]

Die direkte Adhäsivtechnik ist eine substanzschonende Methode zur Herstellung ästhetischer Frontzahnrestorationen. Mit diesem Verfahren lassen sich die Farbwirkung, Formgestaltung und schließlich ästhetisch überzeugende Ergebnisse unmittelbar am Patienten gezielt steuern. Für eine optimale Anpassung sollte der Zahnarzt mit den Möglichkeiten von Komposit-Materialien ebenso gut vertraut sein wie mit ihren Eigenschaften beim schichtweisen Aufbau von direkten Restorationen. Der vorliegende Artikel zeigt eine moderne klinische Vorgehensweise zur Verbesserung der Frontzahnästhetik mit einer Kombination aus Bleichbehandlung, Klasse IV-Restoration, einem direkten Komposit-Veneer und Diastemaschluss. Beschrieben wird diese substanzsichernde Behandlungsmöglichkeit am Beispiel der Restauration eines einzelnen, frakturierten, verfärbten Frontzahnes.

Die physikalischen und optischen Eigenschaften von Komposit-Materialien sind in den letzten Jahren so weit verbessert worden, dass diese heute oft die therapeutisch beste Alternative darstellen.¹⁻⁵ Dementsprechend hat sich das Indikationsspektrum für die Anwendung von Kompositen erweitert. Es umfasst gegenwärtig die Behandlung von frakturierten und verfärbten Zähnen, den Diastemaschluss und viele andere Behandlungen wie etwa die Korrektur von Form- oder Stellungsabweichungen. Materialien wie mikrogefüllte Mikrohybrid- und Nano-Komposite (wie Venus, Heraeus Kulzer; Filtek, 3M Espe; 4 Seasons, Ivoclar Vivadent) bieten dabei aufgrund der materialbedingten Anforderungen an die Präparation und der Möglichkeit der effektiven Direktapplikation eine substanzschonendere Behandlungsmöglichkeit als indirekte Restorationen. Durch die direkte Komposit-Schichtung können Zahnärzte Farbwirkung und Formgestaltung in ähnlicher Weise steuern, wie erfahrene Zahn-techniker dies meisterhaft mit Dentalkeramik erreichen.⁶

Der vorliegende Artikel stellt verschiedene Grundsätze zur Materialauswahl und Farbanpassung vor, die Voraussetzungen für den klinischen Erfolg sind. Außerdem demonstriert er ein zeitgemäßes Verfahren zur Verbesserung des ästhetischen Erscheinungsbild des Frontzahnbereichs – durch Zahnaufhellung in Verbindung mit einer Kombination aus einer Klasse IV-Restoration und einem direkten Komposit-Veneer. Es handelt sich dabei um einen Ansatz mit mehrfarbiger Komposit-Schichttechnik.

Materialauswahl und Farbanalyse

Entscheidend für die Farbauswahl ist die Fähigkeit des Zahnarztes, sich die Farbe und die strukturellen Aspekte der natürlichen Bezahnung zu verdeutlichen, die nachgeahmt werden soll, und diese dann in Beziehung zu den Komposit-Füllungswerkstoffen zu setzen.⁷ Die Farbwirkung eines Zahnes setzt sich zusammen aus den Erscheinungsbildern einer inneren Substanz (Dentin) und einer äußeren Substanz (Schmelz). Dieses Bild wird auch als Gesamtfarbeindruck bezeichnet.⁸ Jede Komponente hat dabei individuelle physikalische und optische Eigenschaften, die sowohl einzeln, als auch im Zusammenspiel bekannt sein müssen. Dentin weist eine um etwa 20% höhere Opazität als Schmelz auf⁹ und ist für den überwiegenden Teil der – im rot-gelben Spektrum wahrgenommenen – Farbschattierung eines Zahnes verantwortlich.¹⁰ Schmelz ist nichts anderes als eine lichtleitende Schicht, welche

die Farbwahrnehmung des darunter liegenden Dentins moduliert.¹¹ Der Grad der Transparenz/Opazität des Schmelz kann dabei in Abhängigkeit von natürlichen Faktoren, wie Dicke, Erbanlagen und Alter variieren, aber auch nach durchgeführten Behandlungen wie zum Beispiel einer Zahnaufhellung.¹² Derartige Abweichungen können die Farbwahrnehmung des darunter liegenden Dentins beeinflussen und auf diese Weise Farbintensität und Farbwert verändern. Stark transluzenter Schmelz lässt das Licht auf das tiefere, farbintensivere Dentin durchscheinen. Reflektiert dieses Licht, bleibt der Farbton ohne größere Veränderung der Farbsättigung weitestgehend erhalten. Das Ergebnis ist ein Schmelzmaterial mit niedrigem Farbwert. Demgegenüber wirkt opakerer Schmelz als Abschirmung, die das Licht so streut, absorbiert und reflektiert, dass die Dentinfarbe (d. h. Farbton und Farbintensität) nur in geringem Maß wahrgenommen wird. Diese Situation ergibt ein Schmelzmaterial mit höherem Farbwert.



Abb. 1: Ansicht nach Zahnaufhellung. Beim Lächeln zeigt sich eine schadhafte Klasse IV-/Veneer-Komposit-Restauration.

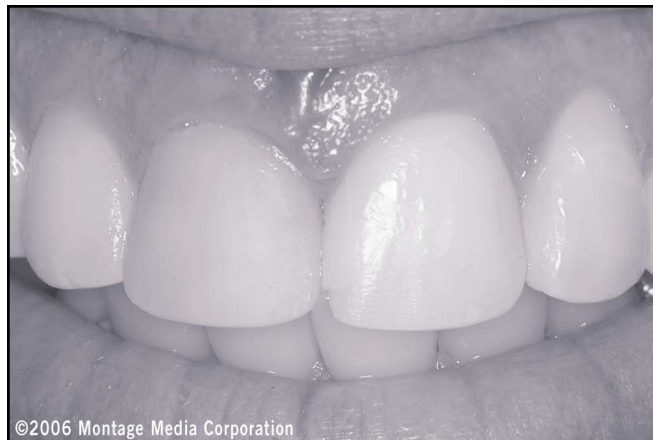


Abb. 2: Mit der fotografischen Schwarz-Weiß-Abbildung wird der geringe Farbwert deutlich.



Abb. 3: Diese Ansicht zeigt eine suboptimale Form und Farbe. Die Proportionierung von Zahn 11 erscheint asymmetrisch zu Zahn 21.

Der Oxidationsvorgang bei der Zahnaufhellung beeinflusst vor allem den Schmelz, in geringerem Maß auch das Dentin, dessen Farbintensität vermindert wird.¹³ Obwohl gebleichte Zähne in der Regel opakeren Schmelz mit höherem Farbwert und Dentin mit geringerer Farbintensität aufweisen, ist die Dentinfarbe durch den teilweise farblosen Schmelz immer noch wahrzunehmen. Diese entscheidenden Faktoren sollten bei der Restauration gebleichter Zähne unbedingt berücksichtigt werden.

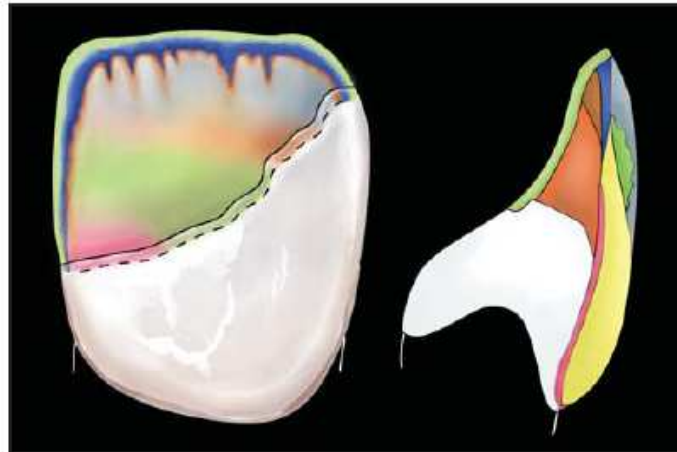


Abb. 4: Künstliche Schmelzsubstanz, künstliches Dentin und künstliche Effektmasse wurden jeweils ausgewählt, um die einzelnen Lagen der Mehrschicht-Restauration zu bilden. Zur Unterstützung während der restaurativen Phase wurde ein Farbschema erstellt.

Die Komposit-Materialien, die für mittelgroße Klasse IV-Restaurationen und für die Versorgung eines gebleichten Zahnes mit einem direkten Veneer benötigt werden, lassen sich folgendermaßen klassifizieren:

- Künstliches Dentin – opakes Komposit mit höherer Farbintensität und etwas geringerem Farbwert. Es dient zur Nachahmung der optischen und physikalischen Eigenschaften des natürlichen Dentins.
- Künstliche Schmelzmasse – schmelzähnliches Komposit. Der Farbton besitzt eine etwas geringere Farbintensität und einen etwas höheren Farbwert als die darunter liegende künstliche Komposit-Dentinmasse. Bei gebleichter Zahnschubstanz ist die entsprechende Farbintensität gegebenenfalls kaum wahrnehmbar.
- Künstliche transluzente Schmelz-Effektmasse – transluzente Komposit-Materialien mit verschiedenen Transluzenzgraden und Farbtönen (z. B. grau, blau, violett). Damit kann der Restauration in Bereichen wie dem inzisalen Drittel Tiefe verliehen werden.
- Künstliche milchig-weiße halbtransluzente Schmelz-Effektmassen – halb-transluzente Komposit-Materialien. Opazität und Farbwert liegen höher als bei den transluzenten Schmelz-Effektmassen. Sie können zur Bildung linguale Schmelzschichten (z. B. linguale Wand) und zur Erzeugung von Halo-Effekten verwendet werden. Außerdem kann auch eine breite Palette von Farbtönen erzielt werden (z. B. von schnee- bis gelbweiß).
- Künstliche Farbwert Schmelz-Effektmassen – nicht auf dem Vita-Farbsystem basierende Schmelz-Effektmassen, die stark transluzent oder opaker sein können. Sie werden als abschließende Schicht verwendet, um einen vorhandenen Farbwert der darunter liegenden Schmelzmasseschicht zu verstärken oder abzuschwächen. Darüber hinaus kommen sie bei der Versiegelung von Charakterisierungen und zur Abdeckung von tiefer liegenden Farben zum Einsatz.
- Opakermasse – in der Regel wird der Opaker in Verbindung mit Schichten aus anderen Schmelz- und Dentinmassen angewendet, um den Farbwert eines darunter liegenden verfärbten Substrats zu verändern.

Fallbeispiel

Klinische Untersuchung und Behandlungsplanung

Ein 33 Jahre alter Patient stellte sich mit dem Wunsch nach einem verbesserten Erscheinungsbild seines Lächelns vor (Abb. 1 und 2). Bei der klinischen Untersuchung stellten sich sowohl die Form als auch die Farbe als suboptimal dar. Eine Vitalbleichung (kombiniert als In-office- und Home-Bleaching) wurde vorgeschlagen und durchgeführt. 45 Tage nach Abschluss der Bleichbehandlung¹⁴ zeigten sich bei der weiteren klinischen Untersuchung defekte vorhandene Komposit-Restaurationen am rechten

und linken mittleren Schneidezahn im Oberkiefer. Breite und Höhe des rechten oberen mittleren Schneidezahnes standen nicht im richtigen Verhältnis zueinander.¹⁵ Aufgrund unterschiedlicher Verläufe des Gingivalsaumes bestand eine Asymmetrie zum linken mittleren Schneidezahn. Zahn 11 war endodontisch vorbehandelt und zeigte eine schadhafte kombinierte Restauration aus Klasse IV-Füllung und direktem Veneer. Zahn 21 wies eine defekte mesiale Komposit-Restauration auf, die ein geringfügiges Diastema zwischen den mittleren Schneidezähnen kaschierte (Abb. 3).



Abb. 5: Zur Wiedergabe der unterschiedlichen Schichtdicken, Farben und optischen Eigenschaften der definitiven Restauration wurde ein Farb-Mock-Up angefertigt.

Behandlungsoption der Wahl war der Ersatz der defekten Restaurationen durch direkte Komposit-Restaurationen. Für diese Entscheidung sprachen unter anderem der substanzschonende Charakter des Verfahrens (d. h. kaum oder keine Präparation) und die Möglichkeit für den Behandler, kunstfertige Komposit-Restaurationen anzufertigen, die in ästhetischer Hinsicht mit laborgefertigten Keramikrestaurationen (Keramik-Veneer, Krone) konkurrieren können. Außerdem erschien dieser Behandlungsansatz geeignet, die funktionelle Integrität des wurzelkanalgefüllten Zahnes in ausreichender Weise wieder herzustellen.¹⁶

Für die einzelnen Lagen der mehrschichtigen Restauration wurden jeweils künstliche Schmelzmasse, künstliches Dentin und künstliche Schmelz-Effektmassen gewählt. Zur Unterstützung während der restaurativen Phase wurde ein Farbschema erstellt (Abb. 4). Für den Auswahlprozess wurden individuell gefertigte Farbmuster eingesetzt¹⁷ und nicht etwa eine Vita-Lumin-Skala oder die dem Restaurationsmaterial zugeordnete Farbskala. Denn solche käuflichen Farbskalen weisen Farbunterschiede gegenüber der tatsächlich vorliegenden Farbe des Komposit-Materials auf.¹⁸ Ein ausgehend von den gewählten Farben und Materialien erstelltes Farb-Mock-Up gab die unterschiedlichen Schichtdicken, Farben und optischen Eigenschaften der definitiven Restauration wieder.¹⁹ Für die spätere Korrektur wurden zu diesem Zeitpunkt alle etwaigen Abweichungen von Farbton, Farbintensität, Farbwert, Transluzenz und Opazität ermittelt (Abb. 5). Nach Bestimmung der biologischen Breite wurden mit einem Elektrochirurgiegerät die Weichgewebe rekonturiert.

Mit Hilfe eines vorherigen Wax-Ups auf dem Situationsmodell wurde ein palatinaler Silikonschlüssel aus Putty-Abformmaterial erstellt. Er unterstützt die dreidimensionale Wahrnehmung der Defekt-Grenzen (z.B. Festlegung des Verlaufs der Inzisalkante), der Zahnzwischenräume und der Form der Palatinalfläche (Abb. 6 und 7). In ähnlicher Weise wurde auch ein labialer Silikonschlüssel angefertigt und während der Veneer-Präparation eingesetzt, um das angemessene Ausmaß des Zahnschabtrages zu bestimmen.²⁰ Die Zahnschubstanz war sehr stark verfärbt. Deshalb wurde durch die Präparation Raum für die Erstellung des direkten Veneers in einer Schichtdicke von etwa 1,2 mm geschaffen. Eine zusätzlich präparierte 2 mm tiefe und 1 mm breite Abschrägung entlang der Bruchkante trägt dazu bei, den Übergang zwischen Zahn und Komposite zu verdecken²¹, weil so Komposite mit dentinähnlichen optischen Eigenschaften in größerer Schichtstärke aufgebracht werden können.

Unter funktioneller Belastung wirken auf das mittlere Drittel eines mittleren Schneidezahnes die höchsten Scherkräfte ein.²² Deshalb wurde palatinal statt einer Abschrägung eine 1 mm tiefe und 1 mm breite Hohlkehle angelegt, um eine dickere Schicht Komposit am Übergang zwischen Zahn und Restauration unterbringen zu können. Nach Auffassung des Autors führt dieses Präparationskonzept zu

einem verbesserten Randschluss und einer höheren Lebensdauer. Ein nicht imprägnierter Faden wurde in den Sulkus eingebracht und dadurch der Rand der freien marginalen Gingiva um etwa 0,5 mm retrahiert. Anschließend wurde eine äquigingivale Hohlkehle präpariert und die Klasse IV-/Veneer-Präparation fertiggestellt (Abb. 8 und 9). Zur Steigerung der mikromechanischen Verankerung und der chemischen Verbundfestigkeit zwischen dem vorhandenen Kompositmaterial und der neuen Restauration an Zahn 11 haben wir ein Sandstrahlgerät mit silanisierten 30 µm-Keramikpartikeln eingesetzt. Durch das Abstrahlen konnte auch der aprismatische Schmelz auf der approximalen und teilweise auf der labialen und palatinalen Fläche von Zahn 21 entfernt werden.²³ Zur Anätzung der Schmelzoberfläche wirkte 35-prozentige Phosphorsäure für 15 Sekunden ein und wurde dann abgespült. Nach der Trocknung im Luftstrom wurde ein Adhäsiv aufgetragen und lichtpolymerisiert (Abb. 10).



Abb. 6: Mit Hilfe eines vorherigen Wax-Ups auf dem Situationsmodell wurde ein palatinaler Silikonschlüssel gewonnen. Er unterstützt die dreidimensionale Wahrnehmung der Defekt-Grenzen.

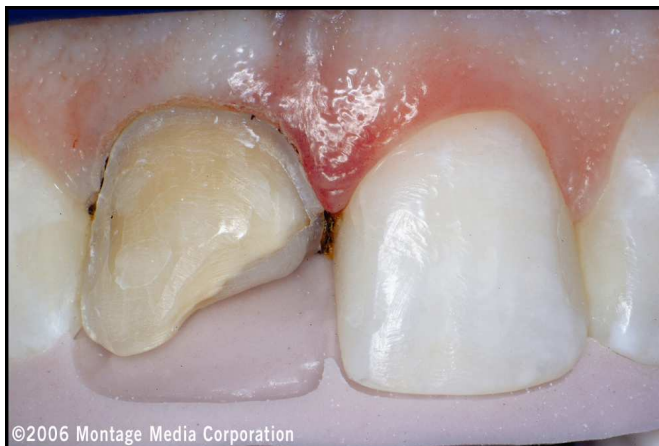


Abb. 7: Die Festlegung von Schneidekantenposition, der Kontur des Zahnzwischenraumes und des Verlaufes der Palatinalfläche sind bei diesem Vorgehen von entscheidender Bedeutung.



Abb. 8: Ein labialer Silikonschlüssel wird hergestellt und während der Veneer-Präparation zur Abschätzung des erforderlichen Abtrags von Zahnschubstanz eingesetzt.

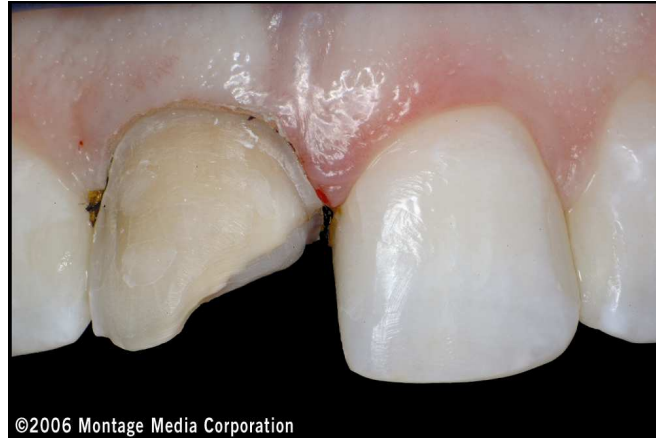


Abb. 9: Die Präparation für eine Klasse IV-Restauration/Veneer ist abgeschlossen. Mit Blick auf Farbgestaltung und die zu ergänzende Substanz ist die Herausforderung der vorliegenden Situation offensichtlich.

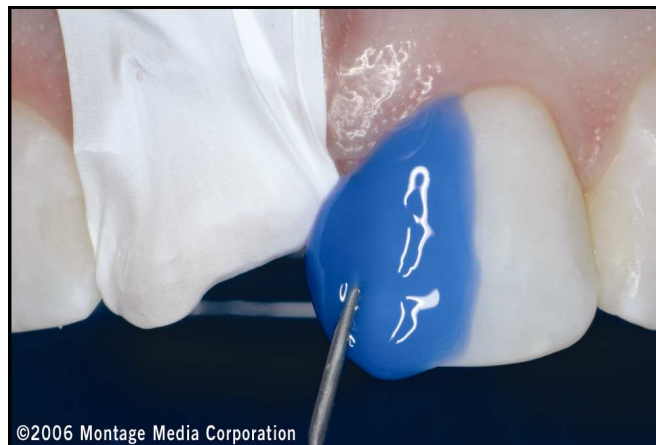


Abb. 10: Teflonband schützt den Nachbarzahn während des Ätzens. Nach Trocknung im Luftstrom wurde ein Adhäsiv aufgetragen und lichtpolymerisiert.

Schlussfolgerung

Im Frontzahnbereich ein dauerhaft naturgetreues und ästhetisches Ergebnis zu erzielen, stellt viele Zahnärzte immer wieder vor eine anspruchsvolle Herausforderung. Informierte und erfahrene Kollegen können dafür direkte adhäsive Verfahren anwenden, die die physikalischen und optischen Eigenschaften der natürlichen Bezahnung nachahmen. Im ersten Teil dieses zweiteiligen Artikels wurde die Rolle der Zahnaufhellung, der Farbmessung und der Auswahl geeigneter Komposit-Materialien für den Erfolg in der Ästhetikzone erörtert. Teil II wird eingehend eine moderne Mehrfarben-Komposit-Schichttechnik darstellen und aufzeigen, wie damit die Erwartungen des Patienten im vorgestellten Fall erfüllt wurden.

Literatur

1. Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: A key to anterior aesthetics. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1995;7(7):15-25.
2. Vanini L, De Simone F, Tammaro S. Indirect composite restorations in the anterior region: A predictable technique for complex cases. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1997;9(7):795-802.
3. Magne P, Holz J. Stratification of composite restorations: Systematic and durable replication of natural aesthetics. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1996;8(1):61-68.
4. Fahl N Jr. Achieving ultimate anterior esthetics with a new microhybrid composite. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;26:4-13.
5. Baratieri, Luiz N. *Estética—Restaurações Adesivas Diretas em Dentes Anteriores Fraturados*. 1st ed. São Paulo, Brazil: Quintessence Publishing; 1995.
6. Chiche GJ, Aoshima H. *Smile Design: A Guide for Clinician, Ceramist, and Patient*. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 2004.

7. Fahl N Jr., Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1995;7(8):13-21.
8. Muia PJ. *Esthetic Restorations Improved Dentist—Laboratory Communication*. Carol Stream, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 1993.
9. Vargas MA, Lunn PS, Fortin D. Translucency of human enamel and dentin. *J Dent Res* 1994; AADR Abstracts (Abstract No. 1747).
10. Vanini L, Mangani F, Klimovskaia O. *Il restauro conservativo dei denti anteriori – ACME sas*, Viterbo, Italy; 2005.
11. Muia PJ. *Four Dimensional Color System*. Chicago, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 1993.
12. Kishta-Derani M, Neiva GF, Yaman P, Dennison JB. Evaluation of tooth color change using four paint-on tooth whiteners – IADR 2005;(Abstract No. 61931).
13. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching — A critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14(4): 292-304.
14. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001;26(6):597-602.
15. Chiche G, Pinault A. *Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 1994.
16. Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique. *J Dent Res* 1989;68(11):1540-1544.
17. Seattle Study Club Journal
18. REALITY
19. Australasian Journal Editorial
20. Gürel G. *The Science and Art of Porcelain Laminate Veneers*. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 2003.
21. Fahl N Jr. Trans-surgical restoration of extensive Class IV defects in the anterior dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997; 9(7):709-720.
22. Magne P, Belser U. *Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach*. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 2002.
23. Carvalho RM, Santiago SL, Fernandes CA, et al. Effects of prism orientation on tensile strength of enamel. *J Adhes Dent* 2000;2(4): 251-257.

Autor

Dr. Newton Fahl Jr.

ist Direktor des Fahl Art & Science in Aesthetic Dentistry Institute in Curitiba, Brasilien, Inhaber einer Praxis mit den Schwerpunkten Ästhetische und Kosmetische Zahnmedizin, Gründungsmitglied und ehemaliger Präsident der Brazilian Society of Aesthetic Dentistry (BSAD).

Heraeus Kulzer GmbH
Grüner Weg 11
63450 Hanau
Phone 0800 43 72-522
Fax 0800 43 72-329
info.dent@heraeus.com
www.heraeus-kulzer.com