



Ästhetik mit Komposit **Grundlagen und Techniken**

Priv.-Doz. Dr. med. dent. Burkard Hugo
mit Beiträgen von Dr. med. dent. Walter Denner

Quintessenz Verlags-GmbH
Berlin, Chicago, Tokio, Barcelona, Istanbul, London, Mailand, Moskau,
Neu-Delhi, Paris, Peking, Prag, São Paulo, Seoul und Warschau





Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikationen in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.



Quintessenz Verlags-GmbH
Postfach 42 04 52; D-12064 Berlin
Ifenpfad 2-4; D-12107 Berlin

Copyright © 2008 by Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Geräten.

Lektorat: Kerstin Ploch, Berlin
Zeichnungen: Angelika Kramer, Stuttgart
Herstellung: Jens Girke, Berlin
Druck und Bindearbeiten: AZ Druck und Datentechnik, Kempten

ISBN: 978-3-938947-55-5

Schöne Zähne als wichtige Voraussetzung für ein attraktives Lächeln haben in unserer Gesellschaft einen sehr hohen Stellenwert. Ästhetische Korrekturen im Frontzahnbereich werden heute vornehmlich mit laborgefertigten Restaurationen oder kieferorthopädischen Maßnahmen durchgeführt. Anstelle dieser aufwändigen Behandlungstechniken können häufig auch mit weniger invasiven oder gar noninvasiven Maßnahmen Resultate erzielt werden, die von den Patienten sehr geschätzt werden. Bei Beherrschung der wichtigsten Grundregeln zur dentalen Ästhetik können mit geschickter Anwendung von Kompositen ohne Einschaltung eines zahntechnischen Labors sehr ansprechende Ergebnisse erzielt werden, die einem Vergleich mit einer gelungenen laborgefertigten Restauration durchaus standhalten.

Der leider viel zu früh verstorbene Privatdozent Dr. Burkard Hugo, ein in jeder Hinsicht begnadeter Zahnarzt und Hochschullehrer, zeigt in dem vorliegenden Buch als seinem Vermächtnis die vielfältigen Therapieoptionen, die uns heute mit der direkten Kompositentechnik zur Ver-

fügung stehen. Bei der Lektüre dieses Buches werden Überraschungen, Verwunderung und Bewunderung nicht ausbleiben, gibt es doch zahlreiche beeindruckende Behandlungsergebnisse in einer überzeugenden Perfektion zu bestaunen, die man bei der einen oder anderen Ausgangssituation gar nicht für möglich gehalten hätte. Bei vielen Lesern wird es sicherlich einen Motivationsschub geben, sich mit diesen Behandlungsmöglichkeiten näher zu befassen. Sie werden alle notwendigen Informationen, Tipps und Tricks, die zur Erzielung solcher Behandlungsergebnisse äußerst hilfreich sind, in diesem Buche vorfinden. Wenn Sie mit den vorgestellten Behandlungstechniken vertraut sind, werden Sie bestimmt viel Freude an Ihrer Arbeit und überaus zufriedene und glückliche Patienten haben.

Ich wünsche Ihnen beim Lesen dieses Buches viel Neugierde bei der Entdeckung ungeahnter Behandlungsoptionen.

Prof. Dr. Bernd Klaiber

Ästhetik und Minimalinvasivität sind heute zwei Hauptthemen in der restaurativen Zahnheilkunde. Burkard Hugo hat es geschafft, diese durchaus konträren Aspekte der modernen Zahnmedizin in einzigartiger Weise miteinander zu kombinieren und dieses Wissen in zahlreichen Vorträgen und Kursen weiterzugeben. Um seine restaurativ-ästhetischen Fähigkeiten weiter zu verbessern, hatte Burkard Hugo zuletzt eine Weiterbildung zum Facharzt für Kieferorthopädie begonnen. Sein eigener Wissens-, Forschungs- und Erfindungsdrang konnte nur durch die Rezidivdiagnose einer fast besiegten schweren Krankheit gestoppt werden. Als Vermächtnis seines zahnmedizinischen Denkens und Handelns hat er im letzten Jahr seines Lebens an diesem Buch gearbeitet. Als Freund und Kollege hatte ich die ehrenvolle Aufgabe, Fehlendes zu ergänzen und das Werk fertig zu stellen. In Burkard Hugos und in meinem Namen möchte ich unseren Frauen, Dorothea Hugo und Dr. Stefanie Klocke herzlich für ihre tatkräftige Unterstützung danken.

„Ästhetik mit Komposit. Grundlagen und Techniken“ zeigt, wie sich die Möglichkeiten hochästhetischer direkter Kompositrestaurationen im Frontzahnbereich unter konsequenter Berücksichtigung eines streng minimalinvasiven Denkansatzes realisieren lassen. Nach der Einführung in die Grundlagen der fazialen und dentalen Ästhetik werden anhand zahlreicher klinischer Step-by-

step-Bilderserien die Anwendungsverfahren und Techniken der direkten Frontzahnrestauration mit Komposit ausführlich dargestellt. Im Gegensatz zu laborgefertigten Versorgungen oder (zeit)aufwändiger kieferorthopädischer Stellungskorrektur können die dargestellten minimalinvasiven Kompositrestaurationen in einer Behandlungssitzung angefertigt werden. So wird im Detail die morphologische Kompositschichtungstechnik und ihre Anwendung in verschiedenen klinischen Situationen beschrieben, sowie eine innovative Matrizenstechnik vorgestellt, die viele Probleme der herkömmlichen Matrizenverwendung löst. Die umfangreiche Präsentation komplexer klinischer Fälle gibt dem Praktiker Einblicke in die modernen Anwendungsmöglichkeiten von Komposit bei Frontzahaufbau, approximalem Lückenschluss, Schließen schwarzer Dreiecke, Stellungs- und Formveränderung, sowie direkt hergestellten glasfaserverstärkten Brücken. Ergänzend werden die Korrektur von Zahnverfärbungen und die Reparatur von Kompositrestaurationen behandelt.

Dieses Buch ist von Praktikern für den Praktiker geschrieben und für Zahnärzte, Kieferorthopäden und auch Studenten der Zahnheilkunde gedacht.

Walter Denner

Inhaltsverzeichnis

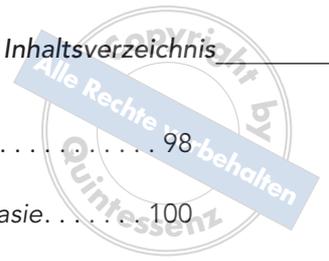
Inhaltsverzeichnis



Einführung	1
1.1 Indikationen	1
1.2 Ästhetische Grundregeln	3
1.2.1 Ästhetik	3
1.2.2 Faziale Ästhetik	4
1.2.3 Das Lächeln	6
1.2.4 Die Zähne	9
1.3 Planungsgrundlagen	12
1.4 Optische Wirkung der Zahnform und Möglichkeiten der Beeinflussung	14
Technische Grundlagen	19
2.1 Präparation bei Frontzahnversorgungen	19
2.2 Kompositmaterialien: „Ästhetik-Systeme“	25
2.3 Natürlicher Farbaufbau – Die morphologische Schichtungstechnik	30
2.3.1 Allgemeines	30
2.3.2 Farbe des Zahnes	31
2.3.3 Bestimmung des Dentinkerns	32
2.3.4 Einsatz von Opakdentin	33
2.3.5 Bestimmung der Schmelzgrundmasse	33
2.3.6 Charakterisierung durch Effekt- und Intensivmassen	35
2.3.7 Morphologische Schichtungstechnik – Klinische Beispiele	36
2.4 Matrizentechnik	36
2.4.1 Aktuelle Matrizentechniken und deren Probleme	36
2.4.2 Approximale Matrizentechnik – individuelle Approximalverschalung	40
2.4.3 Linguale/palatinale Matrizentechnik	42
2.4.4 Wertung der Matrizentechniken	43
2.5 Applikationstechnik des Kompositmaterials	44
2.6 Ausarbeitung und Politur	45



Vorgehen Step by Step	47
3.1 Aufbau bei Klasse-IV-Defekten	47
3.1.1 Linguale Schmelzrückwand	47
3.1.2 Approximale Schmelzwände	48
3.1.3 Schichtung des Dentinkerns	48
3.1.4 Opaleszenz-Effekte und Charakterisierungen	48
3.1.5 Labiale Schmelzhülle	49
3.1.6 Ausarbeitung	49
3.1.7 Politur	49
3.1.8 Fazit des Behandlungsergebnisses	55
3.2 Approximaler Aufbau zur Zahnverbreiterung	56
3.2.1 Aufbau einer individuellen Approximalverschalung	56
3.2.2 Approximaler Kompositaufbau	57
3.2.3 Approximaler Aufbau – Behandlungsergebnis	58
3.3 Schließen bzw. Verkleinern schwarzer Dreiecke	66
3.4 Direkte Kompositverblendungen	66
3.4.1 Fallbeispiel mit Teilverblendungen und Verblendungen	69
3.4.2 Farbauswahl	69
3.4.3 Auftragen von Opakdentin (optional)	69
3.4.4 Approximale Schmelzwände	69
3.4.4.1 Schichtung der Dentinauflage (Opaleszenz, Charakterisierung)	73
3.4.5 Labiale Schmelzschicht	73
3.4.6 Behandlungsergebnis des klinischen Fallbeispiels	73
Klinische Fallbeispiele und ergänzende Techniken	75
4.1 Ersatz fehlender Zahnhartsubstanz infolge von Karies, Trauma, Erosion, Abrasion, Attrition	75
Fallbeispiel 1 – Substanzverlust: Unkompliziertes Frontzahntrauma, Zahnfragmente vorhanden	77
Fallbeispiel 2 – Substanzverlust: Kleiner Klasse-IV-Aufbau, kleine bis mittlere Ausdehnung	80
Fallbeispiel 3 – Substanzverlust: Klasse-IV-Aufbau kleiner bis mittlerer Ausdehnung	82
Fallbeispiel 4 – Substanzverlust: Klasse-IV-Defekt, mittlere bis große Ausdehnung	84
Fallbeispiel 5 – Substanzverlust: Klasse-IV-Restoration mit mittlerer bis großer Ausdehnung an devitalem Zahn	87
Fallbeispiel 6 – Substanzverlust: Komplettaufbau mit großer Ausdehnung auf stiftgeschienten (devitalen) Milchzähnen	90
Fallbeispiel 7 – Substanzverlust: Generalisierte Erosionen bedingt durch chronischen Reflux von Magensäure	94



4.2. Korrektur der Zahnform unter Erhalt des bukkalen Umrisses	98
Fallbeispiel 8 – Formveränderungen: Labiale Verblendung bei vestibulärer Schmelzhypoplasie.	100
Fallbeispiel 9 – Formveränderungen: Mittlere gingivo-parodontale Retraktionen, multiple Füllungen, Zahnhalsdefekte	101
Fallbeispiel 10 – Formveränderungen: Braun verfärbte Fluorose	104
4.3 Korrektur der Zahnform mit Veränderung des bukkalen Umrisses	106
Fallbeispiel 11 – Formkorrektur: Aufbau von Zapfenzähnen	109
Fallbeispiel 12 – Formkorrektur: Aufbau eines persistierenden Milcheckzahns	112
Fallbeispiel 13 – Formkorrektur: Persistierende Milchfrontzähne, Aufbau der Unterkieferfront	114
Fallbeispiel 14 – Formveränderung: „3er an 2er“-Stelle	117
Fallbeispiel 15 – Formkorrektur: Nichtanlage der lateralen Inzisiven im Oberkiefer, Mesialwanderung der 3er, Restlücken der Oberkieferfront	120
Fallbeispiel 16 – Form- und Stellungskorrekturen (Platzüberschuss): Einseitiges Diastema kleiner Ausdehnung	125
Fallbeispiel 17 – Form- und Stellungskorrektur: Diastema-Schluss bei mittlerer Lückengröße.	127
Fallbeispiel 18 – Form- und Stellungskorrektur: Multiple Diastemata mittlerer bis großer Lückenbreite ..	130
Fallbeispiel 19 – Form- und Stellungskorrektur: Multiple Diastemata bei großer zentraler Lückenbildung	132
Fallbeispiel 20 – Formveränderung: Gingivo-parodontale Retraktion: Mittelgradige bis große schwarze Dreiecke, ausgeprägte Substanzdefekte in der Oberkieferfront	136
Fallbeispiel 21 – Formveränderung: Stark ausgeprägte gingivo-parodontale Retraktion, Vita-Metall-Keramik(VMK)-Korrektur.	139
4.4 Korrektur der Zahnstellung	142
Fallbeispiel 22 – Form- und Stellungskorrektur: Geringer Platzmangel, diverse Fehlstände	144
Fallbeispiel 23 – Form- und Stellungskorrektur: Platzmangel, traumatisch bedingter Verlust von 21, Lückenschluss durch 22, Zapfenzähne 12, 22.	147
Fallbeispiel 24 – Form- und Stellungskorrektur (Frontaler Engstand): Deckbiss, ausgeprägter Palatinalstand der zentralen Inzisiven.	153
Fallbeispiel 25 – Form- und Stellungskorrektur (Frontaler Engstand): Ausgeprägte Drehstände, diverse Fehlstellungen	157
Fallbeispiel 26 – Form- und Stellungskorrektur: Ausgeprägter Platzmangel der Oberkieferfront	160
Fallbeispiel 27 – Form- und Stellungskorrektur (Parodontitis marginalis): Schwarze Dreiecke, diverse Fehlstellungen	163
Fallbeispiel 28 – Form- und Stellungskorrektur (Parodontitis marginalis): Platzüberschuss, diverse Fehlstellungen	166
4.5 Korrektur von Zahnverfärbungen und Zahnaufhellungen	169
4.5.1 Externes Bleichen von vitalen Zähnen	169
4.5.2 Internes Bleichen von avitalen Zähnen	172
Fallbeispiel 29 – Altersbedingte dunklere Zahnfarbe: Home-bleaching	175
Fallbeispiel 30 – Gelbliche Zahnfarbe: In-office-bleaching	177
Fallbeispiel 31 – Verfärbter Einzelzahn nach Wurzelbehandlung: Walking-bleach-Technik	180
Fallbeispiel 32 – Stark verfärbte Frontzähne nach Wurzelkanalbehandlung: Kombination von In-office-bleaching und Walking-Bleach-Technik	184



4.6 Direkte Kompositbrücken im Frontzahnbereich	187
4.6.1 Intraoral hergestellte Kompositbrücken	187
<i>Fallbeispiel 33 – Alternative: Wiederbefestigung einer Originalzahnkrone</i>	189
<i>Fallbeispiel 34 – Alternative: Herstellung einer Adhäsivbrücke mittels Komposit-Pontic</i>	191
<i>Fallbeispiel 35 – Alternative: Vollkeramik-Klebebrücke (Empress) zum Ersatz von Zahn 41</i>	193
4.6.2 Glasfaserverstärktes Komposit	195
4.6.3 Behandlungsplanung für direkte Adhäsivbrücken versus kieferorthopädischen Lückenschluss	195
4.6.4 Klinisches Vorgehen bei zweiflügeligen (einflügeligen) Kompositbrücken	196
<i>Fallbeispiel 36 – Step by Step: Direkte Kompositbrücke zweiflügelig</i>	198
<i>Fallbeispiel 37 – Step by Step: Direkte Kompositbrücke einflügelig</i>	203
<i>Fallbeispiel 38 – Zweiflügelige Brücke</i>	208
<i>Fallbeispiel 39 – Zweiseitig befestigte Klebebrücke in regio 12</i>	212
<i>Fallbeispiel 40 – Zwei zweiflügelige Brücken zum Ersatz der Zähne 12 und 22</i>	216
<i>Fallbeispiel 41 – Nichtanlage der Zähne 12 und 22</i>	221
<i>Fallbeispiel 42 – 15-jähriger Patient mit zwei einflügeligen Klebebrücken in regio 12 und 22</i>	226
<i>Fallbeispiel 43 – Patientin mit multiplen Nichtanlagen mit drei einflügeligen Brücken</i>	230
4.6.5 Diskussion	238
4.7 Korrekturen und Reparaturen von Kompositen	240
4.7.1 Reparaturen von Kompositrestorationen ohne Zahnhartsubstanzbeteiligung	240
4.7.2 Reparaturen von Kompositrestorationen mit Zahnhartsubstanzbeteiligung	240
4.7.3 Reparaturen an (Metall-)Keramikrestorationen ohne Zahnhartsubstanzbeteiligung ..	241
4.7.4 Reparaturen an (Metall-)Keramikrestorationen mit Zahnhartsubstanzbeteiligung ...	241
<i>Fallbeispiel 44 – Korrekturen und Reparaturen: Farb- und Formkorrektur eines Klasse-IV-Aufbaus unter Belassung der Rückwand</i>	242
<i>Fallbeispiel 45 – Korrekturen und Reparaturen: Erneuerung abgeplatzter Anteile einer Kompositverblendung nach Trauma</i>	245
<i>Fallbeispiel 46 – Korrekturen und Reparaturen: Kantenfraktur bei Teilverblendung („Mischoberfläche“)</i>	248
<i>Fallbeispiel 47 – Korrekturen und Reparaturen: Reparatur einer VMK-Brücke mit ausgedehnten Randdefekten</i>	250
4.8 Beurteilung der direkten Technik	253
Literatur	255
Inhalt der DVD	260

Einführung

1.1 Indikationen

Ästhetik und Minimalinvasivität sind heute zwei Hauptthemen der restaurativen Zahnheilkunde. Mit speziellen Ästhetik-Kompositmaterialien eröffnet die moderne Adhäsivtechnik Gestaltungsmöglichkeiten für eine natürliche Ästhetik, ohne die sonst für laborgefertigten Zahnersatz üblichen invasiven Zahnpräparationen. Bei der Verwendung von Komposit ist die präparative Substanzerforderung minimal oder entfällt vollständig. Moderne Ästhetik-Kompositssysteme wurden insbesondere für direkte Versorgungen im Front- und Seitenzahnbereich entwickelt, die den Anspruch einer natürlichen Zahnästhetik erheben. Der Anwendungsbereich reicht von der Versorgung aller Kavitätenklassen über Form-, Farb- und Stellungskorrekturen bis hin zur glasfaserverstärkten Kompositbrücke zum Ersatz einzelner Zähne im Frontzahnbereich. Die physikalischen Daten, wie z. B. Abrasion und Röntgenopazität dieser Materialgruppe, zeigen deren Leistungsfähigkeit auf.

Die Referenz bzw. Vorlage für die Restauration mit Komposit ist der natürliche Zahn (Abb. 1.1). Dessen komplexe Farbwirkung wird bestimmt durch Eigenschaften wie Farbe (Farbton, Farbsättigung und -helligkeit), Opazität, Transparenz, Opaleszenz und Fluoreszenz. Unter anderem bestimmt die Ausprägung dieser Eigenschaften zusammen mit der Oberflächentextur und der inzisalen Schmelzrelation ob ein Zahn „jung“ oder „alt“ wirkt.

Ästhetische Komposit-Frontzahnrekonstruktionen müssen keramischen Verblendschalen oder Vollkeramikronen in nichts nachstehen. Im Gegensatz zu indirekten Rekonstruktionen kann

der direkte Kompositaufbau in einer Behandlungssitzung und ohne zusätzliche Laborkosten angefertigt werden. Bei konsequenter Anwendung der aktuellen Adhäsivtechnik unter Nutzung der kompletten Verbundfläche in Schmelz und Dentin sind belastungsstabile und funktionelle Restaurationen herstellbar.

Ästhetische Korrekturen, die früher nur mit prothetischen Mitteln oder kieferorthopädischen Maßnahmen zu realisieren waren, lassen sich heute erreichen indem ggf. Zahnhartsubstanz lokal abgetragen und Komposit in anderen Arealen des Zahnes selektiv aufgetragen wird.

Die Indikationsbereiche für Komposite im Frontzahnbereich (Tab. 1.1) sind unterteilbar in Restaurationen, die zunächst keine Veränderung der ursprünglichen Zahnform anstreben, bzw. als zweite Gruppe eine Veränderung der Originalform zum Ziel hat. Der ersten Gruppe sind die Maßnahmen zum Ersatz von verlorener Zahnhartsubstanz infolge Karies, Trauma, Erosion, Attrition und Abrasion zuzuordnen (Abb. 1.2, Abb. 1.3).



Abb. 1.1 Die Referenz für die Restauration mit Komposit ist der natürliche Zahn.



Abb. 1.2 Beispiel für den Indikationsbereich für Komposit *ohne* Veränderung der ursprünglichen Zahnform infolge Trauma.



Abb. 1.3 Karies; Beispiel für den Indikationsbereich für Komposit *ohne* Veränderung der ursprünglichen Zahnform infolge Karies.

Auch bei Verblendungen von Zähnen mit multiplen sichtbaren Füllungen, rein labial liegenden Substanzveränderungen oder Verfärbungen bleibt die Umrissform der Zähne meistens erhalten (Gruppe 1).

Herstellungstechnisch aufwändiger werden Behandlungen, die mit Veränderungen der ursprünglichen Zahnform (Gruppe 2) verbunden sind. Die Indikationen sind hierbei vielfältig, wie z. B. ausgeprägte Zahnfehlbildungen,

Diastemata, Zahnstellungskorrekturen nach oder anstatt kieferorthopädischer Behandlung, optische Verlängerungen von Zähnen mit gingivoparodontaler Retraktion oder auch funktionelle Korrekturen (Abb. 1.4, Abb. 1.5). So kann z. B. die vorliegende Zahnform oder -stellung verändert werden, indem gezielt einzelne Zähne oder Zahngruppen verbreitert, verlängert, gedreht werden oder die Achsenstellung geändert wird.

Tabelle 1.1 Indikationsbereiche für direkte Kompositanwendung im Frontzahnbereich

<p><u>Erhaltung der ursprünglichen Zahnform (Gruppe 1):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ersatz fehlender Zahnschubstanz infolge Karies, Trauma, Erosion, Abrasion, Attrition • Korrektur geringgradiger Zahnfehlbildungen • Korrekturen der Labialflächen • Veränderung der Zahnfarbe
<p><u>Veränderung der ursprünglichen Zahnform (Gruppe 2):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Formkorrektur bei ausgeprägten Zahnfehlbildungen, z. B. bei Hypoplasien, Amelogenesis imperfecta, Fluorose, Zapfen- und Turnerzähnen, persistierenden Milchzähnen • Zahnform-Umwandlung bei Transpositionen oder anderen Positionsänderungen von Einzelzähnen (z. B. kieferorthopädische Einstellungen von Eckzähnen an 2er-Stelle bei Nichtanlage) • Zahnform-Verbreiterung bei Platzüberschuss („echter“ Platzüberschuss: Diskrepanz von Zahnbogenbreite und Zahnbreiten; „scheinbarer“ Platzüberschuss: z.B. Fehlen von Einzelzähnen, bei Nichtanlagen oder nach Trauma) • Zahnstellungskorrektur mit Veränderungen der sagittalen, transversalen und/ oder vertikalen Stellung von Einzelzähnen oder Zahngruppen (z. B. Aufrichtung einer geneigten Zahnkrone, Drehung oder Verlängerung eines Zahnes, Engstandauflösung einer Zahngruppe durch interdentes Stripping und/oder „scheinbare“ Protrusion durch Labialverblendung) • Zahnformkorrektur bei gingivo-parodontaler Retraktion (Reduktion „schwarzer Dreiecke“).

1.2 Ästhetische Grundregeln

Für die Planung und Durchführung ästhetischer Korrekturmaßnahmen müssen die Grundregeln der dentalen Ästhetik beachtet werden. Die Bedeutung der bindenden und trennenden Kräfte, der Symmetrie, der Proportionen, der Dunkelräume und der dominanten Merkmale für eine ästhetische dentale Komposition sind zu berücksichtigen.

1.2.1 Ästhetik

Bis zum 19. Jahrhundert wird Ästhetik (griech. *aísthesis*: Wahrnehmung) häufig mit der Lehre von der Schönheit (Kallistik) gleichgesetzt. Die Philosophie ist inzwischen von diesem Verständnis abgerückt. Sie versteht „Ästhetik“ meist entweder als die Theorie und Philosophie der sinnlichen Wahrnehmung oder aber als (soziologische) Theorie von Kunst bzw. Design. Demnach entscheiden über den ästhetischen Wert eines Objekts nicht die Begriffe „schön“ und „hässlich“, sondern die Art und Weise der Sinnlichkeit und/oder Sinnhaftigkeit in Verbindung mit dem Zeichensystem des Objekts.

Empirische Wissenschaften wie die experimentelle Psychologie dagegen sprechen nach wie vor von Ästhetik als dem Versuch, die Kriterien zu erfassen, nach denen Menschen Dinge – auch jenseits der Kunst – als „schön“ oder „hässlich“ beurteilen. Dies entspricht auch dem Begriff *esthetics*, wie er im angelsächsischen Raum verwendet wird⁷⁸.

Eine einfache Zusammenfassung der Erläuterungen und Erklärungen des Wortes Ästhetik kommt von *Dörflinger*: „Ästhetik ist die Wissenschaft vom Schönen, die Lehre von der Gesetzmäßigkeit und der Harmonie in Natur und Kunst. Die Lehre von der Ästhetik untersucht mit empirischen Methoden die Strukturen des angenehmen sinnlich wahrnehmbaren Gegenstandes“³¹.

Das Empfinden von etwas ästhetisch Ansprechendem setzt sich somit aus mehreren Kompo-



Abb. 1.4 Diastema; Beispiel für den Indikationsbereich für Komposit mit Veränderung der ursprünglichen Zahnform infolge Diastema.



Abb. 1.5 Beispiel für den Indikationsbereich für Komposit mit Veränderung der ursprünglichen Zahnform infolge gingivo-parodontaler Retraktionen.

nenten zusammen. Zum einen ist Ästhetik den Einflüssen des Zeitgeschehens, der Kultur, der Mode, der Mentalität und vielen anderen Faktoren unterworfen. Zum anderen entsteht sie durch ausgewogene Proportionen, die vom Betrachter als harmonisch und schön empfunden werden. Ästhetik ist somit kein rein subjektiver Begriff, denn ausgewogene Proportionen sind messbar und infolgedessen objektiv zu beurteilen.

Goldener Schnitt

Als ideale Proportion und als Inbegriff von Ästhetik und Harmonie in der Kunst und Architektur wird der Goldene Schnitt (lat. *sectio aurea*) angesehen. Weitere verwendete Bezeichnungen



Abb. 1.6 Teilung einer Strecke im Verhältnis des Goldenen Schnittes; a verhält sich zu b wie $a + b$ zu a .

$$\Phi = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = 1 + \frac{b}{a} = 1 + \frac{1}{\Phi}$$

$$\Phi = \frac{a}{b} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618033988...$$

Abb. 1.7 Ausschnitt aus der mathematische Definition und Herleitung der Zahl Φ .

sind stetige Teilung und göttliche Teilung (lat. *proportio divina*). Die erste genaue Beschreibung des Goldenen Schnittes stammt von *Euclid* (325 – 270 v. Chr.), der über seine Untersuchungen an den platonischen Körpern und dem Pentagramm darauf gestoßen ist. Seine Bezeichnung für dieses Teilungsverhältnis wurde später als „*proportio habens medium et duo extrema*“ übersetzt, was heute als „Teilung im inneren und äußeren Verhältnis“ bezeichnet wird. Zwei Strecken stehen im Verhältnis des Goldenen Schnittes, wenn sich die Größere zur Kleineren verhält wie die Summe aus beiden zur Größeren (Abb. 1.6).

Dieses Verhältnis wird meist mit dem griechischen Buchstaben Φ (Phi) bezeichnet, die mathematische Herleitung ergibt sich aus dem Verhältnis von a zu b (Abb. 1.7).

In der Zahnmedizin wurde der Goldene Schnitt erstmals 1973 von *Lombardi* angewendet⁹⁴. *Levin* vertiefte 1978 die Aussagen von *Lombardi*, dass die Frontzähne offensichtlich dann am meisten ansprechend erscheinen, wenn ihre sichtbaren Breiten zueinander im Verhältnis des Goldenen Schnittes stehen^{91,94}.

Wichtig ist, dass es bei diesen Untersuchungen auf die vom Betrachter wahrgenommenen Breiten aus der Frontperspektive ankommt und nicht auf die tatsächlichen Breiten der Zähne. Beispielsweise ist der obere Einser der prominenteste Zahn im gesamten Oberkieferbogen, er ist frontal und in seiner gesamten Breite zu sehen. Die exakte Breite des seitlichen Schneidezahns ist im Gegensatz dazu durch die Stellung im Zahnbogen und der natürlichen Rotation aus der Frontperspektive nicht zu beurteilen. Beim Eckzahn fällt der Unterschied zwischen tatsächlicher Zahnbreite und von frontal sichtbarer Breite noch deutlicher auf.

Von *Preston* wurde im Jahr 1993 in einer Studie gezeigt, dass nur 17% aller natürlichen Gebisse den goldenen Proportionen entsprechen¹²¹. Im Jahre 2000 wurde zudem in einer Studie das Einhalten der dentalen Größenverhältnisse nach den goldenen Proportionen von Laien und vom Fachmann als nicht so ästhetisch ansprechend angesehen wie die natürlichen Variationen der Zahnbreiten^{128,129}.

1.2.2 Faziale Ästhetik

Da die Ästhetik der Zähne Teil eines ästhetischen Gesamtbildes ist, steht diese in enger Wechselwirkung mit der fazialen Ästhetik. Deshalb können bei der Rekonstruktion einer harmonischen dentalen Ästhetik einige Grundstrukturen der Gesichtsästhetik wertvolle Hilfestellung geben. Beim Betrachten eines Gesichts nimmt man dieses zunächst als geschlossene Einheit wahr. Einzelne Details fallen erst auf, wenn die Harmonie des Gesichts durch einzelne Komponenten gestört wird⁹⁵. Deshalb ist es wichtig zunächst zu verstehen, welche Rahmen- und Bezugslinien, die oft nur unbewusst wahrgenommen werden, es zwischen dem Gesicht und der Mundregion gibt.

Dabei sollte das Gesicht von vorn, bei einer natürlichen und geraden Kopfhaltung und einem ungezwungenen Lächeln beurteilt werden.

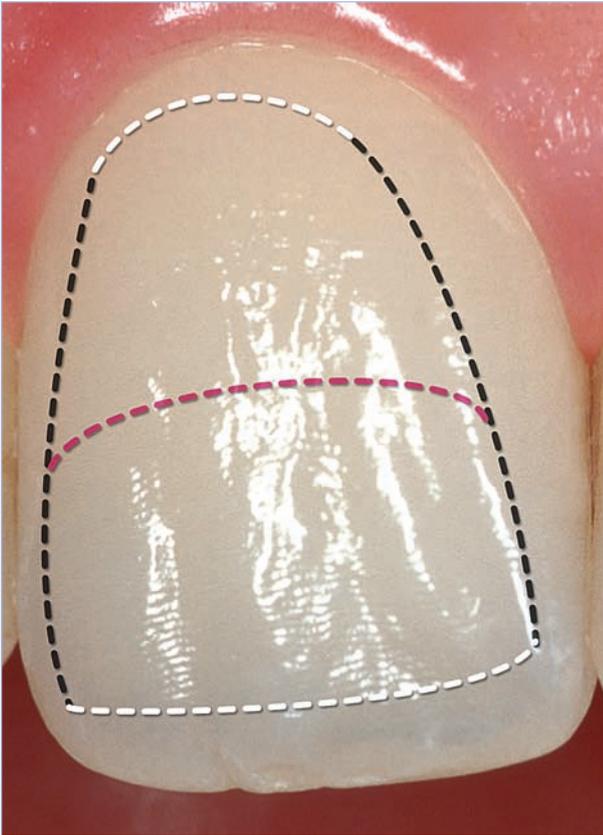


Abb. 1.30 Frontalansicht eines Einzelzahns: Man unterscheidet seitliche Kantenlinien (schwarze Linien) sowie die zervikale und die inzisale Kantenlinie (weiße Linien). Daneben ist die horizontale faciale Wölbung eingezeichnet (violette Linie).

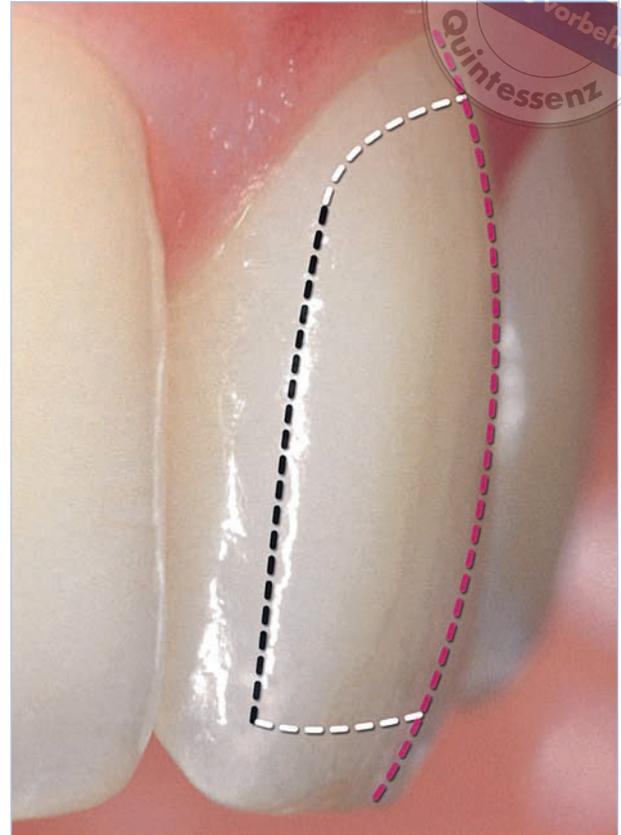


Abb. 1.31 Lateralansicht eines Einzelzahns: Man unterscheidet die seitliche Kantenlinie (schwarze Linie) sowie die zervikale und die inzisale Kantenlinie (weiße Linien). Daneben ist die vertikale faciale Wölbung eingezeichnet (violette Linie).

1.4 Optische Wirkung der Zahnform und Möglichkeiten der Beeinflussung

Die im Rahmen der Gesamtplanung notwendigen Formkorrekturen einzelner Zähne können je nach Ausgangssituation zu ästhetisch nicht idealen Zahnformen führen. In einem gewissen Ausmaß kann dann klinisch die optische Breiten- bzw. Längenwirkung eines Zahnes in diesen Fällen durch „optische Täuschungsmaßnahmen“ beeinflusst werden. (vgl. Tab. 1.2, Tab. 1.3)
Ein einzelner Zahn wirkt ästhetisch wenn Konturen, Proportionen und Farbe natürlich erscheinen. Für eine ideale Form der Zahnkronen müssen insbesondere die seitlichen Kantenlinien

markant gestaltet sein (Abb. 1.30, Abb. 1.31). Deren Verlauf sollte kontinuierlich ausgeführt sein, da Lichtreflexe die Labialfläche sonst als künstlich demaskieren. Bei einer Veränderung der ursprünglichen Zahnform ist es häufig notwendig, die Lage der Kantenlinien anzupassen. Die zwischen den lateralen und der zervikalen bzw. inzisalen Kantenlinie liegende labiale Fläche ist in horizontaler und vertikaler Richtung mehr oder weniger gewölbt (Abb. 1.33 Abb. 1.39). Durch eine Veränderung der Kantenlinien und/oder der facialen Wölbung kann bei gleich bleibender Umrissform eines Zahnes dessen optische Wirkung beeinflusst werden (Abb. 1.34). Die äußere Umrissform der Zahnkrone kann als „äußerer Rahmen“, die vertikalen und horizontalen Kantenlinien als „innerer Rahmen“

bezeichnet werden (Abb. 1.32). Durch das Verhältnis zwischen innerer und äußerer Rahmenform, deren Größe und Übergänge wird vor allem die dreidimensionale Wirkung der Zahnkrone beeinflusst. Beide „Rahmen“ können innerhalb gewisser Grenzen gestaltet bzw. individualisiert werden.

Nachfolgende Aspekte beziehen sich auf den „äußeren Rahmen“ bzw. die Umrissform: Die Lage und Ausführung des Approximalkontaktes (Abb. 1.35) haben einen bedeutenden Einfluss auf die Breitenwirkung des Zahnes (Tab. 1.2). Ein eher labial liegender Kontakt lässt den Zahn breiter, ein eher lingual liegender schmaler erscheinen. Mit der Gestaltung der interinzisalen Dreiecke kann am wirkungsvollsten die Breitenwirkung eines Zahnes verändert werden. Eine Vergrößerung des interinzisalen Dreiecks führt zu einer optischen Verschmälerung, eine Verkleinerung zu einer optischen Verbreiterung des Zahnes (Abb. 1.38).

Auch der Verlauf von Furchen und Rillen (Oberflächentextur) auf der Labialfläche wirkt sich auf das Erscheinungsbild der Zähne aus. Ein horizontaler Verlauf dieser Strukturen lässt den Zahn breiter und kürzer, ein vertikaler Verlauf schmaler und länger wirken (Abb. 1.37). Mit dem Helligkeitswert einer Farbe im Zervikal- und Approximalbereich kann die Größenwirkung eines Zahnes gezielt verändert werden (Abb. 1.36, Abb. 1.42). Eine Abdunkelung im Approximalbereich lässt den Zahn schmaler, im Zervikalbereich kürzer erscheinen. Umgekehrt wirkt eine Aufhellung im Approximalbereich eher verbreiternd, im Zervikalbereich verlängernd.

Die Möglichkeiten zur optischen Täuschung¹³⁴ ergeben sich aus den dargestellten Effekten und können eingesetzt werden, wenn z. B. bei einem Lückenschluss nach kieferorthopädischer Behandlung der verbreiterte Zahn kein unästhetisches Längen-Breiten-Verhältnis erhalten soll. Die Grenzen der Möglichkeiten optisch zu täuschen werden schnell erreicht, wenn Form-, Farb- oder Oberflächengestaltung nicht mehr natürlich wirken. Auch ergeben sich Limitierungen aus der Notwendigkeit homologe Zähne aus Symmetriegründen gleich oder ähnlich auszuführen.

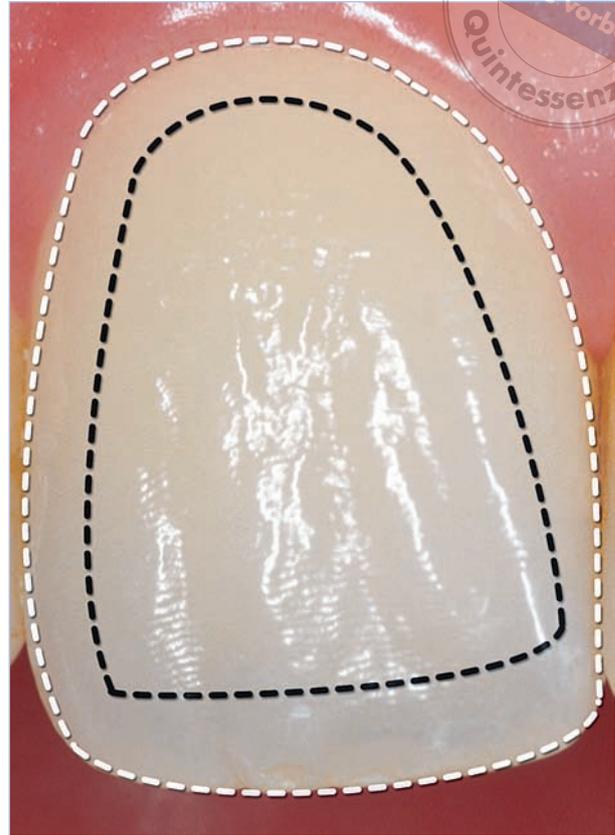


Abb. 1.32 Frontalansicht eines Einzelzahns: Die äußere Umrissform der Zahnkrone kann als „äußerer Rahmen“ (weiße Linie), die vertikalen und horizontalen Kantenlinien als „innerer Rahmen“ bezeichnet werden (schwarze Linie).

Fallbeispiel 43 (Abb. 4.754 bis 4.813)

Drei einflügelige Brücken bei einer Patientin mit multiplen Nichtanlagen



Ausgangsbefund



Endbefund



Abb. 4.754 Ausgangssituation vor kieferorthopädischer Behandlung: Der Befund zeigt multiple Nichtanlagen (Zähne 12, 22, 31, 32, 41, 42), hypoplastische Zähne (13, 11, 21, 23, 33, 43) sowie persistierende Milchzähne (52, 71, 81). Die Patientin wurde kieferorthopädisch ausschließlich herausnehmbar behandelt und wünscht zum betreffenden Zeitpunkt keine weitere kieferorthopädische Vorbereitung. Die Behandlungsstrategie war Halten bzw. Öffnen der Lücken. Die Verteilung der Lücken ist zum Teil asymmetrisch und daher für die restaurative Versorgung nur eingeschränkt geeignet bzw. nicht besonders günstig.

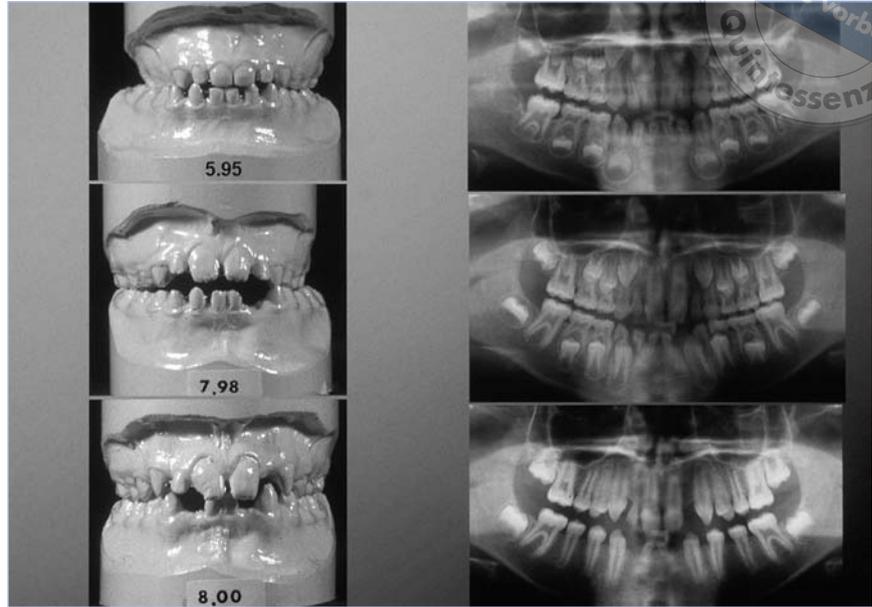


Abb. 4.754

Abb. 4.755 Portraitaufnahme der Ausgangssituation nach kieferorthopädischer Behandlung. Die 13-jährige Patientin trägt im Unterkiefer gelegentlich eine Drahtklammerprothese und fühlt sich ästhetisch sehr eingeschränkt.



Abb. 4.755

Abb. 4.756 Frontale Übersicht der Ausgangssituation in Okklusion: Nichtanlagen in regio 12, 22 sowie 32, 31, 41 und 42; persistierende Milchzähne 52, 71 und 81; Formveränderung der zentralen Inzisiven 11 und 21, die konisch zulaufen, sowie der Ober- und Unterkiefer-Eckzähne, die sehr spitz ausgezogen erscheinen. Es besteht zusätzlich ein zentrales Diastema des Oberkiefers.



Abb. 4.756

Abb. 4.757 Frontalansicht der Ausgangssituation: Der persistierende Milchzahn 52 macht nur etwa die Hälfte der Kronenlänge eines permanenten Zahnes aus und weist einen mittleren Lockerungsgrad auf.



Abb. 4.757

Abb. 4.758 Okklusalsicht: Die Lücken im Bereich der Oberkieferfront sind annähernd gleichmäßig symmetrisch verteilt. Therapieplan: Die zentralen Inzisiven können also unter Korrektur ihrer konischen Zahnform jeweils mesial und distal mit Schluss des zentralen Diastemas und Verkleinerung der lateralen Lücken aufgebaut werden. Weiterhin soll der persistierende Milchzahn 52 in einen permanenten Zahn aufgebaut, die Lücke 22 mit einer einflügeligen Klebebrücke mit Befestigung am 1er geschlossen und die Zähne 13 und 23 formkorrigiert werden.



Abb. 4.758

Abb. 4.760 Lateralansicht rechts der Ausgangssituation.



Abb. 4.759



Abb. 4.760



Abb. 4.761



Abb. 4.762

Abb. 4.761 Lateralansicht links der Ausgangssituation.

Abb. 4.762 Frontale Übersicht der Ausgangssituation im Unterkiefer. Die persistierenden Milchzähne 71 und 81 sind unzureichend mit Komposit verblendet. Es fallen die spitz ausgeformten Eckzähne 33 und 43 sowie die asymmetrische Lückenverteilung auf.



Abb. 4.763



Abb. 4.764

Abb. 4.763 Okklusalansicht der Unterkieferfront.

Abb. 4.764 Ausgangssituation mit Kofferdamapplikation.

Abb. 4.765 Im Bereich der zentralen Oberkiefer-Inzisiven wurde durch jeweils mesiodistalen Aufbau das zentrale Diastema geschlossen und die distale Lückenbreite für den Aufbau der 2er vorbereitet.



Abb. 4.765



Abb. 4.766

Abb. 4.766 Darstellung der Zähne 11 und 21 nach approximalen Kompositaufbauten.

Abb. 4.767 Situation nach Schmelz-Dentin-Schichtung und Modellation zur Korrektur des zapfenzahnartig zugespitzten Eckzahnes 13.

Abb. 4.768 Frontale Übersicht nach Aufbau von 13, 11 und 21.

Abb. 4.769 Ausgangssituation der zentralen Oberkiefer-Inzisiven. Zu beachten ist die starke konische Form.

Abb. 4.770 Die zentralen Inzisiven nach approximaler Verbreiterung.



Abb. 4.767



Abb. 4.768



Abb. 4.769



Abb. 4.770



Abb. 4.771 Lateralansicht rechts: Ausgangssituation vor Verblendung des persistierenden Milchzahnes 52.



Abb. 4.771

Abb. 4.772 Matrizenverschaltungstechnik mesiodistal von Zahn 52.



Abb. 4.772

Abb. 4.773 Fertig gestellte überlappende Dentinschichtung und proximale Aufbauteknik an 52.



Abb. 4.773

Abb. 4.774 Lateralansicht rechts nach Ausarbeitung des Kompositaufbaus an Zahn 52.



Abb. 4.774

Abb. 4.775 Situation nach partiellem Kompositaufbau mesial an Zahn 23. Die Ausgestaltung (Dimensionierung) der Lücke ist für die Komposit-Klebebrücke vorbereitet. Von der vorliegenden Situation wird ein Alginat-Abdruck genommen und auf einem umgesägten Meistermodell nach Isolation eine everStick-Glasfaserstruktur analog der direkten Technik positioniert und aus Opakdentin und weißer hochvisköser Dentinmasse ein Pontic-Rohling auf dem Modell vorbereitet.



Abb. 4.775

Abb. 4.776 Bukkale Modellansicht des Pontic-Rohlings. Das Gipsmodell wurde zuvor im Bereich der gingivalen Auflage reicht radiert.



Abb. 4.776

Abb. 4.777 Die Palatinalansicht zeigt die Ausdehnung des Glasfaser-Backings an Zahn 21.



Abb. 4.777

Abb. 4.778 Ansicht der einflügeligen Brück von zervikal. Deutlich ist die Form der zukünftigen gingivalen Auflage zu erkennen.



Abb. 4.778

Abb. 4.779 Die Ansicht der Brücke 22 von palatinal bzw. inzisal verdeutlicht die Grazilität des Gerüstes. Die Schmelzschichtung bzw. Flowable Schmelzüberdeckung des Backing wird erst nach der Befestigung appliziert, fehlt also in diesem Stadium noch.



Abb. 4.779

Abb. 4.780 Situation nach adhäsiver Befestigung des Brückenrohlings 22 mittels fließfähiger Schmelzmasse am Zahn 21. Zu beachten ist der fehlende Kontakt zum Eckzahn. Dieser soll in üblicher Matrizen-technik und Verspannung mit Flowable Komposit aufgebaut werden.



Abb. 4.780



Inhalt der DVD

Lückenschluss im Frontzahnbereich mit Komposit

(Erstmals erschienen in: „APW DVD Journal“ Ausgabe 3/2006.)

Behandlung & Kommentar: Burkard Hugo

Regie: Dr. Gerd Basting

Intraoral hergestellt glasfaserverstärkte Frontzahnbrücke zum Ersatz einzelner Frontzähne

(Erstmals erschienen in: „APW DVD Journal“ Ausgabe 1/2006.)

Behandlung & Kommentar: Burkard Hugo

Regie: Dr. Gerd Basting

Frontzahnaufbau bei Klasse IV-Defekt

Behandlung: Burkard Hugo

Regie: Wolfgang Lerner

Alle Urheber und Leistungsschutzrechte vorbehalten. Kein Verleih! Keine unerlaubte Vervielfältigung, Vermietung, Aufführung, Sendung!
© Quintessenz Verlags-GmbH Berlin 2008