

Lichtleitverhalten natürlicher Zähne und keramischer Schichtung im Vergleich

Short ways – big action

Ein Beitrag von Ztm. Hans-Jürgen Joit, Düsseldorf/Deutschland

Im Bereich der keramischen Frontzahnrestaurationen gibt es ein höchstes Ziel: Die unsichtbare Krone. Eine Krone, die sich bezüglich ihrer Form, Farbe, Position und Aufgaben sowie Charaktereigenschaften übergangslos in ihr natürliches Umfeld einfügt als auch aufgrund ihrer speziellen Position und Aufgaben im Gesamtbild. In Anbetracht unserer zur Verfügung stehenden schematischen und zeitlichen Vorgaben, die wir oft zur Verfügung haben, ist das natürlich etwas viel verlangt. Nachfolgend will der Autor Ztm. Hans-Jürgen Joit zeigen, wie er sich diesen Zielen nähert.

Die kontinuierliche Betrachtung von Zähnen – in immer anderen Positionen und Lichtverhältnissen – kann wichtige Impulse geben. Das Empfinden für die Schönheit der Zähne soll uns motivieren und mit der nötigen Leidenschaft versorgen, um jenseits von Umsatzdenken und wirtschaftlichen Zwängen unseren Interpretationen des Gesehenen freien Lauf zu lassen. Die zentrale Frage lautet also: Was ist nötig, um eine Krone unter möglichst allen Lichtverhältnissen wie einen natürlichen Zahn wirken zu lassen?

Betrachten wir die natürlichen Zähne auf den Abbildungen 1 bis 3, fällt zunächst eines auf: Die Zähne sind von tiefer Transluzenz und teilweise transparent. Es sind unterschiedlich lichtdurchlässige Zonen zu sehen. Das Licht geht durch den Zahn. In die Farbgebung, die aus der Tiefe heraus entsteht, sollte man also demnach den Untergrund – in unserem Fall den Zahnstumpf – mit einbeziehen. Hiermit ist nicht die Farbtiefe im Sinne von Sättigung gemeint, sondern die räumliche Tiefe. Dies erfordert folglich ein durchgängig transluzentes Material. Metallgerüste sind als Untergrund also denkbar ungeeignet. Zirkoniumdioxidkerne haben bei Einzelkronen durchaus ihren Indikationsbereich. Zumindest was die Gingivaverträglichkeit, rationelle Verarbeitung, Stabilität und das Handling vor allem am Patienten – angeht. Teilweise ist der optische Erfolg sogar von

der Stellung der Zähne und/oder der Form des Kiefers abhängig. Ein spitzer Kiefer beispielsweise, bei dem die zentralen Schneidezähne relativ weit vorstehen, kann, wenn eben die Zentralen restauriert werden sollen, zur Aufnahme von Zirkoniumdioxidkronen ungeeignet sein, weil der Zirkoniumdioxidkern bei dieser exponierten Stellung zu stark reflektiert. Hier brauchen wir ein aus der Tiefe wirkendes Material. Jeder andere Versuch, die Zahnfarbe zu rekonstruieren, kann zwar durchaus gute Ergebnisse liefern, allerdings wird unter bestimmten Lichtverhältnissen und Blickwinkeln die Krone sofort als solche enttarnt.

Abb. 1 Natürliche Zähne sind von tiefer Transluzenz



Abb. 2 Das Licht durchfließt den ganzen Zahn

Abb. 3
Die Schichten des
Zahns brechen das
Licht unterschiedlich

Die Metamerie

Hier greift das Prinzip der Metamerie. Dieses Prinzip besagt, dass unterschiedliche Stoffe unter der einen Lichtart den gleichen Farbreiz besitzen, unter einer anderen Lichtart aber differenziert erscheinen können. Die Metamerie greift besonders bei Mischfarben mit mehreren Farbpigmenten, wie Grau-, Braun- und Olivtönen. Eben diese Farben sind oft Bestandteil unserer Arbeit, wir sprechen in diesem Zusammenhang dann von Caramel oder Khaki. Das heißt also, wir müssen uns mächtig anstrengen, um diese Illusion aufrecht zu erhalten. Ich erinnere mich noch gut an meinen allerersten Keramikkurs bei *Enrico Steger*, der zu diesem Thema sagte: „Ja, da machst halt eine natürliche Schichtung, die Farbe bekommst du sowieso nicht hin!“

Wenn wir die Abbildungen 4 bis 6 betrachten, wird deutlich, wie unterschiedlich der Farbton bei wechselnder Beleuchtung erscheint und die Oberfläche das Licht manchmal reflektiert und manchmal nicht. Der Ring der Düsseldorfer Goldschmiedekünstlerin *Anina Caracas* zum Thema *Goethe's Mephisto* (Gold/Turmalin) mit Millenniumschliff, gibt einige Anregungen zum Thema Reflektion und Transparenz (Abb. 7 und 8). Deshalb lege ich nach der Ausarbeitung der Kronenform diverse Facettenschliffe an der Oberfläche an (Abb. 9 und 10), um ein möglichst differenziertes Reflektionsverhalten zu erzeugen. Anschließend wird die Krone manuell bis ins Detail auspoliert. Dies hat zur Folge, dass die Oberfläche später Fragmente der im Vorfeld geschaffenen



Abb. 4 Je nach Beleuchtung wirkt das Licht aus der Tiefe...



Abb. 5 ... oder an den Konturen der Oberfläche



Abb. 6 Oft erzeugt Auflicht deutlich reflektierende Oberflächen

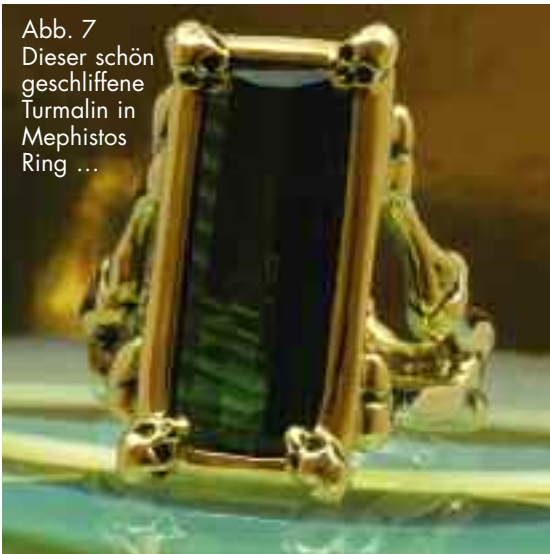


Abb. 7 Dieser schön geschliffene Turmalin in Mephistos Ring ...

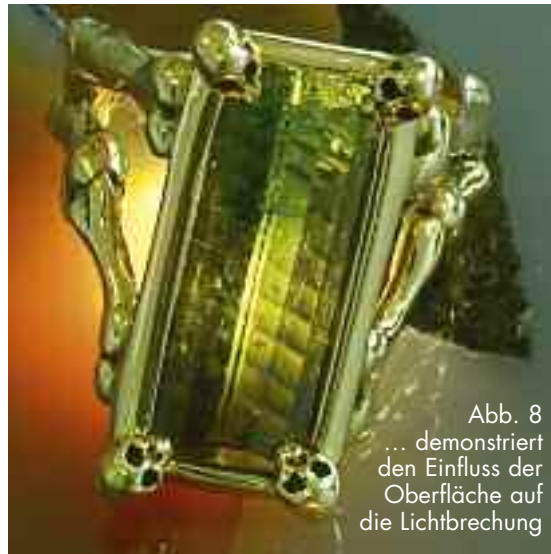


Abb. 8 ... demonstriert den Einfluss der Oberfläche auf die Lichtbrechung



Abb. 9 Das gleiche Prinzip soll diese Frontzahnkronen zum Leben erwecken



Abb. 10 Vor dem Glanzbrand werden die Facetten übertrieben angelegt



Abb. 11 Nach der manuellen Politur ist die Oberfläche dezent charakterisiert

Oberflächenstruktur aufweisen wird. Die polierten Kronen bestehen durch eine Wechselwirkung von internen Kontrasten und Reflektionsverhalten an der Oberfläche (Abb. 11). Ein Zahn ist jedoch kein Schmuckstein oder hölzerne Einkaufstasche, wie die des Düsseldorfer Künstlers *Peter Rübsam* (Abb. 12). Die manuell bearbeitete Oberfläche dieser Tasche erinnert mich jedoch an die Makrostruktur natürlicher Zähne (Abb. 13). Diese Oberflächenstruktur wird sich im Laufe der Jahre durch den Gebrauch ändern. Diese Abrasion entspricht viel-

leicht dem Abrieb durch unsere Politur. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass sich durch eine gewisse Willkür in der Bearbeitung, manche Effekte quasi zufällig ergeben können. Diese Effekte müssen erkannt und gezielt genutzt werden. Deshalb verdichte ich die Kernschichtung nicht schon im Vorfeld, sondern bevorzuge eine ordentliche Schrumpfung beim Keramikbrand.

Die Abbildung 14 ist bei einer Fotosession im Labor zufällig entstanden. Sie trifft jedoch genau mein Empfinden für die Schönheit der Zähne und lässt ei-



Abb. 12
Die Struktur dieser, von Künstlerhand aus Holz geschaffenen Einkaufstasche erinnert mich ...



Abb. 15
Schwarzweiß-Fotografien wirken räumlich und stimmungsvoll. Hier ist der Autor bei einem Live-Auftritt anlässlich einer gelungenen vollkeramischen Restauration zu sehen



Abb. 13
... an die Oberfläche natürlicher Zähne



Abb. 14
Die geballte Pracht natürlicher Zähne



Abb. 16 Form und Oberfläche treten bei Schwarzweiß-Aufnahmen in den Vordergrund

ne mögliche Aussage über die Zahnform und -oberfläche zu. Wechselt man von der farbigen zur Schwarzweiß-Betrachtung, verschiebt sich die Wahrnehmung – Bilder bekommen eine räumliche Wirkung (Abb. 15). Die Zähne auf der Abbildung 16 erhalten Tiefe und wirken fast mystisch. Dieselben Zähne in einer anderen Betrachtungsweise, wirken sofort ganz anders (Abb. 17). Feine Oberflächencharakteristika sind in den Hintergrund getreten, die Ausformung der Labialfläche wirkt nun sehr intensiv.

Wie ein natürlicher Zahn soll die Frontzahnkrone durch ihre Konturierung Scherkräfte auffangen und die Gingiva schützen (Abb. 18 und 19). Man kann sich gut vorstellen, wie einst die Unterkieferfront auf den palatinalen Laufflächen dieses eleganten Pärchens glitt (Abb. 20).

Im Dialog

Sehr schön präsentieren diese beiden Einser in der Abbildung 21 ihre kräftigen, ausgeprägten Formen.

Abb. 17
Immer neue Perspektiven regen zur Nachbildung an



Abb. 18
Die Form des Zahns soll Scherkräfte abfangen und das Zahnfleisch schützen



19



20



Abb. 19
Die künstliche Krone soll die gleichen Aufgaben erfüllen wie die natürlichen Zähne

Abb. 20
Ein Bild, das Emotionen weckt, aber auch Funktionsflächen offenbart

21



22

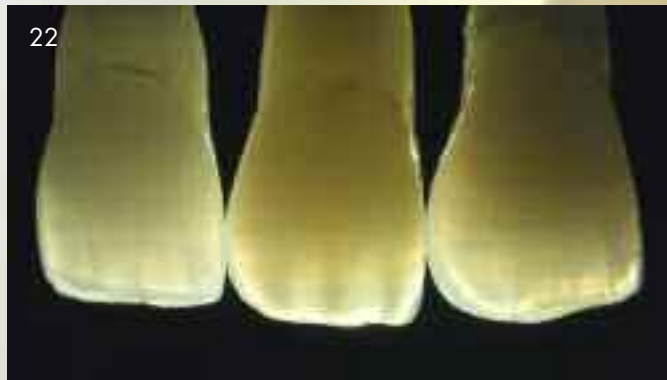


Abb. 21
Zwei Bodybuilding-Zähne im Dialog. Bilder wie diese enthüllen die Geheimnisse der Natur

Abb. 22
Ein klassisches Terzett natürlicher Zahnformen: eckig, oval und trapezförmig

Die Einziehung im Bereich der Schmelz-Zement-Grenze kann als eine Anregung zum Thema Pontic-Gestaltung von Provisorien nach der Extraktion oder für das Platform-switching und die Abutment-Gestaltung in der Implantologie gesehen werden. Eckig, oval und trapezförmig – das sind die drei Grundformen von Zähnen. Allerdings kann ich nicht sagen, welche dieser Formen ich favorisiere (Abb. 22). Bei der Ausformung von Kronen spielen nicht nur die Vorgaben des Restzahnbestands, der Kieferform oder der Abstand der Zähne eine Rolle, sondern vor allem

die Interpretation der Situation durch den Zahntechniker. Hierbei gilt es gute Instinkte zu entwickeln und keiner Systematik zu verfallen.

Ein viel zitiertes Thema im Bereich Zahnkeramik ist das Phänomen der Opaleszenz: Im Durchlicht orange, im Auflicht bläulich – meiner Meinung nach wird dieses Thema bei der Präsentation von immer noch natürlicher wirkender Opalmassen ein wenig überstrapaziert (Abb. 23). Eindrucksvoll präsentieren die echten Zähne ihre bisher unnachahmliche Wahrheit dieses Prinzips (Abb. 24). Beobachtet man nun die natür-

Abb. 23
Eine klassische
Definition der
Opaleszenz – im
Durchlicht orange,
im Auflicht bläulich



Abb. 24 Man kann viel darüber diskutieren, aber so sieht sie aus, die echte Opaleszenz

Abb. 25 Das Lichtleitverhalten natürlicher Zähne ...



Abb. 26 ... und keramischer Zähne im Vergleich



lichen Zähne bezüglich ihrer Lichtdurchlässigkeit, so ist offensichtlich, dass diese im Hals-Korpus-Bereich relativ gering ist und von der Körpermitte an fließend in den Schmelzbereich übergeht, immer transparenter wird und inzisal in ein Stakkato aus strahlenden Lichtreflexen mündet (Abb. 25). Ich habe unter ähnlichen Lichtverhältnissen zwei freigeschichtete Vollkeramikzähne fotografiert und bei der Betrachtung festgestellt, dass deren Lichtleitverhalten gar nicht so immens abweicht (Abb. 26). Die Abbildung 27 fasst das Thema sehr schön zusammen. Durch die Beleuchtung wirkt der eine Zahn transluzent, der

andere präsentiert seine Oberfläche. Ach, wäre das für uns doch auch so einfach! Genau hier liegt des Pudels Kern! Die Konzentration auf das Wesentliche sollte in der Einfachheit – im Sinne einer Komprimierung – münden. Eine schöne Übung hierfür kann die Herstellung von vollkeramischen Zähnen mit Wurzelanteil sein (Abb. 28). Die Anfertigung von zentralem Gegeneinander ist eine gute Disziplin, um zu verstehen, wie gnadenlos sich der Zahn von der Krone trennt. Daran sollte man sich und sein Können messen.



Abb. 27
Je nach Licht-
einfall wirken
die Oberfläche
oder Interna voll-
kommen unter-
schiedlich



Abb. 28 Um den Zahnformen auf den Grund
zu gehen, kann man mit Keramikresten schöne
Formstudien erarbeiten



Abb. 29 Der erste Patientenfall: Die Zähne 11 und 12 sind bei
einem Rockkonzert verloren gegangen



Abb. 30 Der Rohrand bei der Anprobe im Labor



Abb. 31 Die Krone auf 11 nach der Feinanpassung

Der erste Patientenfall

Diesem jungen Mann wurden bei einem Rockkonzert die Zähne 11 und 12 ausgeschlagen (Abb. 29). In der Abbildung 30 ist die Anprobe der beiden Kronen im Labor zu sehen. Es handelt sich hierbei um gepresste Dentinkerne, die mit einer entsprechenden Keramik verblendet wurden. Bei der Anprobe können die internen Charakteristika gezielt angeglichen

werden. Denn letztlich kann eine Farbe nicht außerhalb ihrer definitiven Position im Mund beurteilt werden. Die Kronen werden nach der Politur noch im Labor aufgesteckt und bewertet (Abb. 31). Die Farbe ist nahezu getroffen und die Kronen können als Zähne durchgehen.



Abb. 32 Der zweite Patientenfall: Die beiden Zentralen sollen überkront werden



Abb. 33 Fälle wie diese sind ästhetisch dankbar, denn die Zahnstümpfe bieten eine tolle Farbbasis



Abb. 34 Solch tadellose Abformungen ermöglichen uns ein perfektes Arbeiten



Abb. 35 Hier wird die Illusion schöner, natürlicher Zähne erzeugt



Abb. 36 Bei reduziertem Licht zeigt sich eine zarte Transparenz

Der zweite Patientenfall

Die Ausgangssituation für unseren nächsten Fall entspricht der im Vorfeld beschriebenen Situation (Abb. 32). Die Einser stehen voll im Rampenlicht und werden mit zwei Vollkeramikronen bestückt, die auf feuerfesten Stümpfen geschichtet werden. In Fällen wie diesen wäre es eine Schande, die Farbwirkung der Zahnstümpfe nicht in die Restau-

ration mit einzubeziehen (Abb. 33). Die tadellose Abformung von *Dr. Alexa von Gienanth* aus Düsseldorf erleichtert unsere Arbeit ungemein (Abb. 34). Die eingesetzten Kronen (Abb. 35) zeigen, dass es nun gelungen ist, die Illusion natürlicher Zähne zu zeigen. Auch hier hängt die Wahrnehmung wieder von den Lichtverhältnissen ab (Abb. 36). Bei redu-



Abb. 37 Die Kronen entfalten ihre volle Wirkung ...



Abb. 38 bis 40 ... und wirken nicht wie solche



39



40

zierter Beleuchtung setzt sich eine zarte Transparenz ab. Wenn man dieses Abschlussbild mit saftig rot geschminkten Lippen betrachtet, kann man erahnen, dass nur Kronen, die nach dieser Technik gefertigte wurden, diese naturkonforme Wirkung erzielen können (Abb. 37). Jegliche Lichtblocker im Kern würden sofort auffallen, da die Kronen auch

seitlich fast frei stehen, das Licht also in den kompletten Zähnen wirken kann. Immer wieder gerne fotografiert und von höchster Bedeutung für unsere Patienten. Deutlich wird, dass das Material nur schwer von der natürlichen Zahnschubstanz zu unterscheiden ist (Abb. 38 bis 40).

Der dritte Patientenfall

Die Frontzähne 12 bis 22 stehen zur Sanierung an (Abb. 41). Präpariert wurden die Zähne von *Dr. Christian Krause* aus Düsseldorf (Abb. 42). Die Kontur der Situation von rechts lateral vor (Abb. 43) und nach der Präparation (Abb. 44). Die Zähne 11 und 12 wurden für keramische Teilkronen beschliffen, die Zähne 21 und 22 mit Vollkeramikronen versorgt.

Bei der Einprobe des linken Lateralen wird der harmonische Übergang – trotz der etwas helleren Farbe – gut ersichtlich. Die Tiefenwirkung lässt die Krone zum festen Bestandteil ihres Umfelds werden (Abb. 45). Farbe und Form passen einfach. An Zahn 12

habe ich die Inzisalkante mit einem schwarzen Filzstift markiert, um die Kontur der Form der Unterlippe anzupassen (Abb. 46). Eigentlich hätte man die Arbeit so nun verkaufen können, jedoch fand ich dann die Form der Einser im Vergleich zu diesen prallen, kräftigen Lippen ein wenig „blutarm“. Ich habe dann diesem Empfinden nachgegeben und mit einer Low-Fusing Keramik noch ein paar Rundungen nachgelegt. In den Abbildungen 47 bis 51 ist das Ergebnis von allen Seiten bis ins Detail genau zu sehen. Der Leistenverlauf und die Tiefenwirkung kommen sehr schön zur Geltung. Zu den Lippenbildern 52 bis 54 mit den Kronen fällt mir spontan nur ein Wort ein: Erdbeerkuchen!



Abb. 41 bis 44
Der dritte Patientenfall: Hier ist die OK-Front indiziert



Abb. 45 Bei der Anprobe im Labor zeigt sich zwar eine farbliche Abweichung, die Wirkung ist aber dennoch natürlich

Abb. 46 Bei der Anprobe werden Korrekturen vorgenommen. Der Zahn 12 wird an die Lachlinie angepasst (mit schwarzem Edding markiert)

Abb. 47
Im Vergleich zu den prallen Lippen wirkten die Einser ein wenig schwächig. Daher wurden sie mit etwas Low-Fusing-Keramik ein bisschen „runder“ gestaltet





Abb. 48 Die Restauration von rechts lateral ...



Abb. 49 ... und von links lateral ...



Abb. 50 ... sowie von nasal aus betrachtet



Abb. 51 Close-up der zentralen Schneidezähne



Abb. 52 Eingebettet in volle Lippen ...



Abb. 53 ... werden unsere Kronen zu einem Paradebeispiel ...



Abb. 54
... an Schönheit
und Sinnlichkeit



Abb. 65 Zahn 11 soll erneuert werden



Abb. 66 Eine gewöhnliche Zahnform – die Farbwirkung entsteht in der Tiefe

Abb. 67
Zwei OK-Laterale
aus Vollkeramik



Abb. 68 und 69 Bei reduzierter Ausleuchtung entwickeln die künstlichen Kronen ein interessantes Lichtspiel

Kronen in der Detailansicht

Die Abbildung 65 zeigt die Ausgangssituation von Zahn 11, der zur Aufnahme einer Einzelkrone vorbereitet wurde (Abb. 66). Die Form ist völlig unspektakulär, die Farbe wirkt aus der Tiefe. Im nächsten Fall – es handelt sich um eine Patientin – wurden die lateralen Schneidezähne keramisch versorgt (Abb. 67).

Die Farbe stimmt gut überein. Erfreulich ist hierbei, dass die künstlichen Kronen trotz wechselnder Beleuchtung nicht als solche zu erkennen sind und ein lebendiges Farbspiel produzieren (Abb. 68 und 69). Dem gibt es nichts hinzuzufügen (Abb. 70), außer vielleicht ...



Abb. 55 Die Ausgangssituation des letzten Patientenfalls



Abb. 56 Zwei Zähne wurden zur Aufnahme von Veneers präpariert



Abb. 57 Die fertig gestellten Schalen auf dem Modell



Abb. 58 Hier werden die unterschiedlichen Größenverhältnisse deutlich



Abb. 59 Gelöst wurde diese Diskrepanz mit dem additional Veneer auf Zahn 11 – hier sind die Versorgungsformen zu erkennen

Der vierte Patientenfall

Dieser Patient hatte auf den Zähnen 21 und 22 ältere Veneers, die erneuert werden sollten (Abb. 55). Von dem Düsseldorfer Zahnarzt *Dr. Andreas Hinz* wurden die Zähne in der Vorbereitungsphase gebleicht (Abb. 56). Anschließend wurden die Zähne präpariert. Auffällig sind die etwas zu große Lücke und der etwas zu schmale Zahn 11. Um die zuvor genannten Unstimmigkeiten der Inzisiven zu beseitigen, habe ich das Größenverhältnis zu Zahn 11 mit einem non-prep Veneer ausgeglichen (Abb. 57). Bei der Anprobe wird die Differenz der Größenverhältnisse

ersichtlich (Abb. 58). Auf der Fotografie der Keramikschalen mit Achat im Hintergrund wird deutlich, dass das additive Keramikschale hauchdünn ist (Abb. 59). Mit einer Einsetzhilfe aus transparentem Silikon wird die dünne Schale im Mund verklebt (Abb. 60). Einige Tage nach dem Einsetzen sieht man, wie gut sich die Keramik in ihr natürliches Umfeld einfügt (Abb. 61). Die Farbe und Oberfläche sind ganz nahe am natürlichen Zahn. Betrachtet man die Zähne von halblateral, ist zu erkennen, dass sich der Übergang des additiven Veneers ähnlich darstellt,

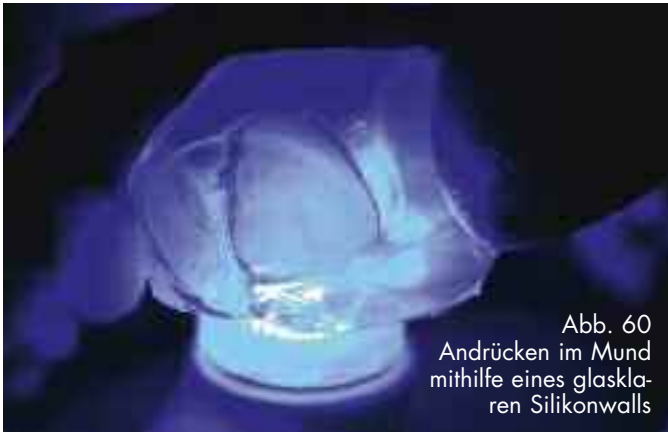


Abb. 60
Andrücken im Mund
mithilfe eines glaskla-
ren Silikonwalls



Abb. 61
Zwei Präparationen, drei
Veneers: dennoch ist der
Farbunterschied gering

Abb. 62
Eine expressiv
gestaltete Ober-
fläche lenkt das
Auge ab – Farbe
ist demnach Form
und Oberfläche



Abb. 63 Ein völlig neues Lächeln ...



Abb. 64 ...eines selbstbewussten
Patienten

Produktliste

Indikation	Name	Hersteller/Vertrieb
Verblendkeramik	Antagon Interaction	Elephant Dental
Presskeramik	Feguratec 1050	Feguramed
Polierpaste	Fegupol	Feguramed
Feuerfeste	Inlay Investment	Elephant Dental
Einbettmasse		

wie der Approximalraum des natürlichen Nachbarzahns 12 (Abb. 62). Die expressive Oberfläche kommt voll zur Geltung. Sie kaschiert zusätzlich die unterschiedlichen Schichtdicken der Schalen und die damit einhergehenden farblichen Differenzen. Im frontalen Lippenbild zeigt sich ein vitales, harmonisches Bild und unser junger Patient lacht selbstbewusst in die Kamera (Abb. 63 und 64).

In der Abbildung 71 leuchten uns die natürlichen Zähne unseren Weg. Frei nach dem Motto: short ways – big action!



Abb. 70
Big action – great attraction

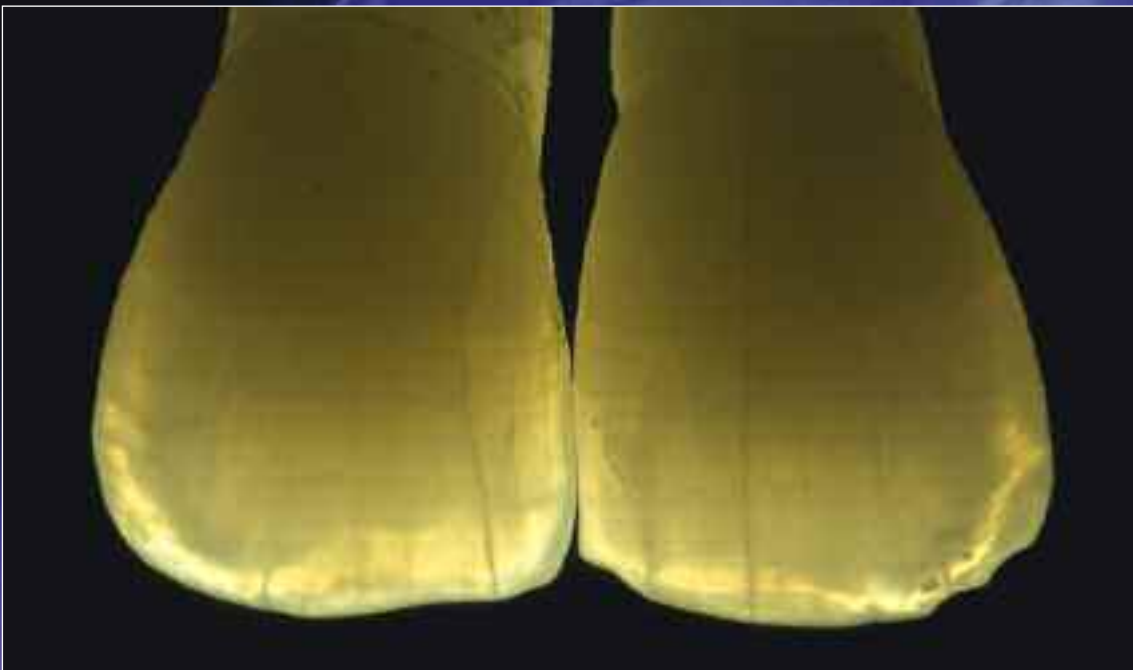


Abb. 71
Natürliche Zähne
leuchten uns den
Weg!

Zur Person

Ztm. Hans-Jürgen Joit beendete 1988 seine Ausbildung zum Zahntechniker im Labor Roger Roland Negele in Duisburg. Nach seinem Abschluss sammelte er branchenfremde Erfahrungen als Goldschmied, Musiker und im Messebau. Von 1989 bis 1995 kehrte er zunächst aushilfsweise bei der Kent Tessmer Zahntechnik in Duisburg zurück zu seinen beruflichen Wurzeln, um schließlich im Labor des Ästhetik-Künstlers Wilhelm-Friedrich Otto in Düsseldorf wieder voll einzusteigen. Ab 1996 sammelte er die nächsten drei Jahre Erfahrungen am Patienten als Praxistechniker bei Dr. Vukasin Djuric in Düsseldorf. Anschließend arbeitete er beim Düsseldorfer Gnatologie- und Gusstechnikspezialisten Dieter Bölte und legte während dieser Zeit die externe Meisterprüfung in Düsseldorf ab. Seit 2002 führt er das Labor von Dieter Bölte selbstständig unter dem Namen Linie Düsseldorf Dental weiter. Ztm. Hans-Jürgen Joit absolvierte verschiedene Fortbildungen unter anderem bei Klaus Mütterthies, Claude Sieber, Enrico Steger, Christian Berg, Uli Werder, Willi Geller, Thilo Vock, Andreas Nolte sowie Jürg Stuck und ist seit 2005 selbst als Referent für keramische Schichttechniken tätig.

Kontaktadresse

Ztm. Hans-Jürgen Joit • Kaiserstraße 30a • 40479 Düsseldorf • Fon +49 211 404069
Fax +49 9978343 • www.linie-duesseldorf.de

