



Drei Schritte zum perfekten Zahn

Vorstellung der Triple Layering Technique[®]

BJÖRN MAIER



Einleitung

Zähne so detailgetreu und natürlich wie möglich zu restaurieren und somit dem Patienten sein strahlendes Lächeln wiederzugeben, ist die Passion jedes Zahn-technikers. Und das nicht nur zufällig einmalig, sondern planbar konstant. Egal, ob kompositbasierende oder keramische Verblendmaterialien, am Ende geht es darum, die patientenbezogene Charakteristik zu erkennen und diese mit den zur Verfügung stehenden Verblendmassen gezielt umzusetzen. Doch wie gelingt der perfekte Zahn?

Mithilfe der Triple Layering Technique® (TLT) kommt der Anwender in drei Ebenen reproduzierbar zur individuellen, auf den Patienten abgestimmten Verblendung (Abb. 1). Es handelt sich dabei um ein Konzept, das mit jeder Verblendmasse umgesetzt werden kann (Abb. 2 und 3).

Unabhängig davon, ob metallbasiert, vollkeramisch oder monolithisch, lässt sich die Versorgung durch die TLT® mit einer klar definierten Vorgehensweise realisieren. Durch die Unterteilung einer Verblendung in drei definierte Schichten erhält der Anwender ein Konzept,

das einen strukturierten und reproduzierbaren Herstellungsprozess möglich macht, vom Erkennen der individuellen altersspezifischen Farbnahme am Patienten bis zur fertig verblendeten Krone (Abb. 4).

Der natürliche Zahn

Da sich die TLT am natürlichen Zahn orientiert, ist es zunächst wichtig, sich diesen genau anzuschauen und im Detail zu verstehen.

Betrachtet man das labiale Erscheinungsbild der Frontzähne, so ist eine Vielzahl an farblichen und lichteptischen Effekten zu erkennen. Oft wechseln sich je nach Bissituation stark transparente Bereiche mit chromatischen und transluzenten Regionen ab (Abb. 5 bis 8).

Um diese Effekte zu verstehen und richtig interpretieren zu können, sollte man sich die Mühe machen, Zähne nicht nur von außen anzusehen (Abb. 9). Schaut man sich nämlich den Querschnitt von anterioren und posterioren Zähnen an, lässt sich gut erkennen, über welche unterschiedlichen Volumina Zähne verfügen, mit denen farbliche und lichteptische Details gebildet werden, die zu

Zusammenfassung

Für Zahntechniker geht es darum, Zähne so detailgetreu und natürlich wie möglich zu restaurieren, und zwar nicht nur zufällig einmalig, sondern planbar konstant. In dem Beitrag wird die Triple Layering Technique® (TLT) vorgestellt, mit der der Techniker in drei Ebenen reproduzierbar zu einer individuellen, auf den Patienten abgestimmten Verblendung kommt. Das Konzept kann mit jeder Verblendmasse umgesetzt werden.

Indizes

Keramik, Schichttechnik, Komposit, Triple Layering Technique® (TLT), Frontzahnästhetik

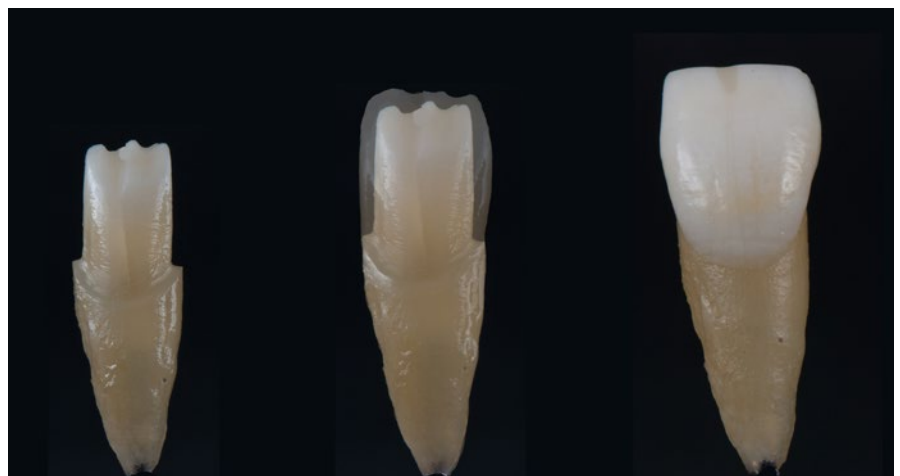


Abb. 1 Dank Triple Layering Technique® (TLT) reproduzierbare individuelle Verblendung.

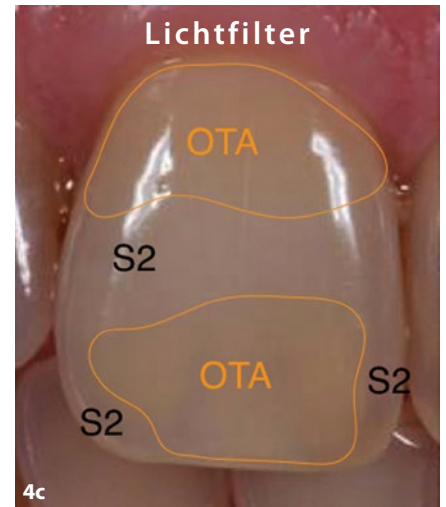
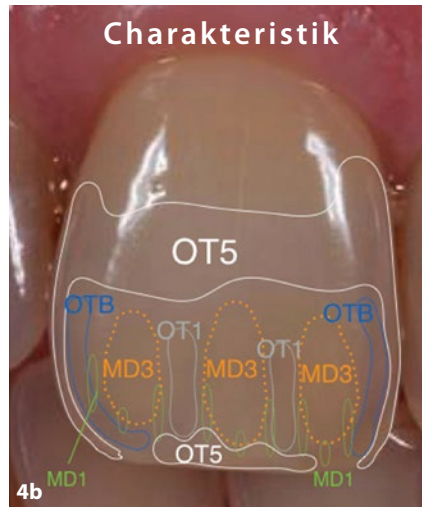
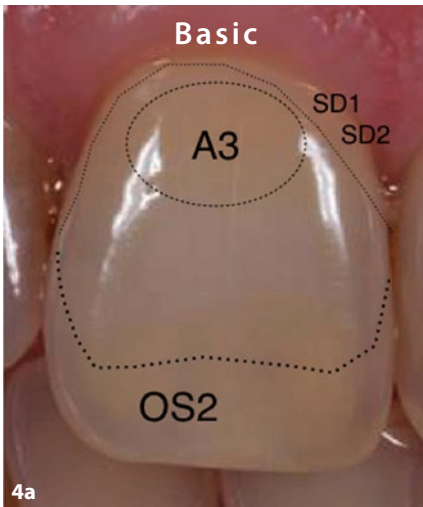
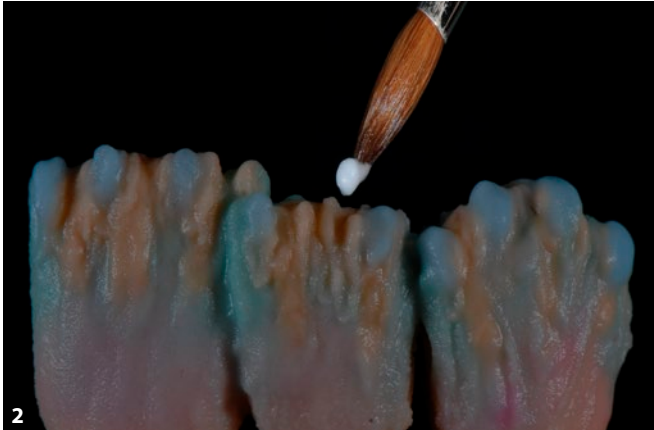


Abb. 2 und 3 TLT ist ein Konzept, das für keramische und kompositbasierte Werkstoffe geeignet ist. **Abb. 4a bis c** Das TLT-Konzept sorgt für einen strukturierten Ablauf, von der Farbnahme bis zur fertigen Restauration. **Abb. 5** Jugendliche Zahnstrukturen mit opaleszentem Schneideverlauf. **Abb. 6** Mit zunehmendem Alter trübt sich die Schneide ein und es kommt abrasionsbedingt zu einer stärkeren Interaktion in den Zahnstrukturen. **Abb. 7** Abrasionsbedingt kommt eine Vielzahl von Effekten in den Zahnstrukturen zum Vorschein. **Abb. 8** Stark kalzifizierte Unterkieferzahnreihe mit spröden Schmelzstrukturen.



ihrem Erscheinungsbild führen (Abb. 9). Dabei besteht ein Zahn im Querschnitt betrachtet aus Pulpa, Dentin und dem Zahnschmelz. Diese drei Substanzen führen durch ihr individuelles dreidimensionales Zusammenspiel zu einer Vielzahl von labialen Erscheinungsbildern, abhängig von Farbwirkung, Transluzenz und Opaleszenz.

Realisiert man das jeweils dahinterstehende Zahnvolumen, das nötig ist, um diese Lichtdynamik zu erreichen,

dann wird dem Anwender schnell klar, dass Verblendmaterialien einen anderen strukturellen Aufbau benötigen. Im zahn-technischen Alltag müssen diese lichtoptischen Eigenschaften gewöhnlich mit einem maximalen Platzangebot von einem Millimeter umgesetzt werden.

Es ist hilfreich, den Zahn entsprechend der drei Eigenschaften des munsellschen Farbsystemes (Abb. 10;) in seiner vertikalen Achse zu unterteilen. In der mittleren Region bzw. im Über-

gang zum zervikalen Drittel kann aufgrund des Zahnvolumens die Grundfarbe abgeglichen werden. Nach zervikal ist zu erkennen, dass die Farbtintensität zunimmt. In den inzisalen Bereichen steigt der Helligkeitswert an, da das Zahnvolumen geringer wird und mehr Licht den Zahn durchdringen kann (Abb. 11). Der Helligkeitsverlauf in einem natürlichen Zahn kann auch sehr gut im Schwarz-Weiß-Modus beobachtet werden (Abb. 12).

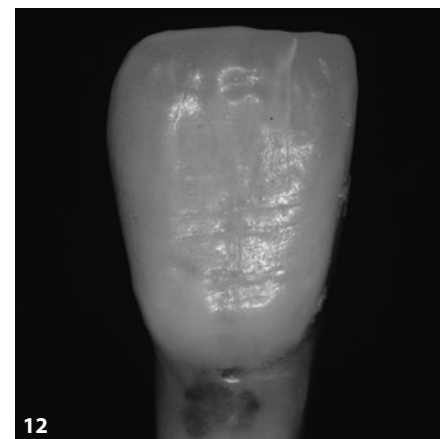
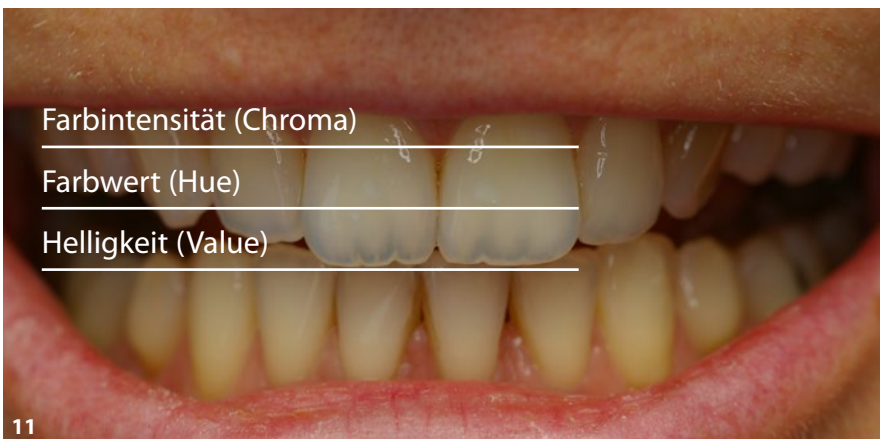
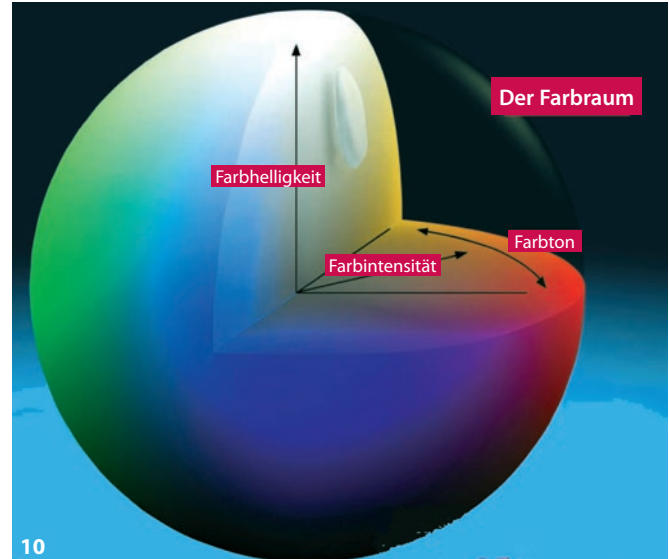
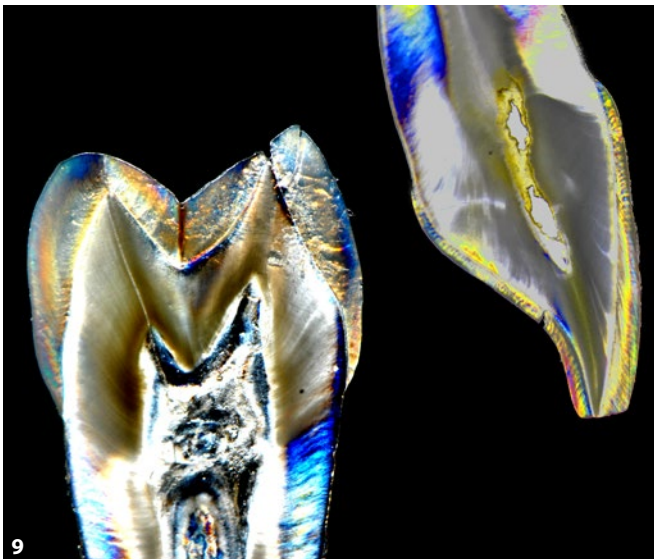


Abb. 9 Im Querschnittsprofil wird schnell deutlich, über welches Volumen der natürliche Zahn zum Aufbau der Effekte verfügt. **Abb. 10** Das Munsell-Farbsystem hat sich in der Zahntechnik durchgesetzt. **Abb. 11** In vertikaler Ausrichtung kann der Farbverlauf der Zähne in das Munsell-Farbsystem integriert werden. **Abb. 12** Durch das Herausfiltern der Farbe wird der volumenbezogene Helligkeitsverlauf in den Zahnstrukturen deutlich.



Entsprechend dieser vertikalen Grundunterteilung geht es im Weiteren darum, die altersbedingten Eigenschaften in den Zähnen zu erkennen und strukturiert mit den bevorzugten Verblendmaterialien umzusetzen. Neben dem Abgleich der Grundfarbe und des Helligkeitsverlaufes müssen Eigenschaften wie Opaleszenz, Transluzenz, Mamelonstrukturen, Sekundärdentin und Sklereosedentin erkannt, mithilfe des Farbschlüssels der verwendeten Verblendmaterialien abgeglichen und anschließend umgesetzt werden (Abb. 13 bis 15).

Die Eigenschaften der Verblendmaterialien

Um eine natürliche Verblendung herzustellen, ist neben den Grundfarben (Vita Classic; Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) der Farbschlüssel des Verblendsortimentes essenziell. Dank dessen erkennt der Anwender die im System zur Verfügung stehenden Effektmassen und kann sich einen strukturierten Fahrplan zur Umsetzung erstellen (Abb. 16 und 17). Dabei spielt neben der farblichen Zuordnung der Sättigungsgrad der Farbmuster eine entscheidende Rolle, um die Platzierung der einzelnen Massen zu bestimmen.

Da Technikern gewöhnlich weniger als ein Millimeter Verblendstärke zur Verfügung steht, benötigen die Verblendmassen eine höhere Sättigung in den einzelnen Eigenschaften, als wir es vom natürlichen Zahnschmelz kennen. Grundsätzlich ergibt sich aus dem Sättigungsgrad der einzelnen Massen auch deren Einsatzbereich in der sagittalen Ebene. Je gesättigter die Masse ist, desto näher am Gerüst sollte sie zum Einsatz kommen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, je transparenter die Verblendmassen sind, desto näher an der Oberfläche sollten sie platziert werden.

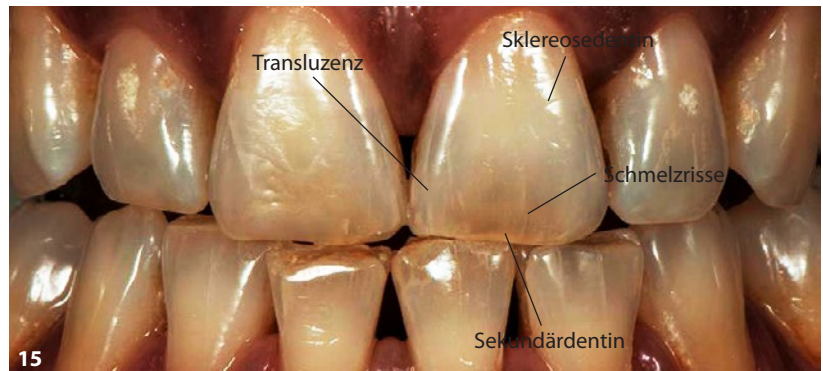
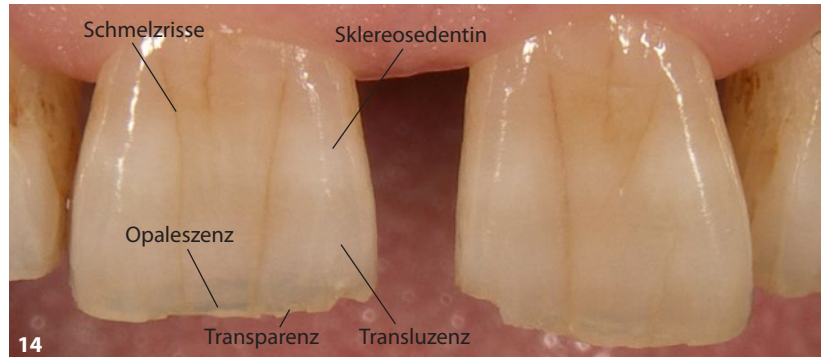
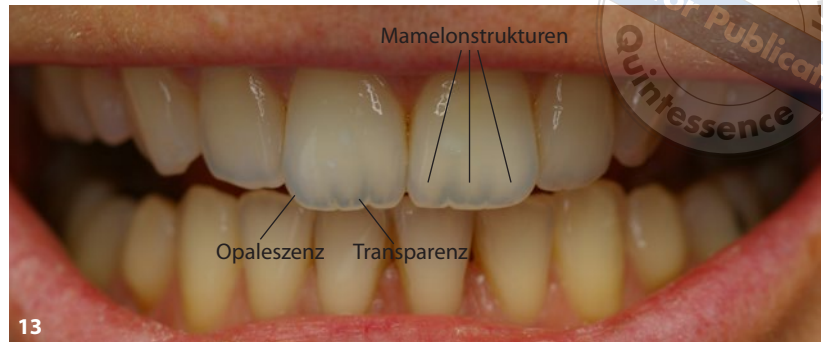


Abb. 13 Eine natürlich erscheinende Verblendung setzt voraus, dass altersbedingte Effekte am Zahn verstanden wurden. **Abb. 14** Effekte müssen als diese erkannt werden und dürfen nicht mit der Bestimmung von Grundfarbe und Helligkeitsverlauf verwechselt werden. **Abb. 15** Durch eine Abrasion der Inzisalkante gelangen die chromatischeren Zahnstrukturen (Sekundärdentin) an die Oberfläche.

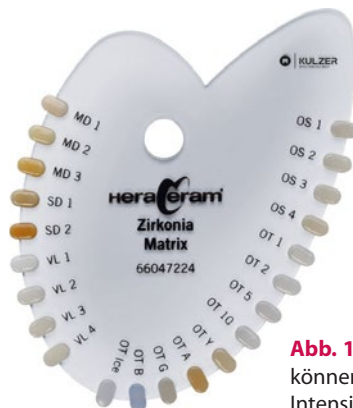


Abb. 16 Mit dem systembezogenem Farbschlüssel können sämtliche Effekte abgeglichen und die jeweilige Intensität festgestellt werden.

Prinzipiell bevorzugt der Autor Verblendsysteme mit einem überschaubaren Angebot an Effektmassen, wie z. B. das Matrix-System der Firma Kulzer (Hanau). Durch die Unterteilung in Farb- und Helligkeitswerte ist es möglich, mit wenigen Effektmassen auszukommen, weshalb es schnell geht, sich deren Eigenschaften anzueignen. Es fällt dadurch leicht, die Massen miteinander abzumischen, um jegliche Effektstrukturen gezielt und individuell nachahmen zu können.

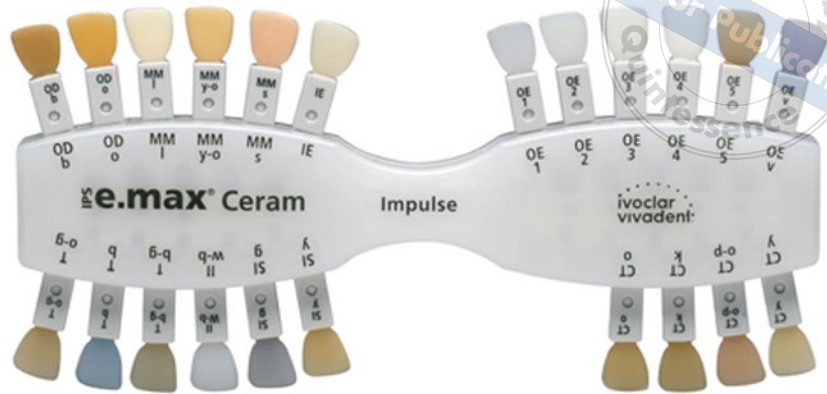
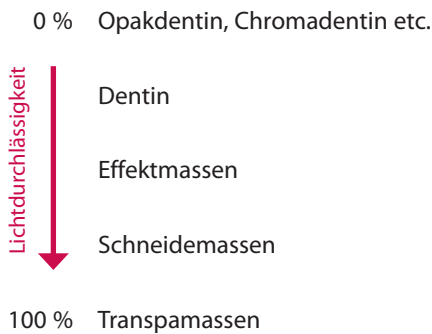


Abb. 17 Je nach verwendetem Verblendsystem wird der dazugehörige Farbschlüssel benötigt.

Lichtdurchlässigkeit von Verblendmassen



Die Verblendung mit der Triple Layering Technique® (TLT)

Aus den oben beschriebenen Erkenntnissen entwickelte der Autor die Triple Layering Technique®, die dem Anwender einen reproduzierbaren Ablauf zeigt, bei dem jede Zahnstruktur im Detail umgesetzt werden kann. Egal ob Keramik oder Komposit, diese Technik kann auf sämt-

liche Verblendsysteme angewendet werden.

Der Aufbau der Verblendung unterteilt sich in drei Schichtstrukturen (Abb. 18):

- Grundfarbe und Helligkeitsverlauf
- individuelle Charakteristik
- Lichtfilter

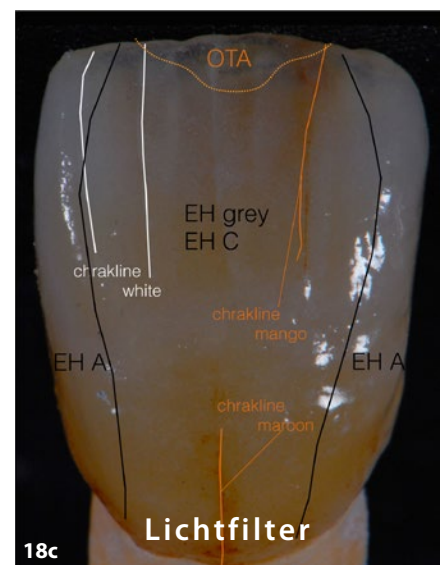
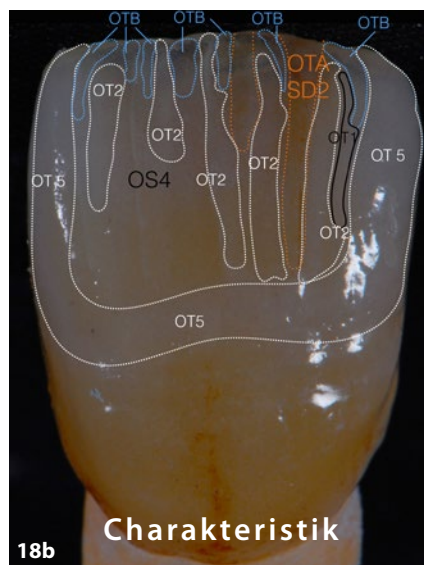
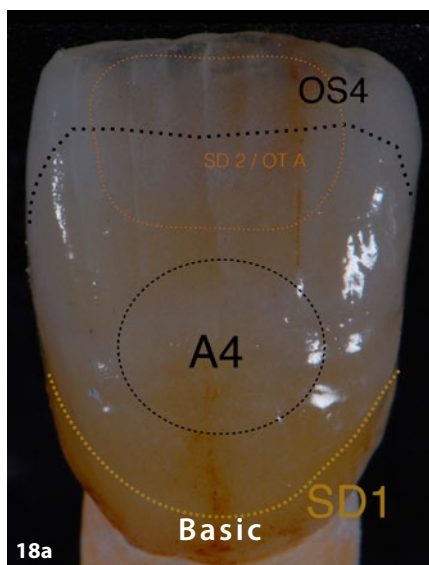


Abb. 18a bis c Die Farbnahe wird wie der Aufbau der Verblendung in drei Schritte unterteilt.

Grundfarbe und Helligkeitsverlauf

Die Basis jeder zahntechnischen Restauration sind die korrekte Grundfarbe und der inzisale Helligkeitsverlauf. Diese Eigenschaften stehen grundsätzlich in einem Verhältnis zum Alter des Patienten. Findet man bei jüngeren Patienten tendenziell hellere Grundfarben, neigt sich dies in zunehmenden Alter mehr in chromatischere Grundfarben mit gräulich-grünlichem inzisalem Verlauf. Diese Veränderung hängt nach Erkenntnis des Autors mit einer Reduktion der Fluoreszenz im älteren Zahn zusammen. Diese zieht sich

mit zunehmendem Alter in den Wurzel-dentinbereich zurück. Dadurch kommt es zu einer geringeren Reflektion in den natürlichen Zähnen, was ein gräulich-grünlisches Erscheinungsbild fördert (Abb. 19).

Für die Umsetzung der Grundfarbe finden sich gewöhnlich in jedem Verblendsortiment entsprechend zugeordnete Dentinmassen. Als hilfreich sind dabei gerade bei minimalen Platzverhältnissen zusätzliche chromatischere Dentinmassen anzusehen, die dünn über das Gerüst gezogen werden.

In der praktischen Umsetzung bedeutet dies, dass der Farbverlauf der Restauration von zervikal kommend in vertikaler Richtung eingestellt wird. Zur An-

wendung kommen im zervikalen Bereich entsprechende chromatische Verblendmassen. Der Zahnkörper wird mit den systemzugehörigen Dentinen aufgebaut, der inzisale Helligkeitsverlauf mit möglichst gesättigten Schneiden gestaltet. Je gesättigter die Schneide, desto geringer fällt die Schichtstärke aus. Um den Helligkeitswert einzustellen, kann es hilfreich sein, fluoreszierende Verblendmassen beizumischen, die es dank eines höheren Reflektionsverhaltens ermöglichen, die Gerüstkante zu kaschieren (Abb. 20).

Wer mit der Wirkung seiner Verblendmassen nicht so erfahren ist, kann die Komposite oder die Keramik nach dieser Basisgestaltung aushärten (Komposit) oder brennen (Keramik). Dadurch kann der Farbverlauf und Helligkeitswert überprüft und abgeglichen werden.

Wird mit Multilayergerüsten gearbeitet, verkürzt sich die individuelle Verblendung um diese Basisgestaltung. Bei dieser Gerüstform wird der Farbverlauf bereits festgelegt, indem die CAD-Konstruktion platziert wird (Abb. 21), und es kann direkt mit der individuellen Charakterisierung begonnen werden.

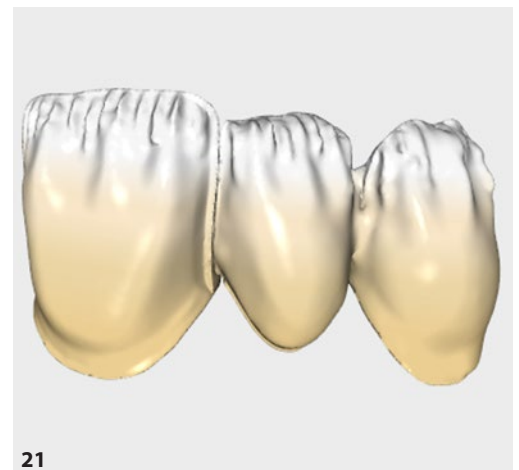
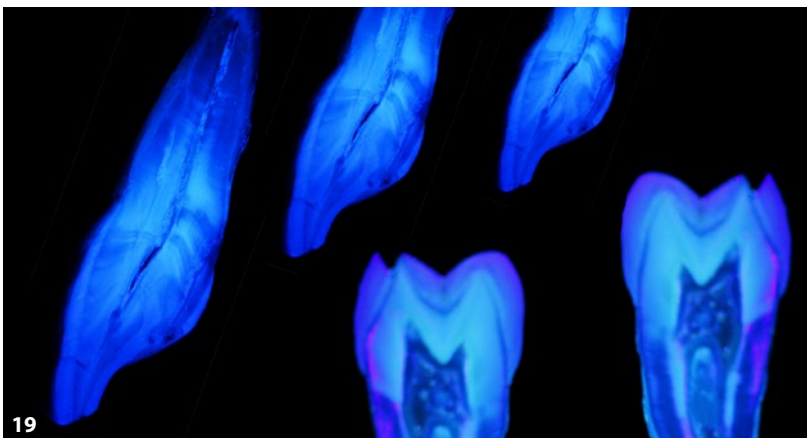
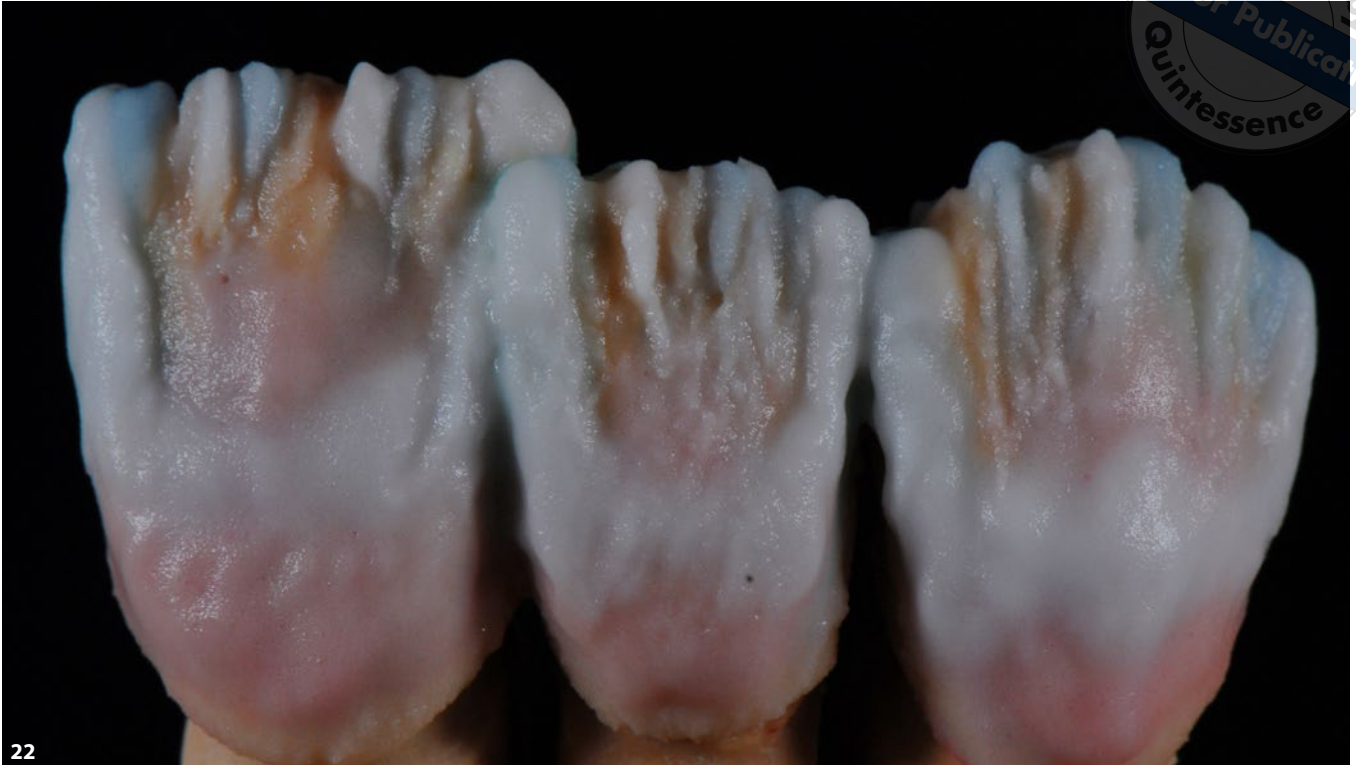


Abb. 19 Die Fluoreszenz bildet sich mit dem Alterungsprozess der Zähne in den Wurzel-dentinbereich zurück. **Abb. 20** Aufbau von Grundfarbe und Helligkeitsverlauf. **Abb. 21** Die Grundfarbe und der Helligkeitsverlauf werden bei Multilayermaterialien in der Nestingsoftware festgelegt.



22

Individuelle Charakteristik

Dabei geht es darum, die individuellen patientenbezogenen Eigenschaften detailliert umzusetzen. Altersbedingte Effekte, wie Opaleszenz, Transluzenz, Sklerosedentin, Sekundärdentin oder Mamelonstrukturen, werden mit entsprechenden Effektmassen aufgelegt und die Intensität der Charakteristik über die Schichtstärke der Massen gesteuert. Je gesättigter die verwendeten Effektmassen sind, desto geringer fällt die Schichtstärke aus (Abb. 22).

Wer mit der Intensität der verwendeten Massen noch nicht so vertraut ist, kann nach Auftragen der individuellen Charakteristik die Massen ebenfalls wieder aushärten lassen oder bei einer keramischen Umsetzung die Struktur brennen und nacharbeiten.

Eine weitere Möglichkeit, die nicht unbenannt bleiben soll, ist, die individu-

elle Charakterisierung mit Malfarben bzw. Stains umzusetzen. So können sämtliche Effekte mit entsprechenden Farben aufgemalt und durch Lichthärten bzw. bei Keramik durch einen Fixierungsbrand gefestigt werden. Gerade bei geringen Platzverhältnissen oder Multilayergerüsten, kann dies sehr hilfreich sein (Abb. 23).



23

Abb. 22 Aufbau der situationsbezogenen Effekte mit entsprechenden Effektmassen.
Abb. 23 Die individuellen Effekte können auch mit Stains aufgemalt und fixiert werden.

Lichtfilter

Die abschließende dritte Schichtstruktur bildet den Lichtfilter. Dabei wird mit transparenten Massen die Morphologie der Rekonstruktion vervollständigt. Neben der generierten Tiefenwirkung kann bei diesem abschließenden Schritt noch-

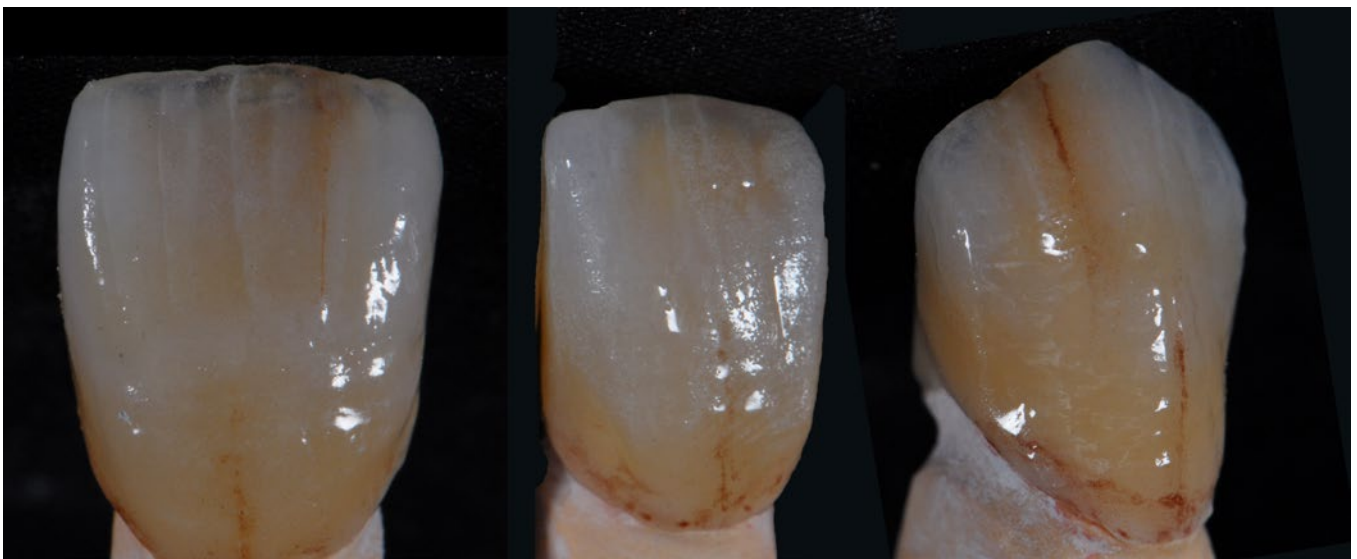
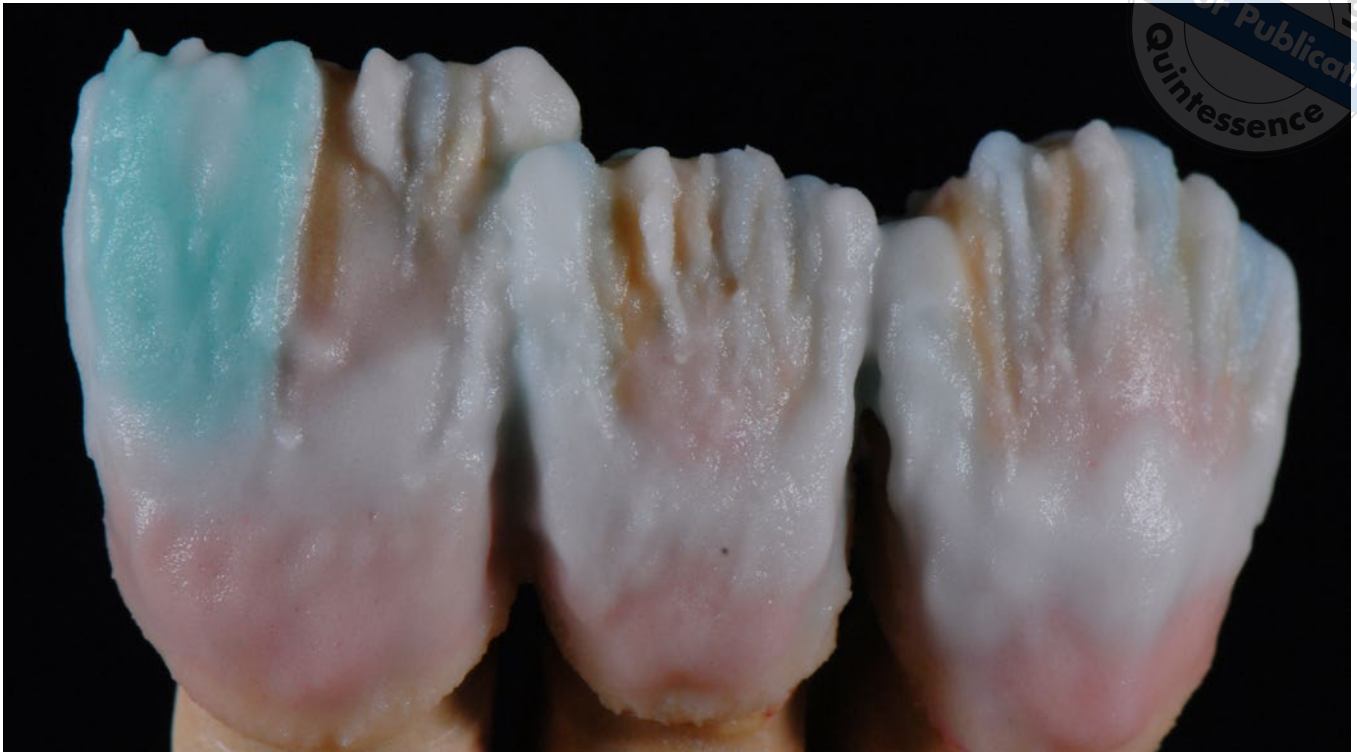


Abb. 24 Über den Lichtfilter wird die Morphologie mit transparenten Massen vervollständigt. **Abb. 25** In drei Schichtstrukturen zur individuellen Verblendung.

mals Einfluss auf die Farbstruktur und den Helligkeitswert der Verblendung genommen werden (Abb. 24 und 25).

Im besten Falle ist die Krone schon vor dem Lichtfilter eine identische Rekonstruktion der Patientensituation.

Dann geht es nur noch darum, die morphologischen Gegebenheiten und weitere dreidimensionale Erscheinungen zu ergänzen. Bei einer solchen Vervollständigung reichen Schneidmassen bzw. klare Transpamassen aus.

Um im Weiteren noch Einfluss auf die Farb- und Helligkeitsstruktur zu nehmen, sollte der Farbschlüssel nach den benötigten transparenten Massen abgeglichen werden. Entscheidend ist eine hohe Transparenz der verwendeten Massen,

um die Tiefenwirkung nicht zu vernachlässigen. Mit gräulichen, rötlichen oder gelblichen Transpamassen können die benötigten Farbnuancen und der vertikale Helligkeitsverlauf feinjustiert werden (Abb. 26).

Gerade bei Kombiarbeiten kann durch diesen abschließenden Schritt die Angleichung der Arbeit an natürliche Zähne, Prothesenzähne, Keramikverblendungen oder Kompositverblendungen feinjustiert werden.

Finalisierung

Abschließend bleibt nur noch, die altersbedingte Oberflächenstruktur nach-

zuahmen und die Verblendungen durch ein strukturiertes Auspolieren oder einen abschließenden Glanzbrand fertigzustellen (Abb. 27).

Fazit

Dank der Triple Layering Technique® bekommt der Anwender einen reproduzierbaren Weg an die Hand, der es ermöglicht, individuelle Zahnstrukturen herzustellen. Egal ob Kompositmaterialien oder keramische Verblendmaterialien, dank einer strukturierten Vorgehensweise können die individuelle Grundfarbe mit entsprechendem Helligkeitsverlauf und die individuelle altersbe-

dingte Charakteristik gezielt umgesetzt werden.

Mithilfe des abschließendem Lichtfilters werden die Morphologie und eine zusätzliche Tiefenwirkung mit transparenten Verblendmaterialien feinjustiert. Dabei besteht auch die Möglichkeit, den Helligkeits- und Farbwert nochmals zu beeinflussen.

Die TLT® stellt ein leicht verständliches Konzept dar, bei dem nach einer ersten Analyse des systembezogenen Farbschlüssels in der Unterteilung Grundfarbe, Helligkeitswert und Transluzenz ein Masterplan vorliegt, mit dem die Arbeit gezielt hergestellt werden kann.



26



27

Abb. 26 Ein Konzept, das für Keramik und Komposite angewendet werden kann. **Abb. 27** Eine altersentsprechende Oberflächentexturierung rundet das natürliche Erscheinungsbild der Verblendstrukturen ab.



ZTM Björn Maier
Ludwigstr. 10
89415 Lauingen
E-Mail: info@bjoern-maier.com