

Farbdimensionen am Weg zur richtigen Zahnfarbe

Lach dir die Sonne an!

Wir navigieren Implantate, versetzen Knochen von der Hüfte zum Kiefer, modellieren im Labor Kronen und Brücken virtuell, ja sogar Prothesen können wir schon am Computer herstellen. Eines stellt uns jedoch noch immer und immer wieder vor ein Problem: die richtige Zahnfarbe zu finden und den Zahnersatz wirklich lebendig und unauffällig wirken zu lassen.

ZT Christian Koczy/Wien, Österreich

■ **Aber mit welchem Phänomen** haben wir zu tun, wenn sich nach scheinbar exakter Farbnahme der hergestellte Zahn nicht so eingliedert wie man es vielleicht erwartet hat? Liegt es an der vermeintlich falsch bestimmten Farbe selbst? Oder an der Tageszeit, zu der die Farbe bestimmt wurde? Beides kommt sicher öfter vor, jedoch fehlen uns auch immer häufiger mühsam zu erarbeitendes Basiswissen zur Farbbestimmung sowie der Grundinstinkt und das Wissen vergangener Generationen.

Wirklich erfolgreich sind wir erst mit einem perfekten und ästhetischen Lächeln. Ich möchte Ihnen in diesem Beitrag zeigen, wo unser Problem zur richtigen Farbbestimmung, oder wie ich es gerne nenne, zur „Leuchtkraftbestimmung“, liegt, welchen Einfluss Opaleszenz, Fluoreszenz und Transparenz haben und wie wir das Sichtbare erfolgreich nutzen. Unabhängig von Ihrem persönlichen Keramikhersteller!

Was verstehen wir also unter Zahnfarbe, und woraus besteht diese? Die Zahnfarbe ergibt sich aus Dentin und Schneide, also zum Beispiel A3 oder C2. Doch der natürliche Zahn weicht durch seine individuelle Charakteristik immer von diesen Mittelwertfarben ab. So kann

z.B. die Schneidekante bläulicher wirken, mehr oder weniger starke Abnutzungen aufweisen, hat vielleicht ein leichtes orangenes Schimmern, oder die Schneidekante wird von einem zarten weißen Saum umgeben etc ... und dann stimmt unser Mittelwertprodukt schon nicht mehr, weil diese Charakteristiken fehlen. Der Hinweis des Behandlers wie „die Schneidekante transparenter“ ist meist ein subjektives Empfinden. Und transparent ist eben meist NICHT transparent und wird gerne mit Opaleszenz verwechselt (Abb. 3).

Die Zahnfarbe selbst ergibt sich aus dem inneren Aufbau der Zähne, d.h. aus der Farbe des den Nerv umgebenden Dentins – die sogenannte „3. Dimension“ (Abb. 4). Dies ist richtunggebend für die Art der Farbe. Für die Charakteristik sowie die Lebendigkeit eines Zahnes sind drei wesentliche Eigenschaften des Zahnschmelzes und des Zahnaufbaus notwendig: Opaleszenz, Fluoreszenz und Transparenz. Lichtstrahlen, die auf der Zahnoberfläche auftreffen, werden bereits im Zahnschmelz zerstreut und erzeugen diese drei Effekte. Das heißt, wir müssen versuchen die richtige Zahnfarbe zu finden und ihr mit geeigneten Keramikmas-

sen, die die gleichen Effekte aufweisen, an den richtigen Stellen zusätzlich noch ordentlich „Leben einhauchen“!

Eigentlich gibt uns die Industrie den Weg vor: zum Beispiel: Farbe-Dentin A3, Schneide 5, clear, opal blau, opal-orange, ... Um dies umsetzen zu können, müssen wir diese Eigenschaften allerdings verstehen und kontrollieren, ob die Keramikmassen da auch mitspielen.

Fazit der Zahnfarbenbestimmung Teil 1:

1. Wenn möglich, bestimmen Sie die Farbe des Dentins am beschliffenen Zahnstumpf. Die meisten Hersteller haben hierfür bereits eigene Farbschlüssel (Abb. 4).
2. Farbbestimmung an den Nachbarzähnen in gewohnter Art A1–D4 im Mittelwert (Abb. 3).
3. Bestimmen Sie die Farbe immer mit Kaltlicht und vergleichen Sie das Ergebnis danach mit reinem natürlichem Licht. Tun Sie dies solange, bis Sie zu einem gleichen Ergebnis gekommen sind und hinterfragen Sie immer Ihr erstes Ergebnis.
4. Versuchen Sie, die Charakteristik des Zahnes bei dieser ersten Bestimmung vorerst zu ignorieren.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

▲ Abb. 1: Zr-Krone mit reiner Opalschneide. ▲ Abb. 2: Natürliches Lächeln. ▲ Abb. 3: Fall 1: Frontzahn mit markanten Opaleffekten. Sichtbar allein auf devialem Zahn 21. ▲ Abb. 4: Fall 1: Beschliffener Zahnstumpf 21.



▲ Abb. 5: Fall 1: VMK Krone 21 sagittal. ▲ Abb. 6: Fall 1: VMK Krone 21 frontal. ▲ Abb. 7: Opal bei Durchlicht. ▲ Abb. 8: Opal bei Auflicht.

Die Opaleszenz und die Transparenz

Sie ist das Herzstück dessen, was uns bei einem natürlichen Lächeln anspricht, was es ästhetisch und lebendig wirken lässt. Die Opaleszenz verdankt ihren Namen dem Opal (Abb. 7 und 8). Beim Opaleffekt wird das Licht aus Lichtstrahlen zusammengesetzt betrachtet. Eine Lichtquelle oder ein reflektierendes Objekt sendet diese Lichtstrahlen aus, welche dann in unserem Fall am Zahn reflektiert, gebrochen oder aufgespalten werden. Wir unterscheiden zwischen kurzwelligem und langwelligem Lichtstrahlen. Als Ergebnis dessen wirkt der Zahn für uns bei Auflicht (kurzwellig) bläulich reflektierend (Abb. 8), bei Durchlicht (langwellig) nehmen wir ihn als rötlich oder gelblich (Abb. 7) wahr.

Das Ausmaß der Lichtbrechung ist von der Wellenlänge des Lichts abhängig (Dispersion). Dadurch wird in der Regel kurzwelliges Licht stärker als langwelliges (rot) gebrochen und somit ein vorher weiß erscheinendes Licht in seine Spektralfarben zerlegt. Dieser Effekt ist bei Zähnen besonders deutlich zu sehen, da sie aus Prismen bestehen. Es gibt einige Medien, die diese Eigenschaft besitzen, jedoch werden sie von uns oft nicht bewusst wahrgenommen. Beispiele hierfür sind die Milch, Seifenblasen oder der „dezent“ Rauch einer Zigarette.

Der Opaleffekt ist hauptverantwortlich dafür, dass wir manchmal bei der Farbbestimmung gründlich daneben liegen. Wir bestimmen die Zahnfarbe täglich zu verschiedenen Tageszeiten, bei Sonne und Regenwetter, im Sommer wie im Winter. Wenn man also bei der Farbbestimmung die na-

türliche Opaleszenz nicht beachtet, ist die bestimmte Zahnfarbe mit Sicherheit falsch. Entweder wirkt der Zahn zu gelb oder zu grau. Auch wird die Opaleszenz, wie bereits erwähnt, häufig mit der Transparenz verwechselt. Zähne, die an der Schneidekante besonders lichtdurchlässig wirken, bezeichnen wir gerne als transparent. Doch ist es die Opaleszenz, die wir hier wahrnehmen. Transparenz ist zwar die Eigenschaft, Licht durch einen Körper zu lassen. Die reelle Transparenz schließt aber eine Reflektion aus und ist daher nur monochrom für uns wirklich sichtbar! Es ist der Anteil unseres Zahnes, welcher bei Schwarz-Weiß-Aufnahmen wirklich lichtdurchlässig ist.

Der Übergang von der Opaleszenz zur Opazität findet statt, wenn die Prismen größer als die Wellenlänge des Lichts werden. Dies führt dann dazu, dass das gestreute Licht auch mehr Rotanteile enthält und weißlicher wird. Insgesamt wird auch die Streuung schwächer. Die Farbigkeit macht sich damit immer weniger bemerkbar, bei reiner Opazität ist das Streulicht weiß. Wir bemerken diesen Effekt bei älteren, aber von Natur aus sehr hellen Zähnen. Wir sprechen dann oft gern von großflächigen Verkalkungen oder hochchromatischen, opaken Zähnen.

Zum Verständnis dazu findet sich auch ein Beispiel in der Himmelsfarbe: Wenn viel Dunst in der Atmosphäre ist, kommen durch die Lichtstreuung weitere Weißanteile ins Streulicht. Damit wird die blaue Himmelsfarbe schwächer und weißlicher. Gleiches kann man in der Nähe des Horizonts beobachten, der ein wesentlich helleres Blau zeigt. Auch die Wolken sind deswegen weiß.

Fazit der Zahnfarbenbestimmung Teil 2:

5. Nun benötigen Sie Farbplättchen aller Ihnen zur Verfügung stehenden Opalmassen.

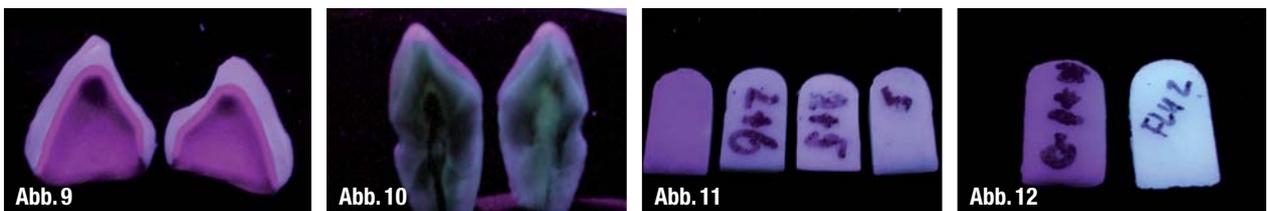
6. Sie legen diese genauso an den Zahn an und suchen nun nach den geeigneten Massen. Zum Beispiel: Opal-tiefblau, Opal-ocean, (oder wie diese Massen auch immer heißen) für extrem transparente Schneidekanten, Opal-orange für das scheinbare Sekundärdentin usw., Opal-gelb für den zervikalen Abhang, Opal-weiß für die okklusalen Leisten ...

7. Wenn Sie das Gefühl haben, die Farbe kommt viel mehr aus der Tiefe, so helfen Sie sich zusätzlich mit Opal-neutral-Massen, die Sie sowohl in die Tiefe als auch an die Oberfläche legen können.

8. Gewöhnliche Schneidmassen helfen bei der Farbgebung und beim Helligkeitsgrad. Sie sind meist nicht opaleszierend, daher können sie nur unter den Opalschneiden verwendet werden. Legen Sie nie Schneidmassen über Opalmassen. Sie würden alle Effekte verlieren!

Die Fluoreszenz

Der natürliche Zahn gehört zu den ganz wenigen organischen Stoffen, die diese Eigenschaft besitzen. Fluoreszenz kennen wir z.B. aus Diskotheken und Geschäften, wenn unsere weißen Hemden leuchten, transparente Getränke plötzlich bläulich leuchten, und wir kennen es, wenn eine nicht fluoreszierende Zahnkrone aus einer leuchtenden natürlichen Front wirkt als wäre hier eine Lücke. Sehr unange-



▲ Abb. 9: Schnitt durch Zahnkrone. ▲ Abb. 10: Schnitt durch den natürlichen Zahn. ▲ Abb. 11: Linkes Plättchen reine Schneidmasse, 2. bis 4. Plättchen Opak-Dentin (Power Chroma). ▲ Abb. 12: Links Opalschneidmasse, rechts reines Flu.



Abb. 13



Abb. 14



Abb. 15



Abb. 16

▲ Abb. 13: Reines Zr-Käppchen. ▲ Abb. 14: Zr-Käppchen mit Liner. ▲ Abb. 15: Fall 2: Flu und Opak-Dentin. ▲ Abb. 16: Fall 2: Opak-Dentin (Power Chroma).

nehm für die betreffende Person. Fluoreszenz ist die Eigenschaft eines Stoffes, unsichtbares UV-Licht in Form von sichtbarem Licht wiederabzugeben. Dies ist für uns von größter Bedeutung, da wir, mit Ausnahme von Vollkeramik, als Träger unserer Keramik Stoffe verwenden, die diese Eigenschaft nicht aufweisen. Weder Metall noch Zirkon können das UV-Licht wiedergeben. Wenn wir einen Schnitt durch den natürlichen Zahn betrachten, so leuchtet das die Pulpa direkt umgebene Dentin am stärksten, das restliche Dentin von der Mitte zur Schneide immer weniger. Die Zahnschneide wirkt, als würde sie das abgegebene Licht nur durchlassen und sich neutral verhalten (Abb. 10). Dieses natürliche Schichtschema müssen wir ebenfalls übernehmen. Das heißt, unsere Opak-Dentin- und Dentinmassen müssen sehr stark leuchten können. Im Gegensatz dazu können sich die Opalmassen und Schneiden neutral verhalten.

Aber so wie es sich bei der Opaleszenz und der Opazität verhält, hat die Fluoreszenz auch noch eine andere wesentliche Bedeutung. Sie unterstützt die Opaleszenz. Bei Sonnenlicht scheint, unterstützt durch die fluoreszierende Eigenschaft, der Zahn gelblicher, bei warmen Lichtquellen wie einer Glühlampe rötlicher, bei kalten Lichtquellen (Leuchtstofflampen) bläulicher.

Fazit der Fluoreszenz

Fluoreszenz ist für uns schwer bestimmbar, aber immer vorhanden, daher lernen Sie die Eigenschaften Ihrer Keramikmassen kennen! Kontrollieren Sie die

opalisierenden und fluoreszierenden Eigenschaften! Dieser Aufwand bedeutet lediglich 3 Euro Investition in eine UV-Schwarzlichtlampe und 2–3 Stunden Zeit! Danach kennen Sie die Eigenschaften Ihrer Keramikmassen. Alle unsere Gerüste sind NICHT fluoreszierend. Auch farbiges Zr ist meist nicht fluoreszierend (Abb. 13)!

Linern Sie immer Ihr Zr-Gerüst. Liner beinhaltet meist fluoreszierende Partikel (Abb. 14). Verwenden Sie immer ausreichend Opak-Dentin (Power Chroma). Wenn Sie zu wenig Platz haben, können Sie auch reine neutrale fluoreszierende Masse direkt auf den Liner wie Kristalle mit einem alten Pinsel aufpudern. Schneidmassen und Opalmassen leuchten meist weniger. Daher kein Opak-Dentin und kein Dentin mehr über die Zahnschneide schichten.

Wenn wir uns nach diesem Wissen richten und unsere Farbestimmung dementsprechend aufzeichnen, ergibt sich für uns folgendes Schichtschema:

Käppchen > Liner mit reinem Flu apudert > Opak-Dentin (Power Chroma) in gleichmäßiger Schichtstärke > Dentin in reduzierter Zahnform > Trennschichten für die Tiefenwirkung mit z. B. Neutralmassen, Opal neutral, ... > der Farbe entsprechende Schneidmasse > Opalmassen für die Formvollendung (Abb. 15–18).

Das Schöne an der Umsetzung dieser Eigenschaften ist, dass wir danach in der Lage sind, wirklich natürliche Zähne herzustellen. Sie werden unter dem Einfluss verschiedenster Lichtquellen lebendig wirken. Und dies sogar schon bei einfachen Schichtungen! Trotzdem bedarf es etwas Geduld, bis dies in Fleisch und Blut

übergeht. Und natürlich bedarf es einer guten Partnerschaft zwischen dem Zahnarzt und dem Zahntechniker. Das Ziel sollte sein, die Farbnahme dem Zahntechniker zu überlassen. Immer ist dies natürlich nicht möglich, auch weil des Öffern die Entfernung eine Rolle spielt. Natürlich ist es auch möglich, als Zahnarzt dem Zahntechniker die Eigenschaften aufzuzeichnen, was natürlich auf dem gleichen Wissen basieren sollte. Der Zahnarzt und der Zahntechniker können sich gemeinsam nach dieser Art und Weise ein gemeinsames Dokument zur Überbringung der Daten erstellen. Hilfreich hierzu wäre natürlich ein digitales Foto, auf dem man die Charakteristik erkennt und nach Möglichkeit gleich einzeichnen kann.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Experimentieren und viel Erfolg beim zukünftigen Herstellen natürlicher und ästhetischer Zähne! ◀◀

>> KONTAKT



Dentallabor
Christian Koczy
Dental Design
Nature-Technique-Diffrence
Anton Baumgartner
Str. 125/5/1.03
A-1230 Wien

Tel.: +43-1/585 30 55
Fax: +43-1/585 30 55-4
E-Mail: dental@koczy.at
www.koczy.at



Abb. 17



Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20

▲ Abb. 17: Fall 2: Dentin. ▲ Abb. 18: Fall 2: Schneideschichtung. ▲ Abb. 19: Fall 2 Ausgangssituation. ▲ Abb. 20: Fall 2: Fertige Zr-Krone 11 in situ.