Visuelle und digitale Farbbestimmung

Autoren_Karl Martin Lehmann, Herbert Scheller

Die Bestimmung der Zahnfarbe, die Kommunikation der gewonnenen Farbinformationen und deren Umsetzung im Rahmen der Anfertigung dentaler Restaurationen stellen sowohl für Zahntechniker als auch für Zahnärzte nach wie vor eine große Herausforderung dar. Jeder der genannten Teilschritte kann das farbliche Ergebnis beeinflussen. Insbesondere der Prozess der Farbbestimmung wird häufig unterschätzt, obwohl dieser in der Reihenfolge zahlreicher Prozessschritte als erster Prozessschritt eine Schlüsselposition einnimmt.

_**Zur Durchführung** einer qualitativ hochwertigen Farbbestimmung ist es erforderlich, dass ein reproduzierbares Verfahren angewendet wird. Diesbezüglich stehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung. Zum einen kann die Zahnfarbe konventionell unter Verwendung von Farbmustern (Abb. 1) und zum anderen durch den Einsatz digitaler Farbbestimmungssysteme (Abb. 2) ermittelt werden.

_Visuelle Farbbestimmung

Zur Bestimmung der Zahnfarbe werden seit Jahrzehnten überwiegend industriell hergestellte Farbmuster verwendet (Abb. 1), mithilfe derer bei der visuellen Farbnahme den Zahnfarben bestimmte Farbmuster zugeordnet werden. Dieser erste Schritt im Rahmen der Farbanpassung beruht somit auf der menschlichen Wahrnehmung, was jedoch zahlreichen Einflüssen unterliegt. Diesbezüglich spielen vor allem Umgebungsfaktoren wie Lichtverhältnisse und Kontrastwirkungen, betrachterabhängige Wirkungen wie Farbsehschwächen, Ermüdung, Medikamente und Alter, eine große Rolle. Folglich ergibt sich eine reduzierte Wiederholgenauigkeit bei der visuellen Farbbestimmung, das heißt zum einen schwanken die Ergebnisse eines Untersuchers zwischen unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten und zum anderen wurde eine mangelnde Übereinstimmung der Ergebnisse zwischen mehreren Untersuchern festgestellt. Weiterhin führt die Tatsache, dass bei der visuellen Farbnahme unter Verwendung von Farbmustern, bei der den gewonnenen Farbinformationen eine begrenzte Anzahl an Farbkategorien zugeordnet werden, zu einem Informationsverlust. Jedoch ermöglichen moderne Farbschlüsselsysteme wie der VITA Linearguide 3D-MASTER eine klinisch akzeptable Annäherung an die natürliche Zahnfarbe, da hierbei eine systematische Bestimmung der Parameter Helligkeit, Sättigung und Farbton erfolgt (Abb. 1b).



Abb. 1a



Abb. 1b

Abb. 1a_ VITA classical A1–D4 Farbskala.
Abb. 1b_ VITA Linearguide 3D-MASTER.

_Elektronische Farbbestimmung

Seit einigen Jahren existiert neben der visuellen Farbnahme auch die Möglichkeit, die Farbnahme mit elektronischen Farbmessgeräten durchzuführen. Diesbezüglich existieren auf dem Dentalmarkt diverse Systeme mit unterschiedlichen Arbeitsweisen, wobei Systeme mit spektrofotometrischer Arbeitsweise, allen voran das Easyshade Advance (VITA Zahnfabrik, H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen, Deutschland), die größte Marktdurchdringung aufweisen (Abb. 2).
Darüber hinaus können dentale digitale Farbbestimmungssysteme zwischen Punkt- oder Flächenmessgeräten oder auch im Hinblick auf die Anschaffungskosten unterschieden werden. Flächenmessgeräte zeichnen sich dadurch aus, dass die Zahnfarbe auf Basis einer zuvor definierten Fläche ermittelt wird. Dies bietet den Vorteil, dass Regionen, welche die Farbnahme ungünstig beeinflussen – wie etwa



Abb. 2



Abb. 3a



Abb. 3b

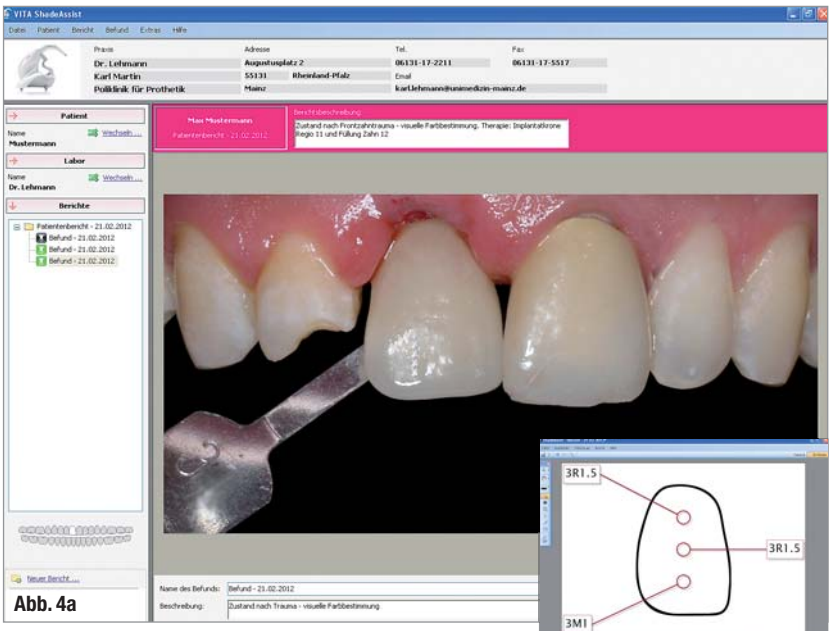


Abb. 4a

Abb. 4b

Bereiche, die Verfärbungen aufweisen – nicht bei der Farbnahme berücksichtigt werden. Flächenmessgeräte erfordern jedoch auch einen erhöhten Bedienungsaufwand. Im Gegensatz dazu können die Punktmessgeräte die Zahnfarbinformationen deutlich schneller ermitteln, was im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit in zahntechnischen Laboren und zahnärztlichen Praxen zunehmend eine wichtige Rolle spielt.

_Vorteile der elektronischen Farbbestimmung

Einen wesentlichen Vorteil dieser Systeme stellt, im Vergleich zur visuellen Farbbestimmung, die hohe Wiederholgenauigkeit dar. Sowohl in Labor- als auch in klinischen Untersuchungen konnten unter Verwendung dentaler elektronischer Farbbestimmungssysteme Zahnfarben hoch reproduzierbar ermittelt werden. Im Gegensatz dazu zeigte sich, dass die Ergebnisse der visuellen Farbnahme durch Umgebungsfaktoren ungünstig beeinflusst werden, wobei diverse Einflussfaktoren wie die Rotfärbung der an den Zahn angrenzenden Schleimhaut, die Krümmung der Zahnoberfläche, die Speichelbenetzung des Zahnes und Bewegungen des Patienten während der Farbnahme eine wichtige Rolle spielen. Weiterhin ermöglichen elektronische Farbbestimmungssysteme die Bestimmung von Farbkoordinaten, mithilfe derer die zu bestimmenden Farben und Farbunterschiede exakt charakterisiert werden können (Abb. 3a). Solchen Farbkoordinaten werden im Anschluss unter Verwendung spezieller Algorithmen Zahnfarben (VITA classical A1–D4 oder VITA 3D-MASTER) zugeordnet (Abb. 3b). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, während des Herstellungsprozesses einer zahntechnischen Restauration das farbliche Ergebnis zu kontrollieren, womit die digitale Farbbestimmung ein wertvolles Instrument zur Qualitätssicherung darstellt.

_Digitalfotografie

Ergänzend zur manuellen und elektronischen Farbbestimmung bieten fotografische Aufnahmen die Möglichkeit, Informationen zur Formgestaltung und zu bestimmten Strukturen wie beispielsweise Schmelzrisse oder Verfärbungen zu erfassen. Weiterhin können diese fotografischen Aufnahmen Informationen zu Transluzenz und Opaleszenz liefern. Diese Aufnahmen stellen, insbesondere bei der Kommunikation mit dem zahntechnischen Labor unter Verwendung einer entsprechenden Software wie VITA ShadeAssist, ein wichtiges Hilfsmittel dar (Abb. 4a, b)._

Abb. 2_ Das Farbbestimmungssystem VITA Easyshade Advance.
Abb. 3a_ Ermittelte Farbkoordinaten einer keramischen Restauration unter Verwendung des Farbbestimmungssystems VITA Easyshade Advance.
Abb. 3b_ Farbmusterangaben im Rahmen einer Mehrpunktmessung am natürlichen Zahn.
Abb. 4a und b_ Kommunikation der chairside gewonnenen Informationen (Fotobefund [a], schematische Darstellung mit Ergebnissen der digitalen Farbbestimmung [b]) an das zahntechnische Labor unter Verwendung der Software VITA ShadeAssist.

_Kontakt

digital dentistry

Dr. Karl Martin Lehmann
Universitätsmedizin der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Poliklinik für Prothetik
Augustusplatz 2
55131 Mainz
Tel.: 06131 173087
E-Mail: karl.lehmann@unimedizin-mainz.de
www.unimedizin-mainz.de/zmk

Autor

QR-Code:
Video zu VITA Linearguide 3D-MASTER. QR-Code einfach mit dem Smartphone scannen (zum Beispiel mithilfe des Readers Quick Scan).