Published: Januar 2021
Dokumentnr.: 2020-04

PRO SEC Progress in Science and Education with Ceramics

PROSEC Recommendations

Official Publication of PROSEC gGmbH

Computergestützte vs. visuelle Zahnfarbenbestimmung unter Berücksichtigung der interprofessionellen Farbkommunikation

Scientific Board

Prof. Dr. Dr. h. c. J. R. Strub
Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner
Dr. Michael Tholey

Moderatoren

Prof. Dr. Karl Martin Lehmann

Expertengremium: Marc Balmer, Marcus Beschnidt, Peter Burg, Marin Christmann, Tobias Fretwurst, Petra Gierthmühlen, Christoph Hämmerle, Frederic Hermann, Ronald Jung, Manfred Kern, Alexander Krauße, Christian Leonhardt, Peter-Michael Linck, Markus Link, Heiko Löffler, Barbara Nebe, Stefano Pieralli, Igor Rabinovich, Luc Rutten, Patrick Rutten, Kim Schulz, Marcus Schupmann, Hartmut Sillmanns, Marcus Simon, Benedikt Spies, Frank Spitznagel, Burkhard Summer, Robert Svoboda, Taskin Tuna

Published: Januar 2021
Konsensus: Langen, 25.11.2020
Zeitvorschlag einer Überprüfung bzw. Überarbeitung: 5 Jahre

Computergestützte vs. visuelle Zahnfarbenbestimmung unter Berücksichtigung der interprofessionellen Farbkommunikation

Prof. Dr. Karl Martin Lehmann

Abstract

Die digitale Zahnfarbbestimmung ist aufgrund ihrer Reproduzierbarkeit und Präzision der analogen Bestimmung, die stark äußeren Einflüssen unterliegt, überlegen. Bei Restaurationen im ästhetisch exponierten Bereich oder beispielsweise farblich stark abweichenden Zahnstümpfen zeigen sich zusätzliche Mittel als hilfreich, beispielsweise eine Fotografie.

Keywords zur Handlungsempfehlung: Zahnfarbbestimmung, Digital, Einflussfaktoren, Analog

1. Die digitale Zahnfarbbestimmung ist der analogen Methode überlegen, da sie reproduzierbare und akkuratere Ergebnisse liefert [1-4).

a. Die analoge Zahnfarbbestimmung wird klassisch mit Farbmustern durch einen Farbabgleich am Zahn durchgeführt. Die Farbmusterschlüssel sind im Laufe der Zeit zunehmend systematischer gestaltet worden, was beispielsweise durch die Einführung des VITA System 3D Master erreicht wurde. Es wurden zusätzlich spezielle Farbschlüssel für die Bleachinganwendung entwickelt. Die analoge Farbbestimmung wird hierbei aber immer durch verschiedene Faktoren beeinflusst [5,6]:
   i. Lichtquelle (Lichttemperatur und -intensität)
   ii. Kontrasteffekte (Farbton-, Sättigungs-, Helligkeitskontrast)
   iii. Farbsehvermögen des Behandlers bzw. Zahntechnikers
   iv. Metamerieeffekte
   v. Transluzenz
   vi. Opaleszenz

b. Demgegenüber unterliegt die digitale Zahnfarbenbestimmung nur wenigen Fremdeinflüssen. Die Ergebnisse sind zwar zwischen unterschiedlichen Farbbestimmungssystemen nicht vergleichbar [4], wohingegen zwischen Geräten eines Typs eine sehr hohe Übereinstimmung vorliegt [7]. Elektronische Farbbestimmungssysteme sind nicht nur in der Lage – wie analoge Farbmuster- Farbmusterangaben (z.B. VITA „classical“ A2), sondern auch die Farbkoordinaten (z.B. Lab oder LCH) zur eindeutigen Charakterisierung der individuellen Zahnfarbe zu liefern. Weiterhin kann man damit auch im Rahmen der Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Zahnersatz im Labor bereits die Zahnfarbe überprüfen.

2. Elektronische Farbbestimmungssysteme können häufig nicht die kompletten Zahnfarbinformationen liefern, woraus sich die Forderung ergibt, diese zusätzlich notwendigen Informationen mit photographischen Aufnahmen unter Verwendung einer geeigneten Softwareapplikation zu verknüpfen. Dies bedeutet aber auch, dass weiterhin ein geübtes Auge eines Anwenders notwendig ist, um die Effekte eines Zahnes wie beispielsweise Opaleszenz, transluzente Bereiche etc. korrekt zu lokalisieren und dann auch reproduzieren zu können.

3. Neben den äußeren Einflussfaktoren modulieren diverse objektbezogene Faktoren die Objektfarbe. Diese sind im Wesentlichen [8,9]:

a. die Stumpffarbe oder das Abutment bei Implantaten)

b. die Farbe des Befestigungssystems (zumeist ein Adhäsivsystem) und dessen Materialstärke („Zementspalt“)

c. Material (unterschiedliche keramische Materialien) und Materialstärke (sofern von den jeweiligen Platzverhältnissen umsetzbar, daher sollte bereits bei der Implantatinsertion die Implantatlokalisation und -ausrichtung im Hinblick auf die Gestaltung eines suffizienten Emergenzprofils, aber auch bezüglich der Realisierung einer ausreichenden Materialstärke der keramischen Restauration gewählt werden)

d. Reflektionsphänomene (Oberflächentextur)

4. Bei Einzelzahnrestaurationen im ästhetisch exponierten Bereich kann es zusätzlich helfen, dass neben der digitalen Zahnfarbbestimmung und eines Fotos, die Expertise eines Zahntechnikers mittels einer weiteren visuellen Farbbestimmung gefragt wird, da häufig so leichter wegen der gesamten Einflüsse die zu erzielende Farbangleichung an die vorhandene Dentition erzielt werden kann.

Literatur

1. **Igiel C, Lehmann KM, Ghinea R, Weyhrauch M, Hangx Y, Scheller H, Paravina RD.**
   Reliability of visual and instrumental color matching. *J Esthet Restor Dent.* 2017 Sep;29(5):303-308. doi: 10.1111/jerd.12321. Epub 2017 Jul 25.

2. **Weyhrauch M, Igiel C, Pabst AM, Wentaschek S, Scheller H, Lehmann KM.**
   Interdevice agreement of eight equivalent dental color measurement devices. Clin Oral Investig. 2015 Dec;19(9):2309-18. doi: 10.1007/s00784-015-1456-x. Epub 2015 Mar 24.

3. **Lehmann KM, Devigus A, Igiel C, Wentaschek S, Azar MS, Scheller H.**
   Repeatability of color-measuring devices. *Eur J Esthet Dent.* 2011 Winter;6(4):428-35.

4. **Lehmann KM, Igiel C, Schmidtmann I, Scheller H.**
   Four color-measuring devices compared with a spectrophotometric reference system. *J Dent.* 2010;38 Suppl 2:e65-70. doi: 10.1016/j.jdent.2010.07.006. Epub 2010 Jul 24.

5. **Berns Roy S., Billmeyer and Saltzman`s, John.**
   Principles of color technology, Wiley & Sons 2000.

6. **Chu S, Devigus A, Mieleszko AJ.**
   Dentale Farbenlehre, Quintessenz Verlags GmbH 2005.

7. **Weyhrauch M, Igiel C, Pabst AM, Wentaschek S, Scheller H, Lehmann KM.**
   Interdevice agreement of eight equivalent dental color measurement devices. *Clin Oral Investig.* 2015 Dec;19(9):2309-18. doi: 10.1007/s00784-015-1456-x. Epub 2015 Mar 24.

8. **Igiel C, Weyhrauch M, Mayer B, Scheller H, Lehmann KM.**
   Effects of ceramic layer thickness, cement color, and abutment tooth color on color reproduction of feldspathic veneers. *Int J Esthet Dent.* 2018;13(1):110-119.

9. **Chaiyabutr Y, Kois JC, Lebeau D, Nunokawa G.**
   Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. *J Prosthet Dent.* 2011 Feb;105(2):83-90. doi: 10.1016/S0022-3913(11)60004-8.