

Bleaching – neue Wege einer traditionsreichen minimalinvasiven Behandlung

Eine Gratwanderung zwischen KosmEt(h)ik und ÄsthEt(h)ik

„... das Streben nach Wahrheit und Schönheit ist ein Gebiet, auf dem wir das ganze Leben lang Kinder bleiben dürfen.“ *Albert Einstein*

Dr. Kresimir Simunovic, M.Sc., PA Monica Tuzza/Zürich, Schweiz

n Das Aufhellen von Zähnen hat eine erstaunlich lange geschichtliche Tradition, welche bis in die Antike der ersten Jahrhunderte zurückgeht. Im Mittelalter war es schon bei den damaligen Zahnchirurgen, den Barbieren, der zahnärztliche Dienst neben dem Zahnziehen, wobei eine Mischung von Salpetersäure/Aqua-fortis nach einem groben Anrauchen des Schmelzes appliziert wurde. Im 19. Jahrhundert folgten Methoden mit Oxalsäure (Chappel 1887) und das damalige Hydrogenperoxide, ein erstes dokumentiertes Wasserstoffperoxid (Harlan 1884). 1918 entdeckte Abbot die eigentliche Grundformel des Zähnebleichens, welche seitdem immer wieder verfeinert wurde, im Sinne der Kombination von Licht, Wärmeproduktion und des chemischen Prozesses von stabilisiertem 35 % Wasserstoffperoxid (Superoxol). Studien der späten Sechziger von Zack und Cohen/Nyborg und Brännstorm bestätigten den Sicherheitsrahmen der Hitzeinwirkung auf die Pulpa. 1970 konnte die Effektivität von Wasserstoffperoxid bis ins Dentin nachgewiesen werden. Als eine geschichtliche Nebenwirkung von Carbamidperoxid, im Einsatz als orales Antiseptikum bei Parodontologen in den 60er- und 70er-Jahren wurde die



Abb. 1 und 2: Die neue laseraktivierte Zahnaufhellung: Schutzbrillen, Bleachingset mit Aktivatorpulver entsprechend der Wellenlänge/Lasertyp und die H₂O₂ Flüssigkeit (zz. 20–30 %) werden bereitgestellt, Pulver und H₂O₂ zu einer sahnartigen Konsistenz gemischt und zwei Minuten ruhen gelassen. Inzwischen werden die Zähne mit Bimsstein (keine Prophy Paste!) vom Biofilm gesäubert ... – **Abb. 3 und 4:** ... und der flüssige Kofferdam appliziert. Nach Aushärten des Kofferdams wird die Masse auf die bukkalen Zahnflächen aufgetragen ...

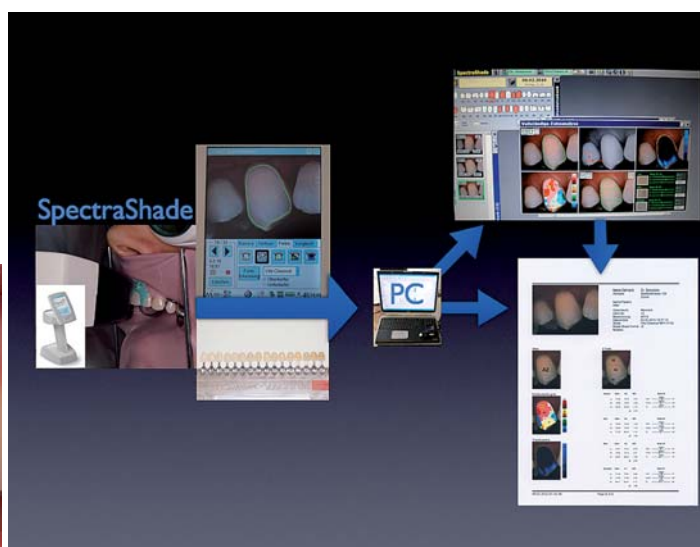


Abb. 5 und 6: ... und gemäß Wellenlänge und entsprechender Einstellung 30 Sekunden flächenweise bestrahlt. Bis zu drei bis vier Zyklen pro Sitzung und eine eventuelle zusätzliche Behandlung im Abstand von gut zwei Wochen sind möglich. Politur, Fluoridierung und Instruktion schließen den definitiven Vorgang ab. Der Augenblick eines Farbvergleichs ist optimal zwei Tage später. – **Abb. 7:** Das Bleachingverfahren wurde durch eine detaillierte spektrometrische Farbanalyse (SpectraShade von MS als Einsatz am Patienten auf der Abbildung simuliert vor der obligaten Verdunkelung des Messfeldes) vor, unmittelbar nach der Behandlung und frühestens zwei Tage danach an sechs Zahnoberflächen durchgeführt. Die Resultate wurden mittels entsprechender firmeneigener Software dargestellt und verglichen.



Abb. 8 und 9: Vollständige Analyse vor erstem Bleachingvorgang, mit übersetzter grafischer Darstellung (roter Rahmen) der Farbtonbreite auf der klassischen VITA-Farbskala.

Abb. 10 und 11: Entsprechende Resultate der spektrometrischen Analyse unmittelbar nach Abschluss der drei Bleachingzyklen und am VITA-Modell, als dunkelblauer Rahmen dargestellt, wobei der Shift zu den eindeutig helleren Tönen eindeutig ist.

„nebenbei“ Aufhellung der Zähne festgestellt (Klusnier 1960). Haywood & Heymann entwickelten aus diesem Phänomen die eigentliche Home-Bleaching-Technik. Es folgten die ersten klassischen Produkte im Handel: 1989 White und Brite von Omni, 1991 Opalescence von Dent-Mat usw. Die Essenz ist die chemische Zersetzung von Carbamidperoxid unter anderem auch zu H₂O₂, aber mit einer bis zu sechs Mal schwächeren Wirkung.

Gleichzeitig wurde Ende der 60er-Jahre von Nutting und Poe auch für die ästhetisch ungünstigen devitalen Zähne die Walking-Bleach-Methode mit einer Mischung Superoxol und Natriumperborat, welche für einige Tage in die Pulkammer eingeschlossen wurden, entwickelt. Bis heute hat sich das Basisrezept zunehmend verfeinert, aber nicht grundsätzlich verändert.

Eine Reihe von Wärmequellen unterschiedlicher Plasma- und LED-Lampen bahnten den Weg ins neue Millennium

mit prägenden Namen wie BriteSmile oder Generationen von Zoom.

Begleitet wurde das Bleaching in der Fachliteratur seit den 90ern, geprägt von den ersten Werken der Pioniere Goldstein und Garber.

Thermokatalytisch oder Photokatalytisch?

Das eine schließt das andere nicht aus. Die Basis des Bleichungsprozesses wurde im ADEPT Report von Albers 1991 deutlich Step by Step beschrieben. Es handelt sich um einen Redoxprozess, wobei komplexe dunkelpigmentierte Karbonringe in einfachere Ketten durch Oxidation reduziert werden.

Diese absorbieren den Lichtstrahl weniger, dementsprechend reflektieren sie intensiver und wirken somit heller. Der Redoxprozess entwickelt sich bis zum ei-

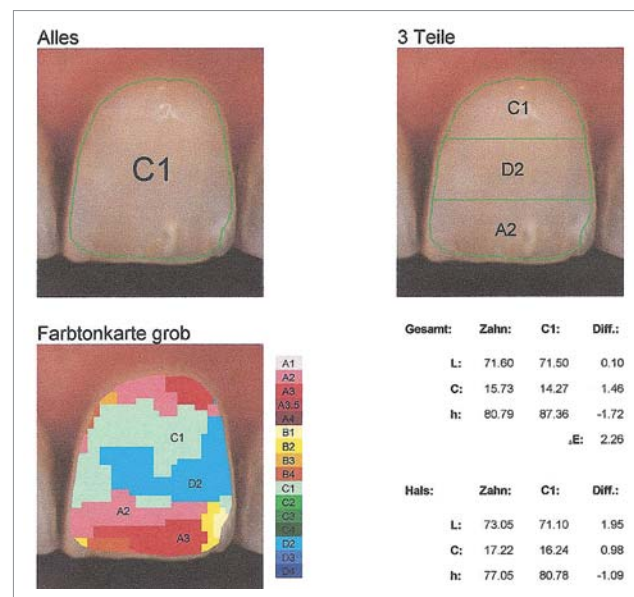
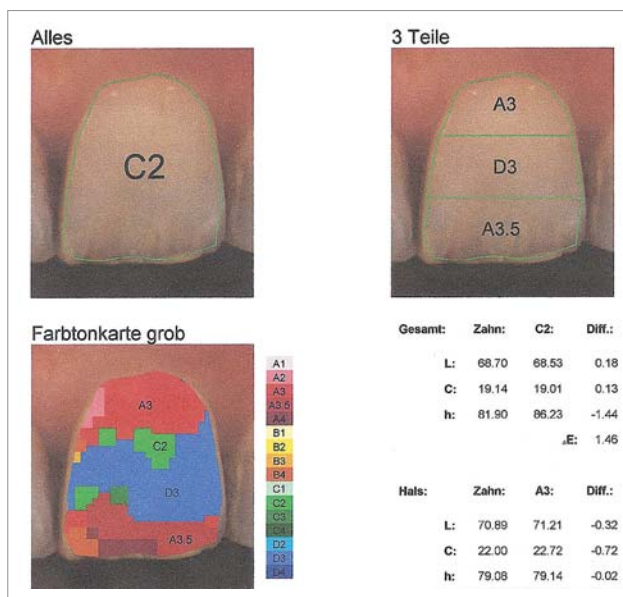


Abb. 12 und 13: Endresultate der spektrometrischen Analyse des Zahnes 21 (nach Einzelbleaching) unmittelbar vor und nach dem Gesamtbleaching am Tag der Behandlung.

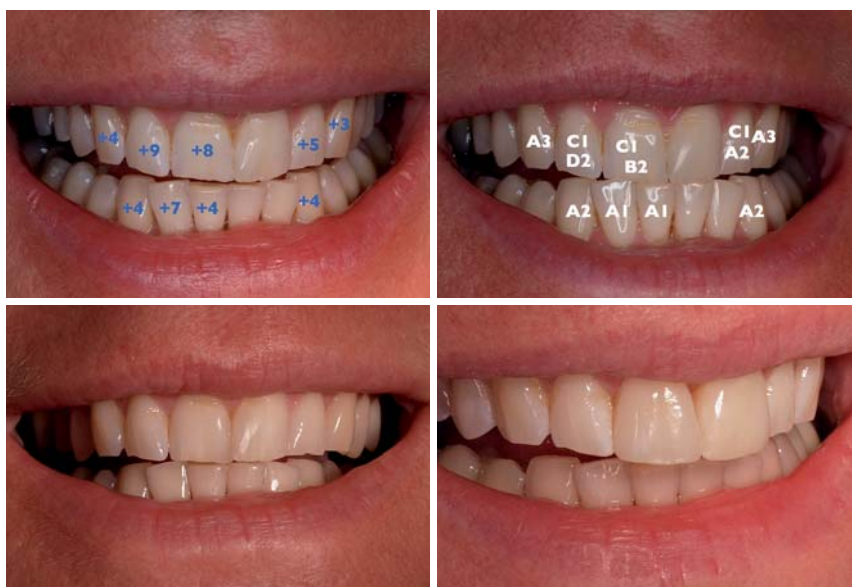


Abb. 14 und 15: Endresultate der spektrometrischen Analyse elf Tage nach Abschluss der drei Bleachingzyklen als numerische Darstellung der Farbtonveränderung in Dunkelblau unmittelbar danach und in Weiß elf Tage später.

Abb. 16 und 17: Status nach Bleaching vor und nach minimalinvasiver Veneerversorgung nach Schmelzbearbeitung mit Er:YAG und Zementieren der Veneers mit Variolink Veneer und Syntac Classic (Fa. Ivoclar Vivadent).

gentlichen Sättigungspunkt als absolute Notbremse, um den Zerfall der Zahnstruktur via Bruch der molekularen Strukturen in schlussendlich CO₂ und H₂O im Sinne einer kompletten Oxidation zu verhindern.

Post-OP keine Beschwerden außer einer eventuellen erhöhten Sensibilität der Zähne rein am Tag der Behandlung. Keine Pigmenteinlagerung während der ersten 48 Stunden.

Laserunterstützt oder laseraktiviert?

Seit gut drei Jahren, wir schrieben damals Oktober 2009, haben wir die Wahl einer neuen Annäherung an ein laserinduziertes Bleachingverfahren, im Sinne eines laser-aktivierten Aufhellens, welches durch wellenlängenspezifische Chromophoren oder Aktivatoren im Pulver selber ausgelöst wird. Durch den Zusatz von TiO₂ ist die thermische Nebenwirkung stets unter Kontrolle, im Sinne einer maximalen Erwärmung von ca. 1,5 bis 2 Grad Celsius an der heiklen Schnittstelle Bleaching Gel/Schmelzoberfläche.

Zusätzlich beweist eine ganze Reihe von SEM Untersuchungen der Uni Wien (Prof. Andreas Moritz und Prof. Johann Wernisch) vor und unmittelbar nach diesem Bleachingverfahren eindeutig keine Veränderung der Schmelzoberfläche. Eine eigentliche Einschränkung der Ess- und Trinkgewohnheiten in den folgenden 48 Stunden entfällt somit ganz. Verschiedene Studien unterlegen diese beiden grundlegenden Tatsachen.

In der klinischen Übersetzung konnten wir zusätzlich folgende Tatsachen nachweisen: postoperative Beschwerden sind sehr selten und wenn nur auf den Behandlungstag beschränkt. Die Aufhellung wirkt als solche noch zwei Tage über die Bleachingsitzung hinaus und das Endresultat ist eine natürlich und eindeutig ästhetisch wirkende Aufhellung einiger Farbtöne, vor allem prägend bei anfangs eindeutig grau wirkenden Pigmenten, was für uns revolutionär war, da diese Farbtöne klinisch sehr heikel aufzuwerten sind.

Die Resultate zeigten eine eindeutige optisch natürliche Aufhellung um einige Töne, auch bei den schwierig zu bleichenden grauen Farbtönen als Ausgangssituation.

Laseraktiviert: Fallbeispiele aus der Praxis

Es folgen nun drei verschiedene Falldarstellungen aus dem klinischen Alltag. Zuerst ein klassischer Fall vor Veneerversorgung mit der Wellenlänge 810 nm/Diode, als zweites eine schon sehr helle Ausgangssituation zusätzlich optimiert mit der Wellenlänge 1.064 nm/Nd:YAG und als drittes Beispiel ein Bleaching in zwei Stufen, im Sinne eines primären Aufhellens eines devitalen Frontzahnes, gefolgt von einem zeitlich versetzten vollumfänglichen Bleaching in der Kombination Diode 810 nm und Nd:YAG.

Fall 1

Drei Zyklen à 30 Sekunden mit Diode 810 von ARC und entsprechendem Bleachinghandstück (Abb. 8–17).

Fall 2

Drei Zyklen à 30 Sekunden mit Nd:YAG/Fidelis Plus III und entsprechendem Bleachinghandstück R24 (Abb. 18 bis 25).

Fall 3

Aufhellung in zwei Etappen vor kosmetischer Sanierung (Abb. 26 und 27).

1. Phase: laserunterstützte Endorevision 21 mittels Er:YAG und Nd:YAG selektives externes Bleaching von 21 mittels vier Zyklen Nd:YAG à 60 Sekunden (Abb. 26 und 27).

2. Phase: komplettes kombiniertes Bleaching von zwei Zyklen à 30 Sek. mittels Diode 810 und einem Zyklus 30 Sek. mit Nd:YAG (Abb. 28–31).

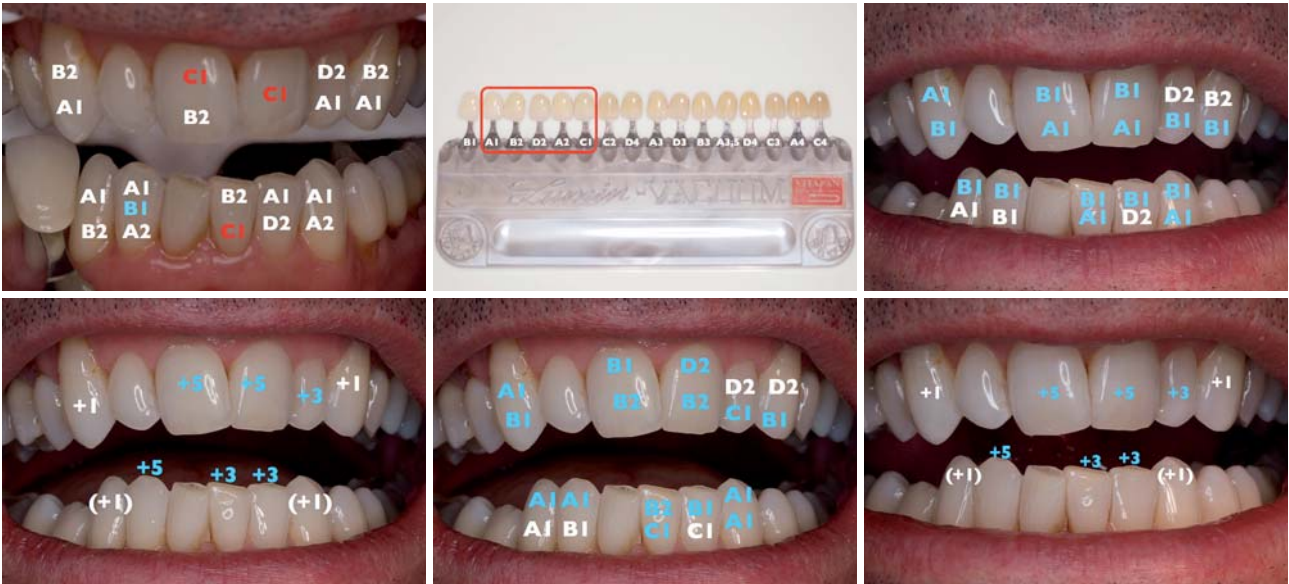


Abb. 18 und 19: Vollständige Analyse vor erstem Bleachingvorgang, mit übersetzter grafischer Darstellung (roter Rahmen) der Farbtonbreite mittels der klassischen VITA-Farbskala. – **Abb. 20 und 21:** Entsprechende Resultate der spektrometrischen Analyse unmittelbar nach Abschluss der drei Bleachingzyklen mittels Nd:YAG/Fidelis Plus III und dem Bleachinghandstück R24 von Fotona mit entsprechender Farbtonveränderung. – **Abb. 22 und 23:** Endresultate der spektrometrischen Analyse eine Woche später und numerische Umsetzung der Farbtonveränderung.

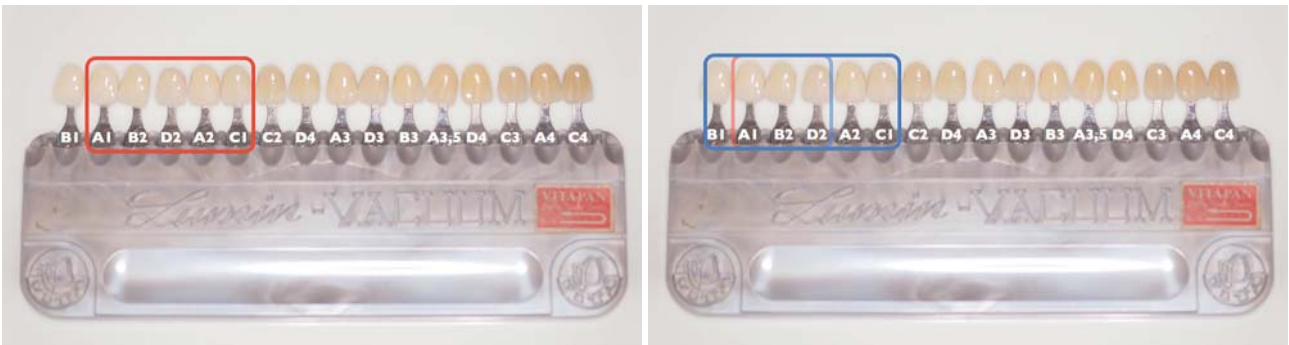


Abb. 24 und 25: Endresultate der spektrometrischen Analyse eine Woche später mittels grafischer Darstellung am VITA-Skala-Modell: links Anfangssituation in Rot und rechts der Vergleich Anfangssituation in Rot, unmittelbar danach in Hellblau und das Endresultat in Dunkelblau.



Abb. 26 und 27: Kombinierte Er:YAG/Nd:YAG-Laser-unterstützte Endo am Zahn 21 und anschließendes Bleaching Zahn 21 mit Nd:YAG/Fidelis Plus III und Handstück R24. – **Abb. 28 und 29:** Anschließendes komplettes Bleaching kombiniert mit Diode 810/ARC mittels entsprechendem Handstück und Nd:YAG/Fidelis Plus III/Fotona und Handstück R24. – **Abb. 30–31:** Situation bei Patientenaufnahme und nach Gesamtleaching, vor definitiver Sanierung.



Abb. 32 und 33: Wellenlänge 810 nm im klinischen Einsatz und entsprechendes Bleachinghandstück in Silber/Weiß unterhalb des biostimulativen in Grün/Silber, beides an Faser 320 µm.

Abb. 34 und 35: Wellenlänge 1.064 nm im klinischen Einsatz mit Bleachinghandstück R24 und entsprechender Faser 940 µm.

Verwendete Geräte, Ansätze und Bleachingmaterialien

1. Laser und deren Ansätze
 - Diode FOX 810 nm von ARC mit entsprechendem Bleachinghandstück (Abb. 32 und 33)
 - Nd:YAG Fidelis Plus III 1,064 nm von Fotona mit Bleachinghandstück R24 (Abb. 34 und 35)
2. Spektrometrische Analyse (Abb. 36)

Diese neue und innovative Annäherung ans Thema des laserunterstützten Aufhellens der Zähne hat uns eine wertvolle Bereicherung in der Kategorie der minimalinvasiven Therapien für den Praxisalltag gebracht. In Fällen ästhetischer Beeinträchtigungen, welche durch die Zahnfarbe bedingt sind und für die Patienten heute ein reelles gesellschaftliches,

privates und berufliches Hindernis darstellen, ist es auch die richtige Wahl im Sinne einer evidenzbasierten Zahnmedizin, bei welcher das Prinzip der klinischen Fachkenntnisse des Behandlers und der Bedarf an Behandlung und Vorrang des Patienten im Mittelpunkt stehen. Für den Laseranwender ist es zudem eine sichere und kostengünstige Alternative, da das Bleachingpulver der vorhandenen Wellenlängen angepasst werden kann, die Handhabung einfach und im niederenergetischen LLLT-Bereich nach einer ausführlichen Instruktion gut delegierbar ist. [n](#)



Danksagung

Ein spezieller Dank geht an Prof. Dr. Johann Wernisch und Prof. Dr. Andreas Moritz und ihre Teams der Universität Wien für die Entwicklung, die Literatur, die Test-Messungen und die SEM-Bilder entsprechend der Interaktion Wellenlänge-Pulveraktivator-Schmelzoberfläche; an unser Team unter Führung von PA Monica Tuzza, welche die große Anzahl spektrometrischer Messungen durchgeführt und analysiert hat und an

die Geduld und Zeit unserer Patienten, welche sich für die Serie zusätzlicher Farbtonmessungen jederzeit zur Verfügung gestellt haben.

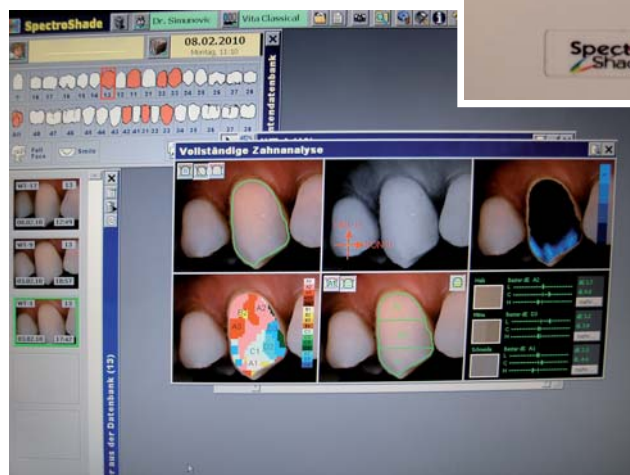


Abb. 36: SpectroShade MicroDental Spectrophotometer der Fa. MHT.ch. Darstellung einer direkten Einzelzahnanalyse am Patienten in Office und deren Vervollständigung mit entsprechender Software am PC.

KONTAKT

Dr. Kresimir Simunovic, M.Sc., PA Monica Tuzza
 Praxis für laserunterstützte Zahnmedizin
 Seefeldstr.128
 8008 Zürich, Schweiz
 E-Mail: ksimunovic@smile.ch
 Web: www.simident.ch

