

Die Wissenschaft
hinter der Zoom Zahnaufhellung



PHILIPS
ZOOM!



Inhaltsverzeichnis

In-Office-Zahnaufhellung

Behandlung mit und ohne Licht im Vergleich

Eine randomisierte, klinische, im Parallel-Design ausgelegte Doppelblindstudie zur Untersuchung der Wirksamkeit und Sicherheit von lichtaktivierter im Vergleich zu nicht lichtaktivierter Chairside-Zahnaufhellung	7
Farbveränderungen an vitalen Zähnen bei einer Zahnaufhellung mit und ohne zusätzliche Lichtbehandlung	12
Die Wirkung der ZOOM! Advanced Power Lamp zur Zahnaufhellung	14
Die Auswirkung einer Lichtbehandlung auf die Wirksamkeit von <i>In-vitro</i> -Zahnaufhellung	16
Klinische Studie zum Vergleich von zwei In-Office-Zahnaufhellungssystemen	18
Klinische Bewertung einer neuartigen Zahnaufhellungslampe und eines lichtkatalysierten Peroxidgels	20
Klinische Studie eines In-Office-Zahnaufhellungssystems mit und ohne Lichtbehandlung unter Verwendung eines Split-Arch-Designs	22
Photo-Fenton und herkömmliche In-Office-Zahnaufhellung	24
Klinische Studie: Photo-Fenton und herkömmliche In-Office-Zahnaufhellung	26
Die chemischen Grundlagen hinter der Zahnaufhellung mit Wasserstoffperoxid	28

Wirksamkeit

Neuartige Methode zur Einschätzung der Wirksamkeit von Zahnaufhellungsprodukten	30
Lichtaktiviertes System zur Zahnaufhellung	32

Take-Home-Zahnaufhellung

Die Vorteile von ACP

Der Einfluss von bioaktiven Materialien auf aufgehellte menschliche Zahnschmelzoberflächen	35
Der Einfluss von fünf At-Home-Zahnaufhellungsgelen und einem Remineralisierungsgel auf Ultrastruktur und Härte von Zahnschmelz und Dentin	37
Die Wirkung von Relief ACP auf die Mikrohärtigkeit von Dentin und die Oberflächenmorphologie	39
Zahnaufhellungsmittel mit Fluorid und Kaliumnitrat-Fluorid: <i>In-vitro</i> -Kariesstudie	41
Auswirkungen von Take-Home-Zahnaufhellungsprodukten auf die Mikrohärtigkeit von Zahnschmelz	43
Die Wirkung von Remineralisierungsprodukten auf die Mikrohärtigkeit von Zahnschmelz nach der Zahnaufhellung	45
Eine klinische Prüfung der Wirksamkeit der Zahnaufhellung eines Zahnaufhellungsgels mit dem Zusatz von amorphem Calciumphosphat über 180 Tage	46
Zahnaufhellungsprodukte mit ACP – Entstehung und Progression von Schmelzkaries	48
Verbesserung der Zahnoberfläche durch ein 16%iges Carbamidperoxid Take-Home-Zahnaufhellungsgel mit ACP	50
Die klinische Leistung von professionell dosiertem Zahnaufhellungsgel mit Zugabe von amorphem Calciumphosphat	52
Änderungen der Mikrohärtigkeit und Ultramorphologie nach der Zahnaufhellung: Die Vorteile von Calcium und Phosphat	54
Zahnaufhellungsbehandlung in Kombination mit bioaktiven Materialien	57



Anmerkungen von Dr. Joerg Strate

Head of Global Clinical Affairs

Philips Consumer Lifestyle

Für Philips ist die Entwicklung innovativer Produkte für eine bessere Mundgesundheit bis ins hohe Alter ein besonderes Anliegen und ein Engagement, das sich sowohl auf Zahnärzte als auch deren Patienten erstreckt. Indem wir Produkte anbieten, die klinisch geprüft, sicher und wirksam sind, stellen wir sicher, dass Ärzte sie mit gutem Gewissen empfehlen können und ihre Patienten mit der Erfahrung zufrieden sind.

Wir haben die Anforderungen immer wieder erhöht und Maßstäbe in der Branche gesetzt. Die neueste Ergänzung zu unserem Portfolio setzt diese Tradition fort. Philips Zoom ist eine weithin anerkannte Technologie und die Nummer 1 unter den von Patienten gewünschten Produkten für professionelle Zahnaufhellung in den Vereinigten Staaten. Die Ergebnisse werden klinisch validiert, die Technologie ist sicher und zuverlässig, und die Vielfalt an Rezepturen bietet eine Reihe von Auswahlmöglichkeiten für Praxen und Patienten. Da jede In-Office-Behandlung mit Philips Zoom von einem Zahnarzt durchgeführt wird, können die Patienten sich darauf verlassen, dass diese sicher und für ihre spezifischen Bedürfnisse im Zahnbereich angemessen ist.

Philips Zoom ist ein weiterer Teil des Programms für Mundgesundheit, zu dem auch Philips Sonicare gehört. Unsere innovative Schall-Technologie hat Patienten auf der ganzen Welt dazu inspiriert, ihre Mundgesundheit in die eigenen Hände zu nehmen. Patienten, die ihre Zähne aufhellen, sind tendenziell bewusster in Bezug auf ihre Mundhygiene, und eine positive, angenehme Erfahrung mit der Zahnaufhellung stärkt die Verbindung zwischen Patient und Zahnarzt. Es ist klinisch erwiesen, dass die fortschrittlichen Rezepturen unserer Take-Home-Zahnaufhellungsprodukte Glätte und Glanz des Zahnschmelzes verbessern. Unsere innovative Beleuchtungstechnologie führt lichtaktivierte Zahnaufhellung zu neuen Ebenen klinischer Spitzenleistungen – wirklich eine glänzende Zukunft für Philips Zoom.

Der Fokus der in dieser Broschüre vorgestellten Studien liegt gleichermaßen auf der Sicherheit und Wirksamkeit von Zoom und liefert ein überzeugendes Beispiel unseres stetigen Engagements für unabhängig durchgeführte klinische Forschung. Diese Zusammenstellung ist nur der Anfang einer entstehenden Sammlung klinischer Nachweise, die den Forschungsmaterialbestand ergänzt, der das Sonicare Portfolio von Philips stützt. Wir vertrauen darauf, dass die in dieser Broschüre vorgestellten Ergebnisse Sie davon überzeugen, dass Philips Zoom die ideale Kombination aus Sicherheit und Resultaten bietet – eine Zahnaufhellung für verbesserte Mundgesundheit bis ins hohe Alter.

Eine randomisierte, klinische, im Parallel-Design ausgelegte Doppelblindstudie zur Untersuchung der Wirksamkeit und Sicherheit von lichtaktivierter im Vergleich zu nicht lichtaktivierter Chairside-Zahnaufhellung

In-vivo-Studie

Autoren: Li Y, Lee S, Kwon S.R., Arambula M, Yang H, Li J, Delaurenti M, Jenkins W, Nelson M, Souza S, Ward M. Daten in Datei, 2012.

Zielsetzung:

Beschreibung des Ausmaßes, in dem sich das Sicherheits- und Wirksamkeitsprofil der Philips Zoom WhiteSpeed (25%iges Wasserstoffperoxid) und Ultradent Opalescence Boost PF (40%iges Wasserstoffperoxid) Kuren zur kosmetischen Zahnaufhellung unmittelbar nach und sieben und 30 Tage nach Zahnaufhellungsbehandlung unterscheiden.

Material:

- Philips Zoom WhiteSpeed
- Ultradent Opalescence Boost

Methode:

Einhundertfünfundreißig von 394 untersuchten Probanden nahmen bis zum Ende an einer durch das IRB (IRB, Institutional Review Board unabhängige Ethikkommission) genehmigten, randomisierten, im Parallel-Design angelegten klinischen Doppelblindstudie an einer Population von gesunden Erwachsenen im Alter von 18 bis 75 Jahren teil. Neunundfünfzig Probanden waren weiblich, 76 männlich, und das Durchschnittsalter betrug 49,6 Jahre. Die geeigneten Probanden hatten mindestens vier Oberkieferfrontzähne mit der Zahnfarbe A3 oder dunkler nach dem VITA Classical (VC) Farbring. Achtundsechzig Probanden wurden Opalescence Boost und neunundsechzig Philips Zoom randomisiert zugeteilt. Neben der VC und VITA Bleachedguide 3D-Master (BG) Farbbestimmung wurde die Wirksamkeit mit VITA EasyShade zur ΔE -Charakterisierung unter Verwendung einer angepassten Schablone für einen einzelnen Frontzahnbereich bewertet. Die Sicherheit wurde durch von Probanden berichtete Empfindlichkeit, Munduntersuchungen und von Probanden nach den Herstelleranweisungen angewendeten und dosierten Mittel zur Reduzierung der Zahnempfindlichkeit (Relief ACP oder UltraEZ) charakterisiert. Die Endpunkte der Studie wurden vor und nach der Zahnaufhellung, am 7. Tag und am 30. Tag bewertet. Die hier vorgestellten Ergebnisse sind die Endauswertungen in Verbindung mit diesen Endpunkten. Die Ergebnisse von Tag 30 und 90 sind noch ausständig.

Ergebnisse:

Die ΔE -Mittelwerte gemäß der Kruskal-Wallis-Analyse für instrumentell gemessene Farbveränderungen unmittelbar nach der Zahnaufhellung waren 5,12 für Zoom und 2,55 für Boost ($p < 0,0001$). Am 7. Tag waren die ΔE -Ergebnisse jeweils 6,34 und 4,08 für die Zoom und Boost Behandlungsgruppen ($p = 0,0059$). Der Unterschied zwischen den Behandlungen war zu jedem Zeitpunkt statistisch signifikant.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

IN-OFFICE-ZAHNAUFHELLUNG

Eine randomisierte, klinische, im Parallel-Design ausgelegte Doppelblindstudie zur Untersuchung der Wirksamkeit und Sicherheit von lichtaktivierter im Vergleich zu nicht lichtaktivierter Chairside-Zahnaufhellung

Bei der visuellen VC-Farbestimmung waren die mittleren LS (SE) Werte unmittelbar nach der Zahnaufhellung 5,86 (0,18) für Zoom und 4,47 (0,18) für Boost ($p < 0,0001$). Am 7. Tag lagen die Ergebnisse bei 4,92 (0,20) für Zoom und 4,19 (0,20) für Boost ($p = 0,0106$). Der Unterschied zwischen den Behandlungen war zu jedem Zeitpunkt statistisch signifikant.

Bei der visuellen BG Farbestimmung betrug die mittlere Farbveränderung gemäß der Kruskal-Wallis-Analyse unmittelbar nach der Zahnaufhellung 3,17 für Zoom und 2,00 für Boost ($p < 0,0001$). Am 7. Tag lagen die Ergebnisse bei 2,33 für Zoom und 1,67 für Boost ($p = 0,0198$) und am 30. Tag lagen die Ergebnisse bei 2,25 für Zoom und 1,83 für Boost ($p = 0,1195$). Der Unterschied zwischen den Behandlungen war zu jedem Zeitpunkt statistisch signifikant.

Der prozentuale Anteil der Probanden, die unmittelbar nach der Aufhellung „keine Empfindlichkeit“ berichteten, betrug 98,5 % für Zoom und 98,6 % für Boost. Am 7. Tag lagen die von den Probanden berichteten Werte für „keine Empfindlichkeit“ bei 82,1 % für Zoom und 79,4 % für Boost. Unter den Probanden, die Empfindlichkeit verspürten, stufte eine Person die Empfindlichkeit als „mäßig“ ein. In allen anderen Berichten von Probanden wurde diese als „gering“ eingestuft.

Es wurden insgesamt 39 unerwünschte Ereignisse von 33 Probanden berichtet. Im Allgemeinen waren diese Ereignisse mit Empfindlichkeit verbunden.

Die Anwendung von Gels gegen Empfindlichkeit nach der Zahnaufhellung (Relief ACP und UltraEZ) durch die Probanden war gering. Vier Probanden (zwei pro Behandlungsgruppe) wendeten die Produkte am 1. Tag nach der Zahnaufhellung und ein Proband am 2. Tag an. Es sind keine weiteren Berichte über die Anwendung vom 3. bis 7. Tag vorhanden.

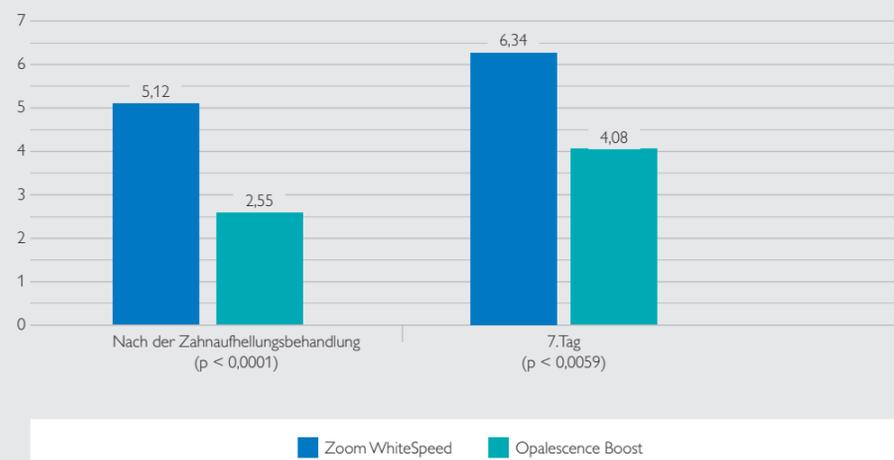
Schlussfolgerung:

Laut Messungen mit ΔE und VITA EasyShade hellt Philips Zoom WhiteSpeed Zähne unmittelbar nach und sieben und 30 Tage nach der Anwendung deutlich besser auf als Opalescence Boost.

Laut Messungen mit dem VITA Classical Farbring und VITA Bleachedguide 3D-Master hellt Philips Zoom WhiteSpeed Zähne unmittelbar nach und sieben Tage nach der Anwendung deutlich besser auf als Opalescence Boost.

Sowohl Philips Zoom WhiteSpeed als auch Ultradent Opalescence Boost sind gut verträglich mit geringen Anzeichen von Empfindlichkeit und keinen signifikanten Unterschieden im Sicherheitsprofil zwischen den Gruppen.

Mittleres ΔE unmittelbar nach, sieben und 30 Tage nach der Zahnaufhellungsbehandlung



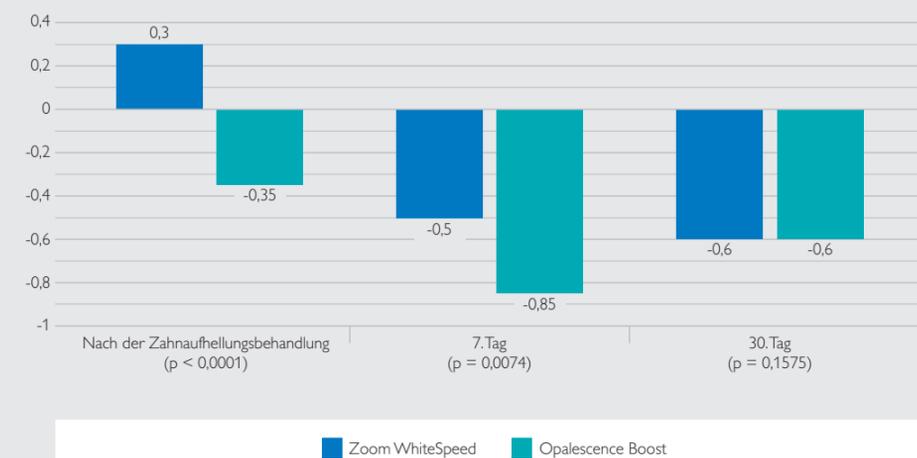
Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Eine randomisierte, klinische, im Parallel-Design ausgelegte Doppelblindstudie zur Untersuchung der Wirksamkeit und Sicherheit von lichtaktivierter im Vergleich zu nicht lichtaktivierter Chairside-Zahnaufhellung

Mittleres ΔL unmittelbar nach, sieben und 30 Tage nach der Zahnaufhellungsbehandlung

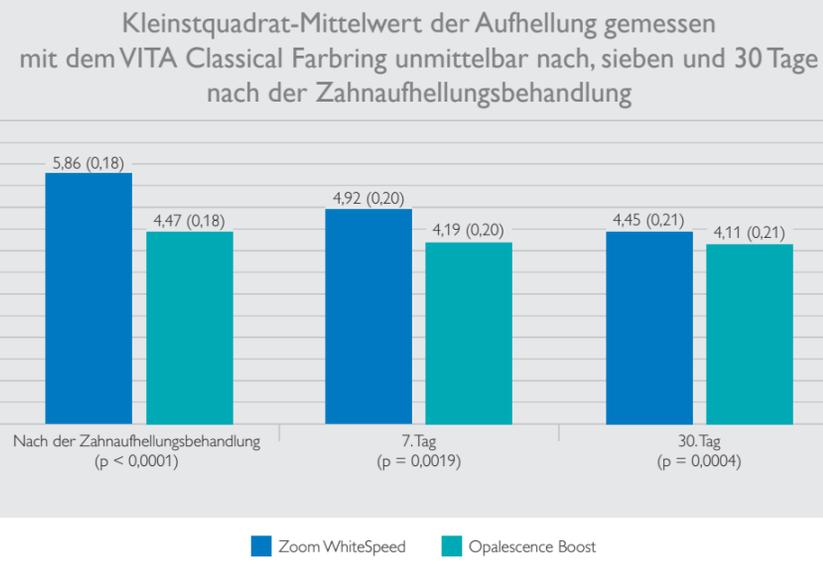
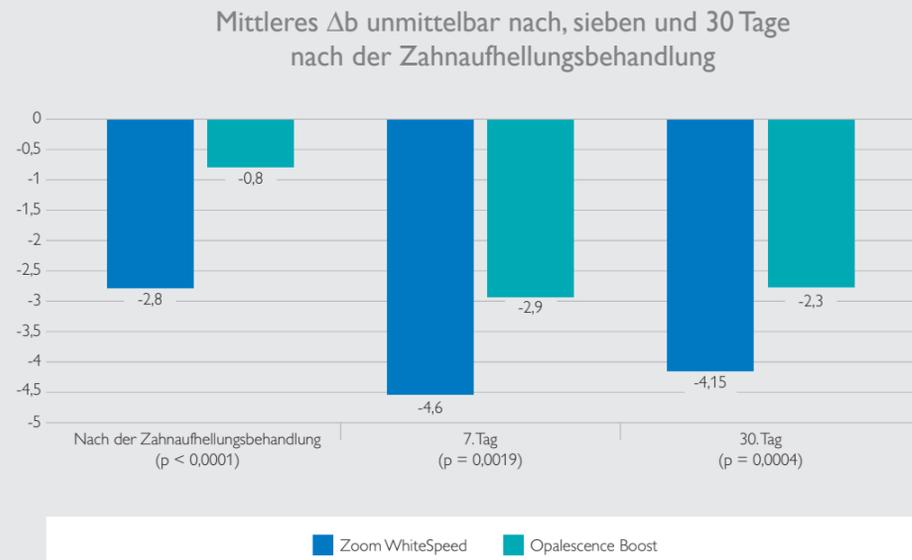


Mittleres Δa unmittelbar nach, sieben und 30 Tage nach der Zahnaufhellungsbehandlung



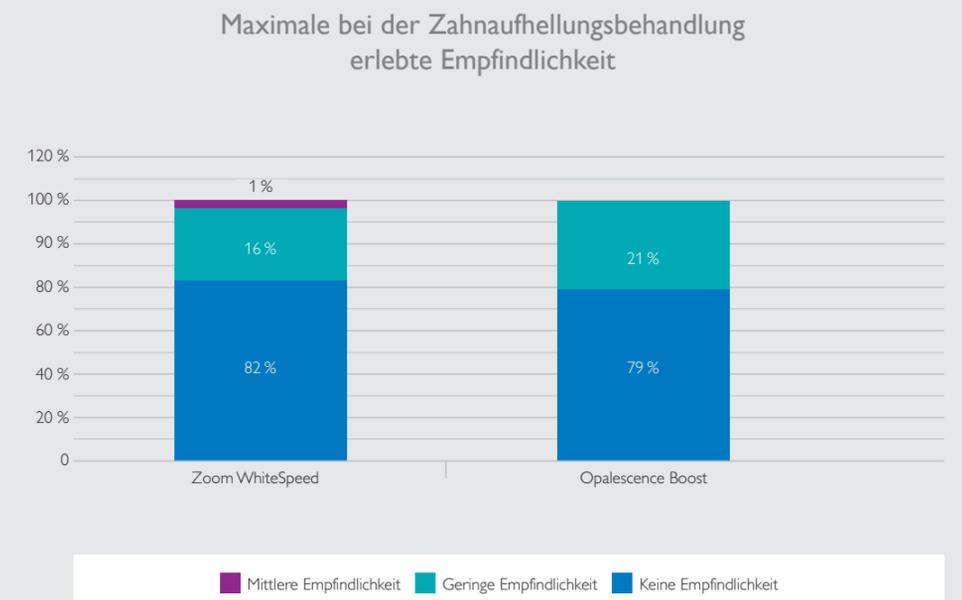
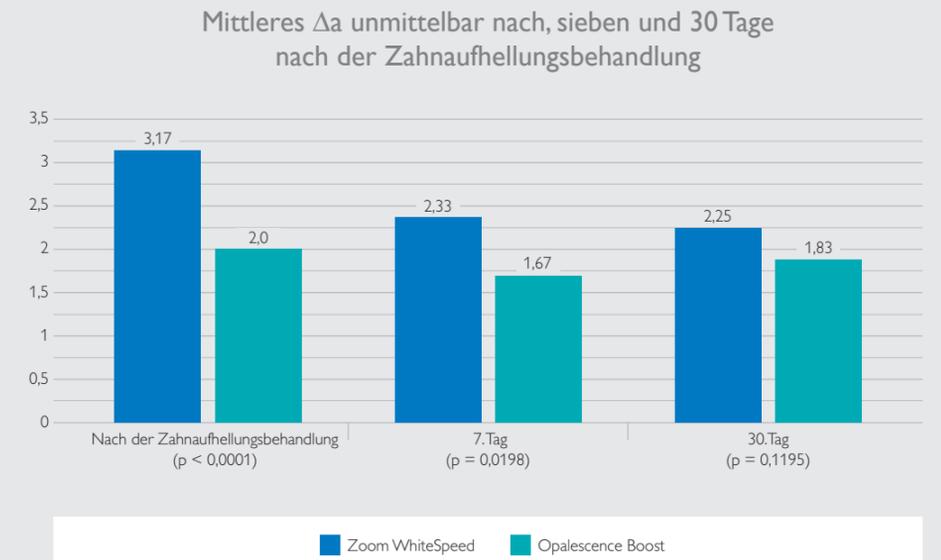
Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Eine randomisierte, klinische, im Parallel-Design ausgelegte Doppelblindstudie zur Untersuchung der Wirksamkeit und Sicherheit von lichtaktivierter im Vergleich zu nicht lichtaktivierter Chairside-Zahnaufhellung



Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Eine randomisierte, klinische, im Parallel-Design ausgelegte Doppelblindstudie zur Untersuchung der Wirksamkeit und Sicherheit von lichtaktivierter im Vergleich zu nicht lichtaktivierter Chairside-Zahnaufhellung



Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Farbveränderungen an vitalen Zähnen bei einer Zahnaufhellung mit und ohne zusätzliche Lichtbehandlung

In-vivo-Studie

Ontiveros JC, Paravina RD. Color Change of Vital Teeth Exposed to Bleaching Performed With and Without Supplementary Light. *Journal of Dentistry* 2009, 37: 840-847.

Department of Restorative Dentistry and Biomaterials, University of Texas Dental Branch at Houston, TX, USA.

Zielsetzung:

Beurteilung von Farbveränderungen an Zähnen nach Anwendung eines In-Office-Zahnaufhellungssystems mittels 25%igem Wasserstoffperoxid (HP) mit und ohne zusätzliche Lichtbehandlung

Material:

- 25%iges Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel (Zoom! 2-Kit, Discus Dental, Inc.)
- Zahnaufhellungslampe (Zoom! AP, Discus Dental, Inc.)

Methode:

Insgesamt 20 Patienten nahmen an einer im Opposing-Arch-Design angelegten klinischen In-Office-Zahnaufhellungsstudie teil. Insgesamt 80 Zähne wurden analysiert (ein Eckzahn und ein mittlerer Schneidezahn für beide Zahnbögen). Die Reihenfolge der Zahnbögen (Ober- oder Unterkiefer) und die Behandlungsart (Licht oder kein Licht) wurden bei der ersten Zahnaufhellung der Patienten randomisiert ausgewählt, und die Behandlung des gegenüberliegenden Zahnbogens fand am zweiten Termin statt. Das 25%ige Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel (Zoom! 2-Kit, Discus Dental) wurde aufgetragen und in drei 15-Minuten-Zyklen während einer Anwendungsdauer von insgesamt 45 Minuten wiederholt. Zu Beginn der Studie wurde eine visuelle Farbabstimmung vor der Aufhellung und sieben Tage nach der Aufhellung durchgeführt. Zwei verschiedene Farbringe wurden verwendet: Vitapan Classical (VC) und Vita Bleachedguide 3D-Master (BG). Den Auswertern war die zugeordnete Intervention nicht bekannt. Vor der Aufhellung und sieben Tage nach der Aufhellung wurde außerdem eine instrumentelle Farbüberwachung mit einem intraoralen Spektralphotometer (Vita Easyshade, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Deutschland) durchgeführt. Die Daten wurden mit ANOVA, gepaarten T-Tests und Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests analysiert.

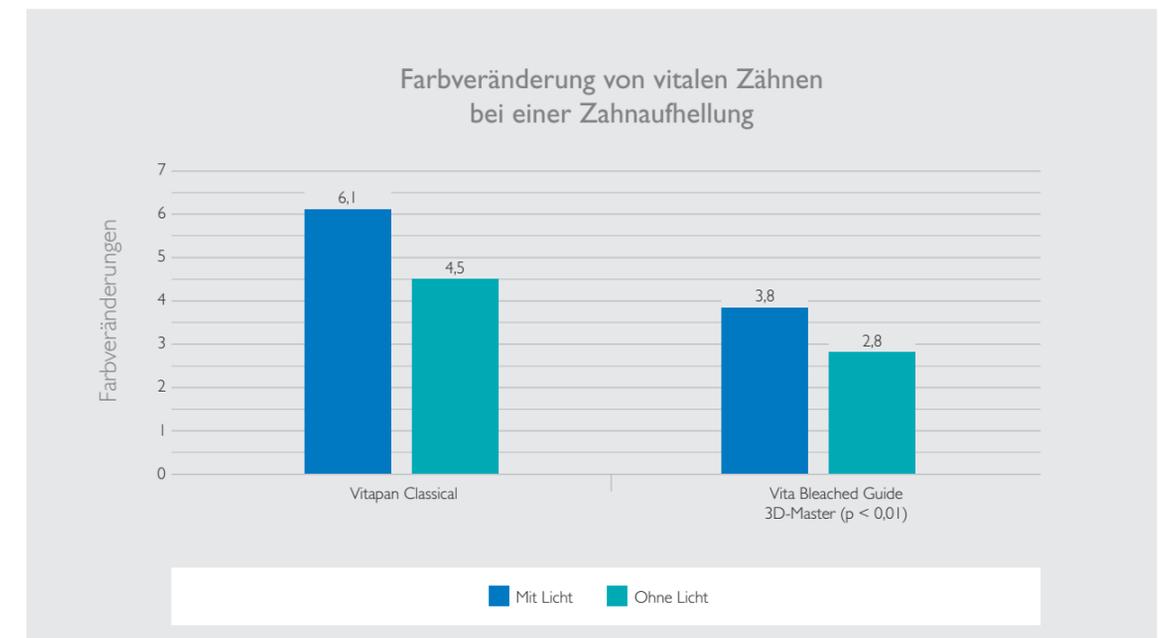
Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Ergebnisse:

Das instrumentelle Messverfahren zeigte nach sieben Tagen ($p < 0,05$) signifikante Farbunterschiede zwischen der Behandlung mit Licht ($\Delta E^*_{ab} = 6,0$) und der Behandlung ohne Licht ($\Delta E^*_{ab} = 4,7$). Bei der Verwendung des VC wurden visuell keine Unterschiede zwischen der Behandlung mit Licht und ohne Licht festgestellt ($p = 0,56$). Bei der Verwendung des BG wurde jedoch ein signifikanter Unterschied verzeichnet ($p < 0,01$). Instrumentelle Messungen von Farbveränderungen stimmten bei Verwendung des BG-Farbrings besser mit den visuellen Befunden überein ($R^2 = 0,60$) als bei Verwendung des VC-Farbrings ($R^2 = 0,20$).

Schlussfolgerung:

Die Behandlung mit zusätzlichem Licht wies bei der Beurteilung mit instrumentellen Methoden signifikant größere Farbveränderungen im Vergleich zur Behandlung ohne Licht auf. Das Gleiche wurde für die visuelle Methode mit dem Vita Bleachedguide 3D-Master festgestellt. Für Vitapan Classical wurde kein signifikanter Unterschied in der Farbänderung bei Lichtbehandlung festgestellt.



Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Die Wirkung der ZOOM! Advanced Power Lamp zur Zahnaufhellung

In-vivo-Studie

Discus Dental, Inc. ZOOM! Advanced Power Chairside Whitening System Effect of ZOOM! Advanced Power Lamp on Whitening. *The Dental Advisor*. November 2007.

Zielsetzung:

Beurteilung der Veränderungen der Zahnfarbe und der Patientenzufriedenheit mit der ZOOM! Advanced Power Lamp im Vergleich zur Zahnaufhellungsbehandlung ohne die Lampe

Material:

- 25%iges Wasserstoffperoxidgel (Zoom! Advanced Power Whitening System, Discus Dental, Inc.)
- Zoom! AP Lampe (Zoom! Advanced Power Lamp, Discus Dental, Inc.)

Methode:

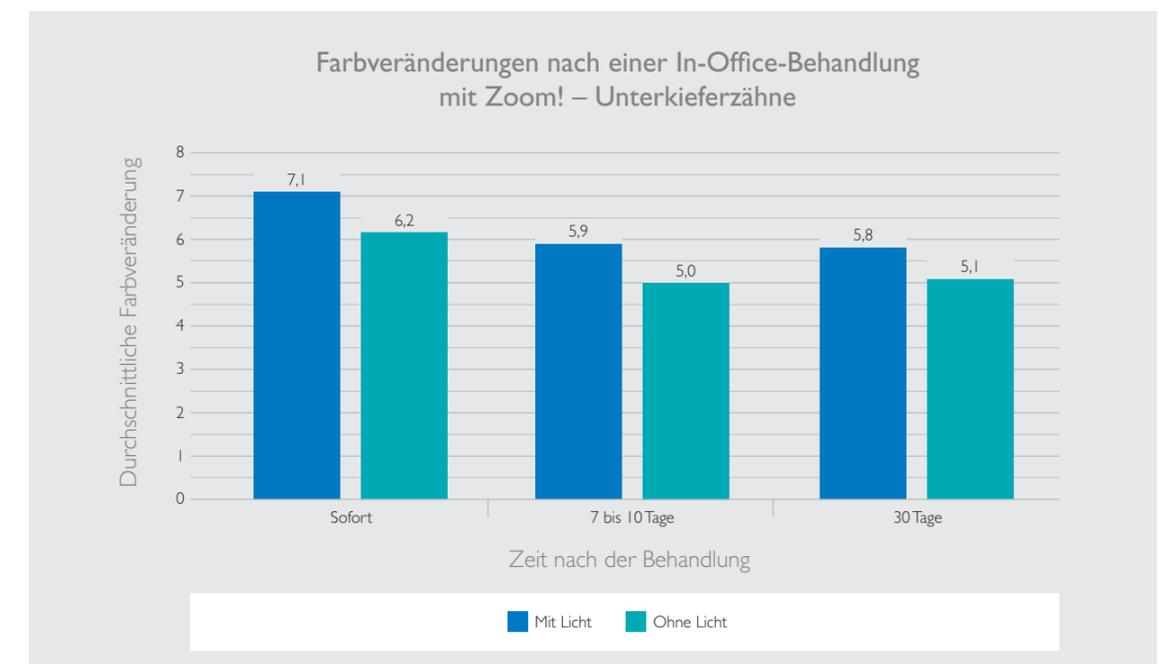
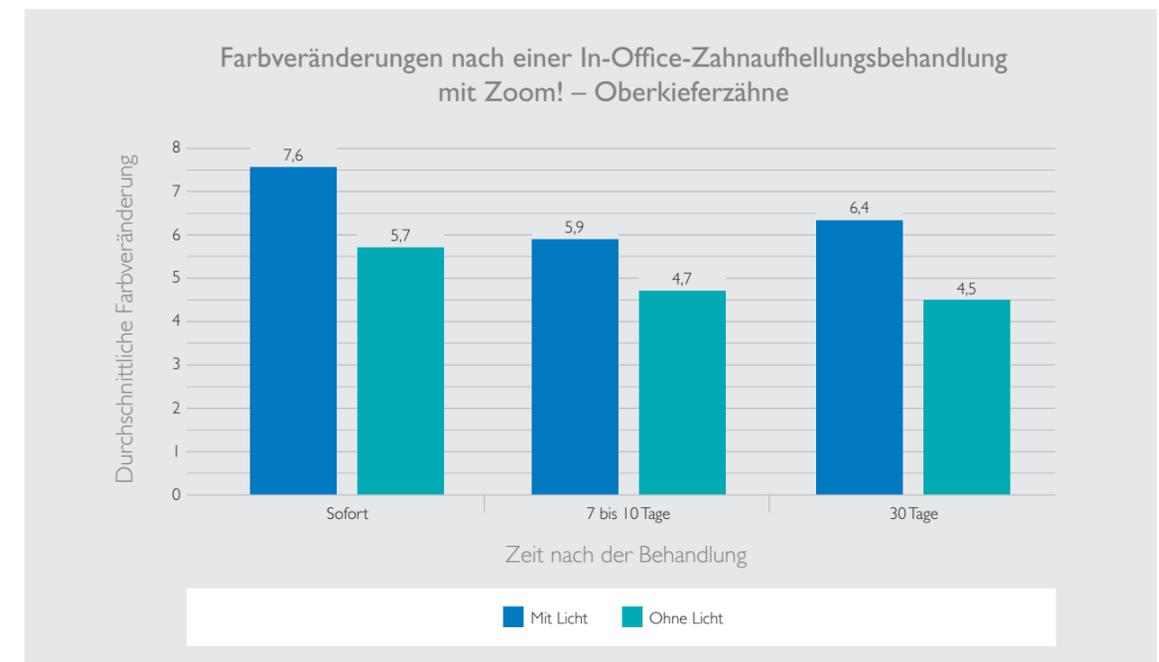
Siebzehn Patienten wurden mit dem Zoom! Advanced Power Zahnaufhellungssystem unter Verwendung der Zoom! Advanced Power Lamp behandelt. Elf Patienten erhielten die Zahnaufhellungsbehandlung ohne Lichtaktivierung. Alle Patienten hatten zu Beginn die Farbe Vita A3 oder dunkler, Tetracyclinverfärbungen wurden nicht behandelt. Die Zahnfarbe wurde zu Beginn der Studie vor und sofort nach dem In-Office-Verfahren unter Verwendung des nach Werten angeordneten Vita Classic Farbrings gemessen. Die Farbänderung wurde erneut 7 bis 10 Tage und 30 Tage nach der Behandlung gemessen. Die Patienten wurden am 30. Tag nach dem Nachuntersuchungstermin über die Wirksamkeit der Behandlung, Empfindlichkeit, Zufriedenheit und die generelle Meinung über die Behandlung befragt.

Ergebnisse:

Bei der Auswertung unmittelbar nach der Zahnaufhellung und 30 Tage nach der Behandlung führte die Anwendung der Lampe zu einer Zahnaufhellung von durchschnittlich 1,9 Farbstufen bei Oberkieferzähnen und 0,7 Farbstufen bei Unterkieferzähnen im Vergleich zu einer herkömmlichen Zahnaufhellung ohne Lampe.

Insgesamt waren Patienten, die eine Zahnaufhellungsbehandlung mit der Zoom! Advanced Power Lamp erhielten, zufriedener mit ihren Ergebnissen und hatten im Vergleich zu Personen, die eine Zahnaufhellungsbehandlung ohne die Lampe erhielten, die Empfindung, dass die Behandlung wirksamer sei. Patienten, die eine Behandlung mit der Lampe erhielten, berichteten jedoch über stärkere Empfindlichkeit während der Behandlung, und viele berichteten, dass die Lampe zu intensiv sei und ein brennendes Gefühl erzeuge.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.



Schlussfolgerung:

Bei Verwendung der Zoom! Advanced Power Lamp wurde ein größerer Unterschied in der Farbänderung als nach der Zahnaufhellung ohne Lampe sofort nach der Behandlung, 7 bis 10 Tage nach der Behandlung und 30 Tage nach der Behandlung sichtbar.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Die Auswirkung einer Lichtbehandlung auf die Wirksamkeit von *In-vitro*-Zahnaufhellung

In-vitro-Studie

Li Y, Lee SS, Zheng M, Forde CA, Carino CM. Effect of Light Treatment on in vitro Tooth Bleaching Efficacy. J Dent Res 86 (Spec Iss A), 0275, 2007.

Zielsetzung:

Bewertung der Auswirkungen einer Lichtbehandlung auf die Wirksamkeit der Zahnaufhellung des Zoom! 2 Gels unter Verwendung von extrahierten menschlichen Schneidezähnen

Material:

- 20 in 10%iger Formalinlösung aufbewahrte extrahierte menschliche Schneidezähne
- Zoom! 2 Gel (Discus Dental)
- Zoom! 2 Lampe (Discus Dental)

Methode:

Zwanzig extrahierte menschliche Schneidezähne wurden randomisiert in zwei Gruppen von jeweils zehn aufgeteilt. Die Wurzeln wurden in Prothesenkunststoff eingebettet, um eine Gingivakontur zu bilden. Für jeden Zahn wurden eine Ausgangsfarbe (Vitapan Classical Farbring, VITA Zahnfabrik GmbH, Bad Säckingen, Deutschland) und L*a*b-Werte (Shade Vision, X-Rite, Inc., Grandville, MI, USA) bestimmt. Beide Gruppen von Proben wurden mit Balancing Pre-Treatment Gel (Discus Dental) behandelt und dann mit Zoom! 2 Gel (Discus Dental) bedeckt. Gruppe A wurde für 15 Minuten mit der Zoom! 2 Lampe (Discus Dental) belichtet, während Gruppe B keine Lichtbehandlung erhielt. Der Gelauftrag und die Lichtenanwendung (Gruppe A) wurden zwei weitere Male wiederholt. Nach der letzten Zahnaufhellungsbehandlung wurde Satin Finish Gel (Discus Dental) für fünf Minuten auf die Schmelzoberflächen aufgetragen. Nach der Behandlung wurden die Farbe und die L*a*b-Werte erneut gemessen und die Daten analysiert.

Ergebnisse:

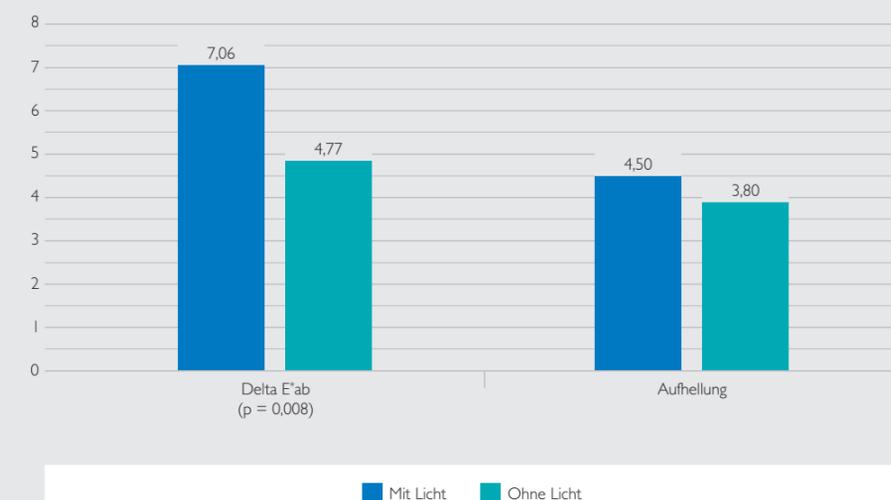
Die Aufhellung betrug 4,50 für die Gruppe A und 3,80 für die Gruppe B. Die Shade Vision Daten wiesen signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Delta b* und Delta E*_{ab} auf.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Änderung von L*, a* und b* nach der Behandlung



Änderung von Delta E und Farbe nach der Behandlung



Schlussfolgerung:

Unter den Bedingungen der Studie verbessert die Zoom! 2 Lichtenanwendung die Wirksamkeit des Zoom! 2 Gels signifikant, indem sie b* reduziert und Delta E*_{ab} erhöht.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

In-Office-Zahnaufhellung
Behandlung mit und
ohne Licht im Vergleich

Klinische Studie zum Vergleich von zwei In-Office-Zahnaufhellungssystemen

In-vivo-Studie

Gallagher A¹, Maggio B¹, Bowman J¹, Felix H². Clinical Study to Compare Two In-Office (Chairside) Whitening Systems. J Clin Dent 13: 219-224, 2002.

¹Hill Top Research, Inc, West Palm Beach, FL, USA. ²Discus Dental, Inc, Culver City, USA.

Zielsetzung:

Vergleich der Wirksamkeit von zwei In-Office-Zahnaufhellungssystemen: Discus Dental Zoom! Chairside System (25%iges Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel) und Opalescence Xtra Boost Kit (38%iges Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel)

Material:

- 25%iges Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel (Zoom! Discus Dental, Inc., Culver City, CA, USA)
- 38%iges Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel (Opalescence Xtra Boost Kit, Ultradent, South Jordan, UT, USA)

Methode:

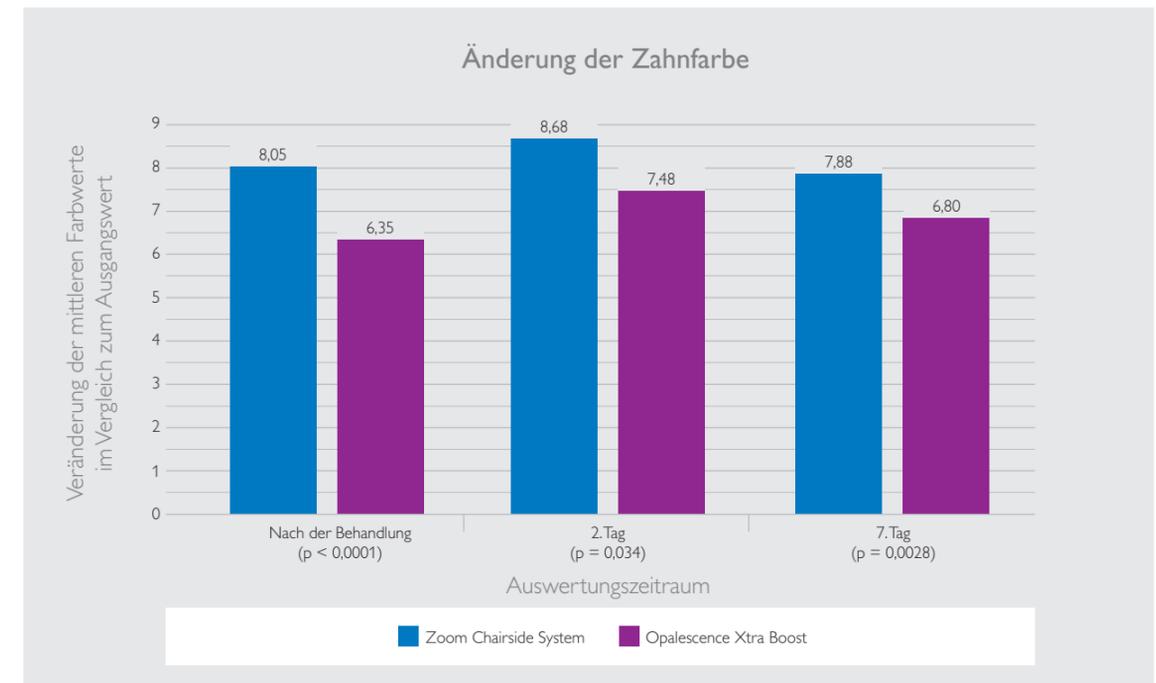
Zweiundzwanzig gesunde Erwachsene im Alter von über 18 Jahren nahmen an einer monozentrischen, untersucherblinden, randomisierten Studie teil. Zu Beginn der Studie hatten mindestens vier der sechs oberen Frontzähne aller Probanden eine Zahnfarbe größer oder gleich A3 (Vita Farbring, VITA Zahnfabrik GmbH, Bad Säckingen, Deutschland). Die Zahnaufhellungen wurden mit drei Anwendungen pro Behandlung nach den Anweisungen des Herstellers abgeschlossen. Unmittelbar nach Abschluss der Zahnaufhellungsbehandlung wurden Vita Farbbestimmungen der oberen Frontzähne und Chromameter Farbbestimmungen aufgezeichnet. Die Patienten wurden über den Grad der Empfindlichkeit der Zähne befragt und der Zustand des oralen Weichgewebes wurde untersucht. Die gleichen Verfahren wurden am 7. Tag nach der Behandlung durchgeführt.

Ergebnisse:

Beide Produkte erreichten nach der Behandlung eine statistisch signifikante Aufhellung gegenüber dem Ausgangswert ($p < 0,0001$). Nach dem 7. Tag wurden im Durchschnitt Änderungen von -7,8 und -6,8 Farbstufen jeweils für das Zoom! System und das Opalescence Xtra Boost Kit beobachtet. Das Zoom! Chairside System war zu jedem Zeitpunkt im Durchschnitt 1 bis 2 Farbstufen besser als das Opalescence Xtra Boost Kit. Die Ergebnisse waren am 2. Tag tendenziell besser ($p < 0,08$) und am 7. Tag signifikant besser ($p < 0,0025$).

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

In-Office-Zahnaufhellung
Behandlung mit und
ohne Licht im Vergleich



Schlussfolgerung:

Beide Produkte bewirkten eine Zahnaufhellung zwischen 6 und 9 Farbstufen. Das Zoom! System bewirkte jedoch bessere Ergebnisse von ca. 1 bis 2 Farbstufen auf dem Farbring gegenüber dem Opalescence Xtra Boost Kit. Diese Unterschiede waren zu jedem Zeitpunkt signifikant. Die Verbesserung der Zahnaufhellung durch diese In-Office-Kits für einen einmaligen Praxisbesuch war ähnlich wie die der Home-Based Systeme, die Zähne für 14 Tage kontinuierlich aufhellen. Es gab keine statistischen Unterschiede in der induzierten Empfindlichkeit zwischen den beiden Produkten.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Klinische Bewertung einer neuartigen Zahnaufhellungslampe und eines lichtkatalysierten Peroxidgels

In-vivo-Studie

Ziamba SL¹, Felix H¹, MacDonald J¹, and Ward M². Clinical evaluation of a novel dental whitening lamp and light catalyzed peroxide gel. *J Clin Dent* 16: 123-127, 2005.

¹Discus Dental, Inc, Culver City, USA. ²Houston, TX, USA.

Zielsetzung:

Feststellung, ob ultraviolettes Licht die Wirksamkeit der Aufhellung durch ein Peroxidgel mit einem Photo-Fenton-Aktivator steigert

Material:

- 20%iges Wasserstoffperoxidgel mit ultraviolettem (UV) Licht (Zoom2, Discus Dental Inc.)
- 20%iges Wasserstoffperoxidgel ohne ultraviolettes (UV) Licht

Methode:

Fünzig gesunde männliche und weibliche Erwachsene im Alter von 18 bis 70 Jahren nahmen an einer durch das IRB genehmigten randomisierten Studie teil. Der Versuch wurde in zwei geographisch getrennten Versuchszentren durchgeführt. Zu Beginn der Studie hatten alle sechs nicht restaurierten Oberkieferfrontzähne aller Probanden eine Zahnfarbe höher oder gleich A3 (Vita Farbring, VITA Zahnfabrik GmbH, Bad Säckingen, Deutschland). Die Teilnehmer mussten zustimmen, im Verlauf der Studie keine weiteren Zahnaufhellungsprodukte außer Zahnpasta zu benutzen. Die Probanden mussten außerdem sieben Tage nach der Behandlung das Rauchen und den Konsum von Kaffee, Cola-Getränken, Traubensaft und anderen Lebensmitteln und Getränken unterlassen, die die Zähne verfärben können.

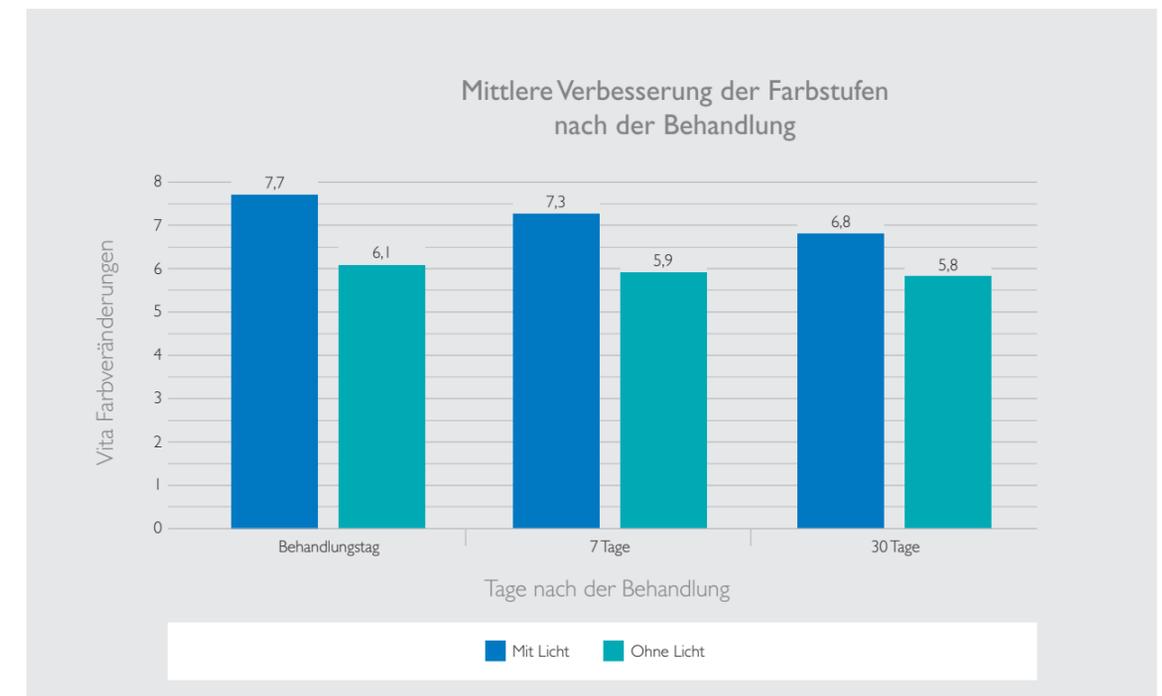
Probanden, die die Aufnahmebedingungen erfüllten, wurden randomisiert einer von zwei Gruppen zugeteilt: „Licht“ oder „kein Licht“. Der Versuchsleiter behandelte die Zähne beider Gruppen für 15 Minuten mit Zahnaufhellungsgel (Zoom2 Discus Dental, Inc.). Danach wurde das Gel abgesaugt und das Gel erneut aufgetragen. Dieser Vorgang wurde noch zweimal für insgesamt drei Anwendungen bei allen Probanden wiederholt. In Gruppe „Licht“ wurden die sechs Oberkieferzähne während der Gelanwendung gleichzeitig für insgesamt 45 Minuten mit der Zahnaufhellungslampe belichtet. Die Gruppe „kein Licht“ wurde nicht mit der Zahnaufhellungslampe behandelt. Fluorid/Kaliumnitrat wurde nach den Anweisungen des Herstellers auf die Zähne aller Probanden aufgetragen.

Die Probanden wurden vor der Zahnaufhellungsbehandlung, unmittelbar nach der Behandlung (am selben Tag) und eine Woche nach der Behandlung sowie einen Monat nach der Behandlung untersucht. Klinische Daten wurden über den Gingivaindex, den Farbwert und die Selbsteinschätzung der Dentinüberempfindlichkeit gesammelt.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Ergebnisse:

Die Kombination aus Zahnaufhellungslampe und Gel erzielte signifikant bessere Ergebnisse (ca. 26 % Verbesserung, p < 0,05) als das Gel allein. Unmittelbar nach der Behandlung wiesen die Probanden in der Gruppe „Licht“ eine durchschnittliche Veränderung von 7,7 Farbstufen im Vergleich zu einer durchschnittlichen Veränderung von 6,1 Farbstufen in der Gruppe „kein Licht“ auf. In keiner der Gruppen wurde von Reizungen, Geschwürbildung oder Veränderungen an Zähnen, Zahnfleisch oder Zahnersatz berichtet. Die Empfindlichkeitswerte waren in den Gruppen „Licht“ und „kein Licht“ ähnlich, ohne signifikante Unterschiede in irgendeinem Intervall.



Schlussfolgerung:

Die Behandlung mit der Zoom2 Zahnaufhellungslampe verbesserte die aufhellende Wirkung um ca. 26 % bei der Anwendung mit einem Photo-Fenton-Aktivator und um 20 % bei der Anwendung mit einem Wasserstoffperoxidgel. Diese Studie zeigte, dass diese Aufhellungsmethode Zähne schnell, sicher und wirksam aufhellt.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Klinische Studie eines In-Office-Zahnaufhellungssystems mit und ohne Lichtbehandlung unter Verwendung eines Split-Arch-Designs

In-vitro-Studie

Maggio B, Bowman JP, Felix H, Borden L, and Mason S. Clinical study of an In-Office Whitening System With and Without Light. J Dent Res 82 (Spec Iss A), 1031, 2003.

Zielsetzung:

Bewertung der aufhellenden Wirkung von 25%igem Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel (Discus Dental Zoom) mit und ohne Lichtaktivierung durch Vergleich der mit dem Vita Farbring gemessenen Zahnfarbänderungen nach der Behandlung unter Verwendung eines Split-Arch-Designs

Material:

- 25%iges Wasserstoffperoxid-Zahnaufhellungsgel (Zoom, Discus Dental, Culver City, CA, USA)
- Lichtaktivator (Zoom Light Activator, Discus Dental, Culver City, CA, USA)

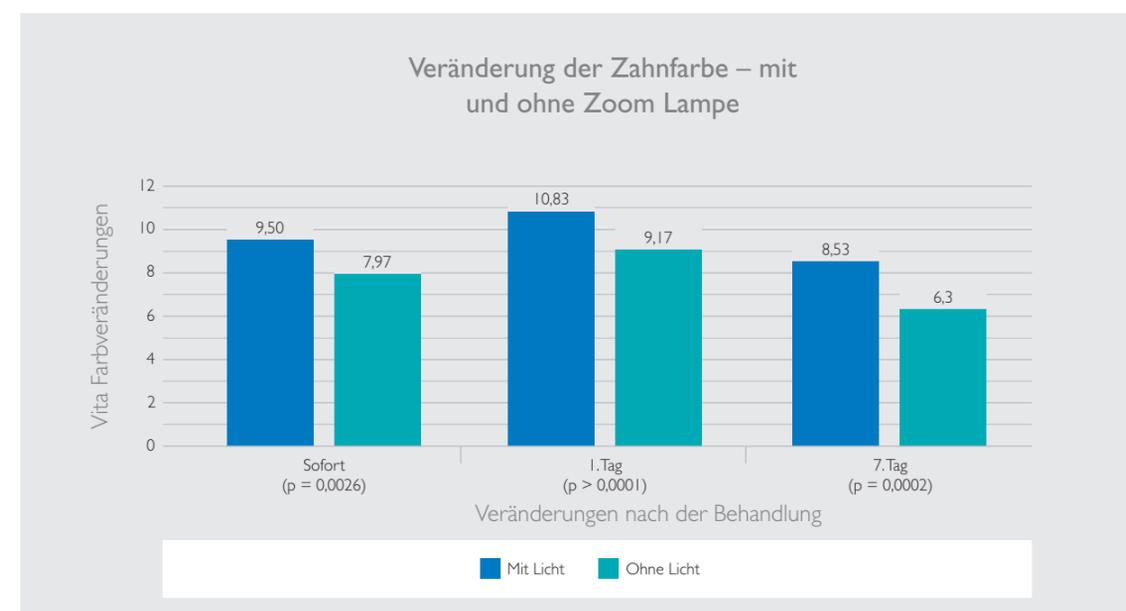
Methode:

In dieser untersucherblinden, randomisierten Pilotstudie wurde ein Split-Arch-Design verwendet, um ein In-Office-Zahnaufhellungsprodukt mit und ohne Lichtaktivierung zu vergleichen. Zehn gesunde erwachsene (fünf männliche und fünf weibliche) Probanden wurden randomisiert zwei Gruppen zuteilt, um eine Behandlung mit dem Lichtaktivator entweder auf der linken oder auf der rechten Seite der Oberkieferfrontzähne während der Zahnaufhellungsbehandlung zu erhalten. Eine Hälfte des oberen Frontzahnsextanten wurde mit Licht behandelt und die zweite Hälfte wurde nach Isolierung ohne Licht behandelt. An jedem Probanden wurden zwei separate Behandlungszyklen bestehend aus je drei Aufhellungsbehandlungen durchgeführt. Die Vita Farbwerte wurden zu Beginn der Studie vor der Behandlung, unmittelbar nach der Behandlung am Messtag und am 1. und 7. Tag nach der Behandlung aufgezeichnet.

Ergebnisse:

Das Zoom Chairside System mit Zoom Lichtaktivator war zu allen Zeitpunkten deutlich besser als die Produkthanwendung ohne Licht: nach der Behandlung ($p = 0,0026$), 1. Tag ($p < 0,0001$), 7. Tag ($p = 0,0002$).

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.



Schlussfolgerung:

Die Verwendung des Zoom Lichtaktivators in Verbindung mit dem Discus Zoom Aufhellungsgel war bei der Aufhellung von Zähnen wirksamer als die alleinige Verwendung des Discus Zoom Gels. Diese Ergebnisse bestätigen, dass, obwohl das 25%ige Wasserstoffperoxidgel die Zähne deutlich aufhellt/bleicht; die Verwendung des Zoom Lichtaktivators die Aufhell-/Bleichfähigkeit des Systems signifikant verbessert.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Photo-Fenton und herkömmliche In-Office-Zahnaufhellung

In-vivo-Studie

Cardoso PE, Muench A und Pinheiro HB. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasilien. FDI World Dental Congress. Poster.

Zielsetzung:

Bewertung der Ergebnisse von zwei in-Office Behandlungsmethoden zur Zahnaufhellung, eine basierend auf der Photo-Fenton-Reaktion und die andere basierend auf einem herkömmlichen In-Office-System unter Überprüfung der Farbveränderung (AE) und Farbstabilität

Material:

- 25%iges Wasserstoffperoxid mit Eisengluconat (Discus Dental) und ultraviolettem (UV) Licht (Zoom AP Light, Discus Dental)
- 38%iges Wasserstoffperoxid (Opalescence Xtra Boost, Ultradent)

Methode:

Vierzig gesunde erwachsene Probanden wurden randomisiert in 2 Versuchsgruppen von je 20 Personen aufgeteilt (Gruppe 1: ZAP, Gruppe 2: OPX). Die Zahnaufhellungsbehandlung wurde in beiden Gruppen mit drei aufeinander folgenden 15-minütigen Anwendungen durchgeführt. Die ZAP-Gruppe erhielt eine Behandlung mit 25%igem Wasserstoffperoxid, Eisengluconat und ultraviolettem (UV) Licht (Discus Dental- und Zoom-AP Light), die OPX-Gruppe erhielt eine Behandlung mit 38%igem Wasserstoffperoxid (Opalescence Xtra Boost, Ultradent).

Versuchsgruppen	Beschreibung
ZAP (N=20)	25%iges Wasserstoffperoxid mit Eisengluconat, ultraviolettes (UV) Licht (Discus Dental + Zoom AP Light) – I Behandlungssitzung
OPX (N=20)	38%iges HP-Opalescence Xtra Boost (Ultradent) – I Behandlungssitzung

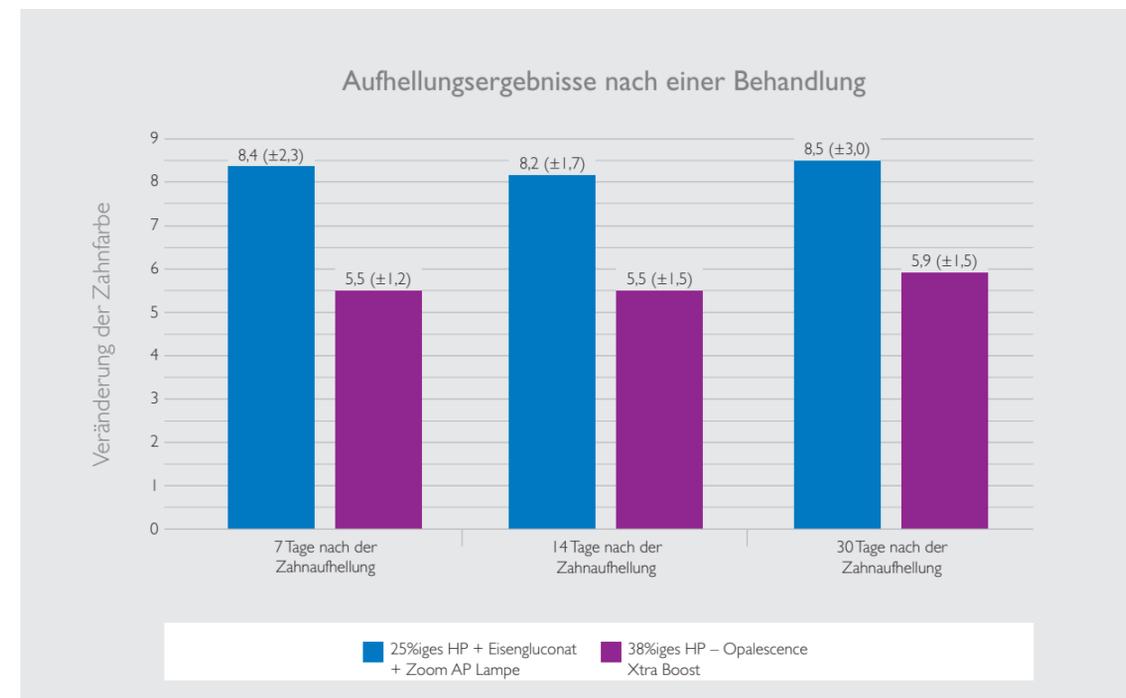
Die Farbe der oberen Schneidezähne und Eckzähne wurde für jeden Probanden mit einem digitalen Vita-Easyshade Spektralphotometer unmittelbar vor und nach der Zahnaufhellungsbehandlung am 7., 14. und 30. Tag beurteilt.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Das Vita-Easyshade Gerät misst die Farbe anhand eines dreidimensionalen Systems, das numerische Werte liefert, die in eine Formel eingefügt werden, um Farbe oder Farbvariationen (auch als ΔE bekannt) zu liefern. Eine angepasste durchsichtige EVA-Zahnschiene wurde verwendet, um sicherzustellen, dass die Messungen auf jedem Zahn an der gleichen Stelle durchgeführt wurden. Mit einem speziell entwickelten 6-mm-Bohrer wurden entsprechend der Größe der Spitze des optischen Spektralphotometer-Lesers Löcher in das Tablett an der labialen Fläche der Schneide- und Eckzähne gebohrt.

Ergebnisse:

Die erhaltenen Daten wurden Homogenitäts- und Homoskedastizitätstests unterzogen, welche zeigten, dass Zwei-Wege-ANOVA- und Tukey-Tests die besten Tests zur Verarbeitung der Ergebnisse sind. Die statistische Analyse des Vergleichs der über die Zeit erzielten Ergebnisse bei der Farbänderung (vor und nach der Aufhellungsbehandlung nach 7, 14 und 30 Tagen) zeigte, dass die ZAP-Gruppe im Vergleich zur OPX-Gruppe ein besseres Aufhellungsergebnis hatte. Die Stabilität der Farbänderung wurde in beiden Gruppen beobachtet.



Schlussfolgerung:

Die klinische Studie zeigt, dass trotz der Anwendung einer geringeren HP-Konzentration (25 %) in dem Aufhellungssystem, das die Photo-Fenton-Reaktion verwendet, dieses eine bessere Leistung im Vergleich zum herkömmlichen In-Office-Zahnaufhellungssystem erzielte, in dem eine höhere HP-Konzentration verwendet wird (38 %), was auf eine Wirksamkeit des Photo-Fenton-Prozesses hinweist. Beide Systeme zeigten während der 30-tägigen Testphase Farbstabilität.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Klinische Studie: Photo-Fenton und herkömmliche In-Office-Zahnaufhellung

In-vivo-Studie

Cardoso PE, Muench A und Pinheiro HB. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazilien. Academy of Dental Materials Meeting, 2011.

Zielsetzung:

Bewertung der Wirksamkeit von zwei In-Office-Zahnaufhellungsmethoden in Bezug auf Farbveränderung und Farbstabilität (AE)

Material:

- 25%iges Wasserstoffperoxid mit Lichtaktivierung (Zoom2 + Zoom AP Light, Discus Dental, Inc.)
- 38%iges Wasserstoffperoxid (Opalescence Xtra Boost, Ultradent, Inc.)

Methode:

Sechzig gesunde erwachsene Probanden wurden randomisiert in drei Versuchsgruppen von je 20 Personen aufgeteilt. Die Gruppen wurden wie folgt behandelt: Die ZAPI-Gruppe erhielt eine Behandlung mit 25%igem Wasserstoffperoxid und Lichtaktivierung (Zoom2 + Zoom AP Light, Discus Dental), die OPX2-Gruppe erhielt zwei Behandlungen mit 38%igem Wasserstoffperoxid (Opalescence Xtra Boost, Ultradent), und die OPX3-Gruppe erhielt eine Behandlung mit 38%igem Wasserstoffperoxid (Opalescence Xtra Boost, Ultradent). Jede Behandlung bestand aus dem dreimaligen Auftragen von Zahnaufhellungsgel für jeweils 15 Minuten.

Versuchsgruppen	Beschreibung
ZAPI (N=20)	25%iges Wasserstoffperoxid mit Licht (Zoom2 + Zoom AP Light, Discus Dental) – 1 Behandlungssitzung
OPX2 (N=20)	38%iges HP-Opalescence Xtra Boost (Ultradent) – 2 Behandlungssitzungen
OPX1 (N=20)	38%iges HP-Opalescence Xtra Boost (Ultradent) – 1 Behandlungssitzung

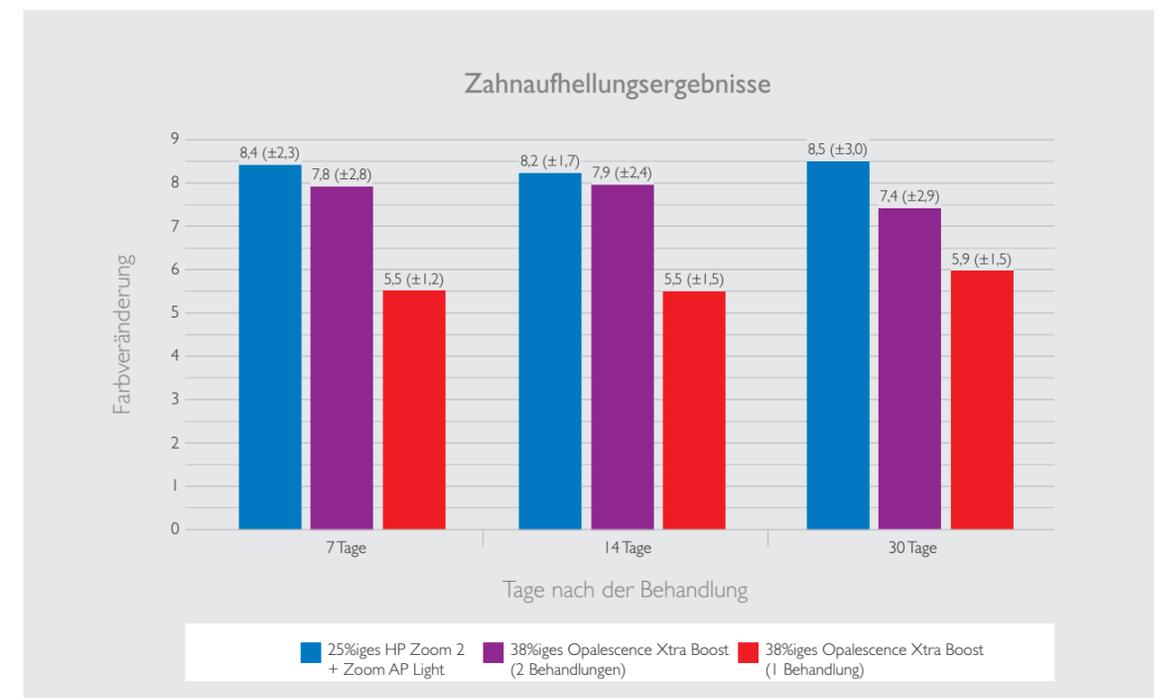
Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Die Farbe der oberen Schneidezähne und Eckzähne wurde bei jedem Probanden mit einem digitalen Vita-Easysshade Spektralphotometer unmittelbar vor und nach der Zahnaufhellungsbehandlung am 7., 14. und 30. Tag beurteilt.

Das Vita-Easysshade Gerät misst die Farbe anhand eines dreidimensionalen Systems, das numerische Werte liefert, die in eine Formel eingefügt werden, um Farbe oder Farbvariationen (auch als ΔE bekannt) zu liefern. Eine angepasste durchsichtige EVA-Zahnschiene wurde verwendet, um sicherzustellen, dass die Messungen auf jedem Zahn an der gleichen Stelle durchgeführt wurden. Mit einem speziell entwickelten 6-mm-Bohrer wurden entsprechend der Größe der Spitze des optischen Spektralphotometer-Lesers Löcher in das Tablett an der labialen Fläche der Schneide- und Eckzähne gebohrt.

Ergebnisse:

Die erhaltenen Daten wurden Homogenitäts- und Homoskedastizitätstests unterzogen, welche zeigten, dass Zwei-Wege-ANOVA und Tukey-Tests die besten Tests zur Verarbeitung der Ergebnisse sind. Alle Behandlungsgruppen wiesen am 7., 14. und 30. Tag nach der Zahnaufhellung eine erhöhte Aufhellung gegenüber der Farbe zu Beginn der Studie auf. Die Gruppen ZAPI und OPX2 zeigten statistisch ähnliche Zahnaufhellungsergebnisse, die über den von der Gruppe OPX1 erzielten Ergebnissen lagen. Alle Gruppen zeigten in dem in dieser Studie ausgewerteten 30-tägigen Zeitraum Farbstabilität.



Schlussfolgerung:

Seit über einem Jahrhundert wurde die In-Office-Zahnaufhellung im Wesentlichen gleich durchgeführt: unter Verwendung von Wasserstoffperoxid in hohen Konzentrationen, die zwischen 30 % und 38 % variieren. Licht und Wärme können zur Beschleunigung der chemischen Reaktion von HP verwendet werden (Photo-Fenton-Reaktion), sodass eine geringere Konzentration von HP verwendet werden kann. In diesem Versuch erzeugte eine Behandlung unter Verwendung des auf der Photo-Fenton-Reaktion basierenden Zahnaufhellungssystems (25%iges HP) gleichwertige Zahnaufhellungsergebnisse wie zwei Behandlungen mit 38%igem HP (ohne Lichtaktivierung) und übertraf die in einer Behandlungssitzung mit 38%igem HP (ohne Lichtaktivierung) erzielte Zahnaufhellung.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Die chemischen Grundlagen hinter der Zahnaufhellung mit Wasserstoffperoxid

In-vitro-Studie

Young N, Fairley P, Mohan V, Jumeaux C. The chemistry behind hydrogen peroxide tooth whitening. *J Dent Res* 91 (Spec Iss B), 147, 2012. (www.dentalresearch.org).

Philips Research Laboratories, Cambridge, UK.

Zielsetzung:

Untersuchung der grundlegenden Wechselwirkung zwischen Aufhellungsprodukten und Fleckenmolekülen in einfachen Lösungen zur Klärung der grundlegenden chemischen und photochemischen Abläufe während des Prozesses

Material:

- Schwarztee Färbelösung
- Zahnaufhellungsprodukte in verschiedenen Zusammensetzungen, die Wasserstoffperoxid, Eisengluconat und Kaliumhydroxid (basierend auf Zoom Behandlung, Discus Dental, Inc., Culver City, CA, USA) enthalten
- Blaues Licht (465 nm)
- Infrarotlicht (850 nm)

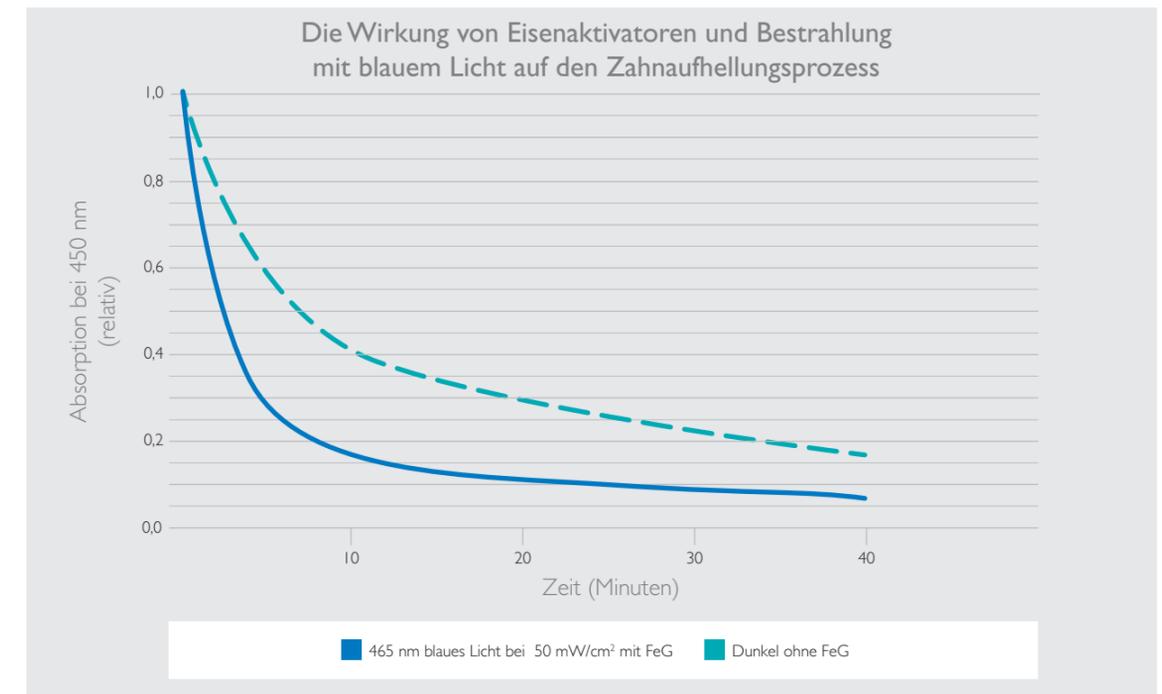
Methode:

Die Absorption von Tee-Färbelösung bei 450 nm wurde über einen Zeitraum von 40 Minuten gemessen, und es wurden verschiedene Zusammensetzungen von Zahnaufhellungsprodukten zugegeben (einschließlich Wasserstoffperoxid, Eisengluconat und Kaliumhydroxid in den Rezepturen), und gleichzeitig wurden die Proben mit blauem Licht (465 nm) oder Infrarotlicht (850 nm) bestrahlt oder alternativ erhitzt.

Ergebnisse:

Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Chromophoren in der Tee-Lösung und Wasserstoffperoxid kann durch die Verwendung eines Eisengluconat-Aktivators und Bestrahlung mit blauem Licht erheblich beschleunigt werden. Es wurde festgestellt, dass Infrarot-Bestrahlung die Reaktionsgeschwindigkeit durch Photochemie nicht erhöht, sie erhöht aber die Temperatur. Eine Erhöhung der Temperatur kann zwar die Reaktionsgeschwindigkeit leicht steigern, führt aber durch die Beschleunigung der exothermen Zersetzungsreaktionen von Wasserstoffperoxid leicht zu Ineffizienz.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.



Schlussfolgerung:

Durch die Durchführung der Arbeit in einer einfachen Lösung war es möglich, die grundlegende Chemie der Zahnaufhellung von den komplexen physikalischen Prozessen zu trennen, die im Zahn während der Aufhellung auftreten. Es zeigte sich eindeutig, dass Eisenaktivatoren und Bestrahlung mit blauem Licht den Zahnaufhellungsprozess erheblich verstärken, während Infrarot-Bestrahlung oder Erwärmung eine geringere Wirkung haben.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Neuartige Methode zur Einschätzung der Wirksamkeit von Zahnaufhellungsprodukten

In-vitro-Studie

Cardoso PEC, Barros RMC, Marquez UML, Cardoso J. Novel Method for Efficacy Assessment of Whitening Agents. J Dent Res 89 (Spec Iss A), 0835, 2010.

Zielsetzung:

Bewertung der Wirksamkeit der Aufhellung von vier In-Office-Zahnaufhellungssystemen unter Verwendung einer direkten Messmethode, die die Entfärbung einer Färbelösung bewertete, die mit den gängigsten, in Getränken und industriellen Lebensmitteln verwendeten Lebensmittelfarben hergestellt wurde

Material:

- Karamell-Lösung
- 25%iges Wasserstoffperoxid
- 25%iges Wasserstoffperoxid + Eisenverbindung
- UVA-Lampe

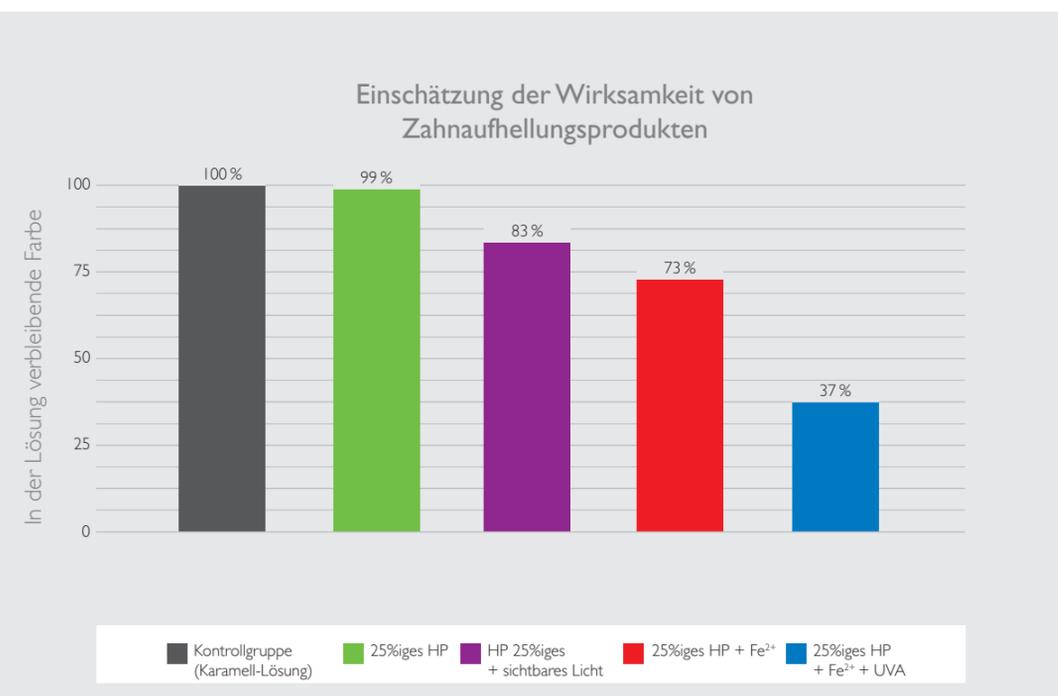
Methode:

Eine Karamell-Lösung (CS, Caramel Solution) wurde mit Karamell Klasse IV AP 100 (Sethness Products Company, USA) mit einem Gewichtsanteil von 0,1 % (w/v) hergestellt. Fünf Versuchsgruppen wurden zusammengestellt: Gruppe 1 Kontrollgruppe: Karamelllösung (CS), die keinem Entfärbungsprozess ausgesetzt wurde, Gruppe 2: CS + HP 25 % (Lase Peroxide, DMC, Brazil), Gruppe 3: CS+HP 25 % + sichtbares LED-Licht für 45 Minuten (480 nm, Whitening Lase Plus, DMC, Brazil), Gruppe 4: CS+HP 25 % und Fe²⁺ (Zoom2 Gel, Discus Dental, USA), Gruppe 5: CS + HP 25 % und Fe²⁺ + UVA-Licht (360-400 nm) für 45 Minuten (Zoom AP-Lampe, Discus Dental). Für jede Versuchsgruppe wurden fünf Wiederholungen durchgeführt und die Ergebnisse wurden mit einem Shimadzu UV-1650PC Spektralphotometer (Shimadzu Scientific Instruments, Japan) gemessen und in eine Prozentzahl umgerechnet, die die in der Lösung verbleibende Farbe zeigt.

Ergebnisse:

Der Ein-Weg-ANOVA Test zeigte, dass alle Gruppen statistisch unterschiedlich waren. Ausgenommen Gruppe 1 und 2, die statistisch ähnlich waren.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.



Schlussfolgerung:

Das 25%ige Wasserstoffperoxidgel erreichte in Verbindung mit einem eisenhaltigen Komplex eine höhere Entfärbung als das 25%ige Wasserstoffperoxidgel ohne einen eisenhaltigen Komplex. Das 25%ige Wasserstoffperoxidgel bot in Verbindung mit einem eisenhaltigen Komplex bei Einwirkung von UVA-Licht das höchste Aufhellungspotenzial im Vergleich zu allen anderen Gruppen.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Lichtaktiviertes System zur Zahnaufhellung In-vivo-Studie

Ward M¹, Ziemba SL², Fleix H². Light-Activated System for Bleaching Teeth. Academy of Dental Materials Meeting. 23.-25. Oktober, 2006, São Paulo, Brasilien.

¹Private Practice, Houston, TX, USA. ²Discus Dental, Inc., Culver City, CA, USA.

Zielsetzung:

Untersuchung des lichtgestützten Zoom! Advanced Power Zahnaufhellungssystem, das eine stark im ultravioletten und sichtbaren blauen Wellenlängenbereich emittierende Lichtquelle mit einem 25%igen Wasserstoffperoxidgel kombiniert.

Material:

- 25%iges Wasserstoffperoxidgel (Zoom! Advanced Power Zahnaufhellungsgel Discus Dental, Inc.)
- Lichtquelle (Zoom! Advanced Power Zahnaufhellungslampe Discus Dental, Inc.)

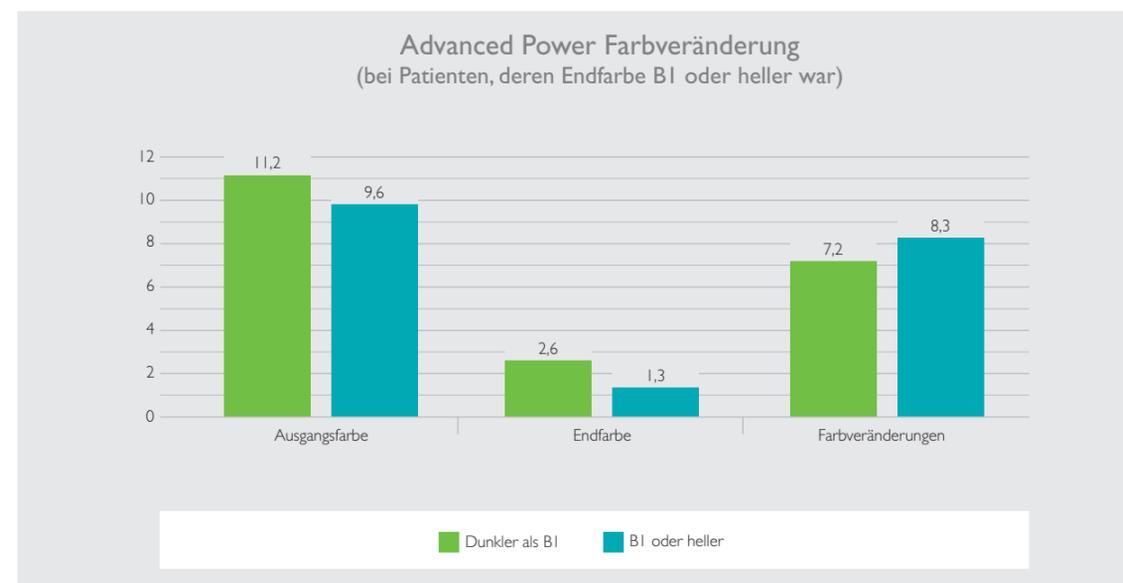
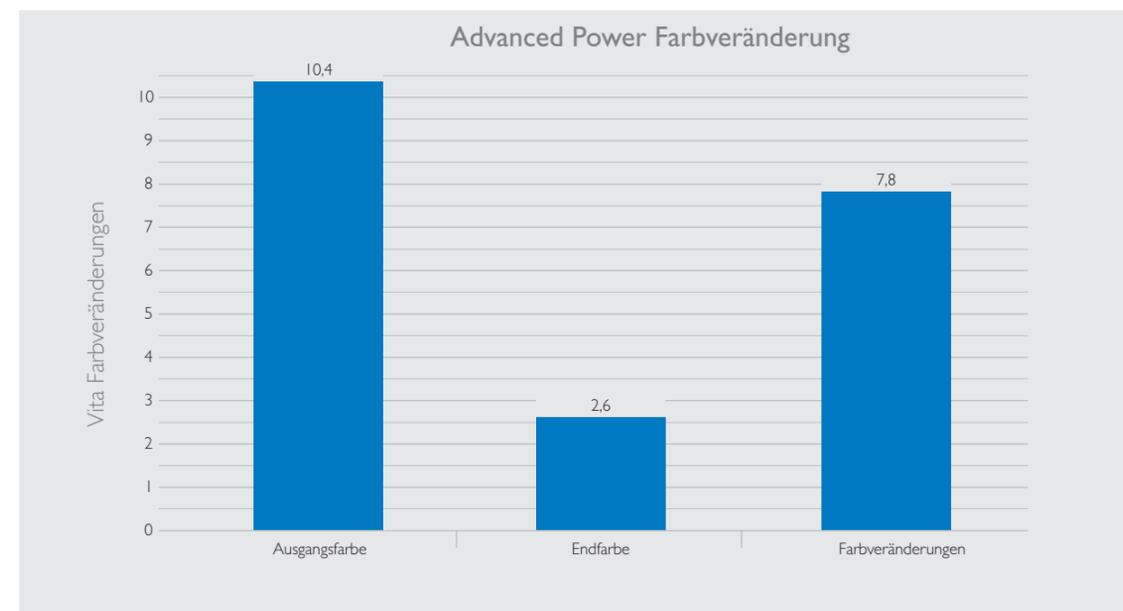
Methode:

Zweiunddreißig gesunde männliche und weibliche Patienten im Alter von 18 bis 70 Jahren nahmen an einer Studie an einem einzelnen Standort teil. Vor der Behandlung hatten alle sechs nicht restaurierten Oberkieferfrontzähne aller Patienten eine Zahnfarbe höher oder gleich A3. Nach Isolierung des Zahnfleisches und des übrigen oralen Weichgewebes wurde ein 25%iges Wasserstoffperoxidgel auf die Zähne aufgetragen und die Zähne wurden mit der Zoom! Advanced Power Zahnaufhellungslampe (Discus Dental, Inc., Culver City, CA, USA) belichtet. Nach 15 Minuten wurde das Gel entfernt, zweimal durch frisches Gel ersetzt und es wurde in drei 15-minütigen Sitzungen insgesamt 45 Minuten lang mit der Lampe belichtet. Die Vita Farbstufen wurden unmittelbar vor und nach der Behandlung durch denselben Gutachter beurteilt. Ein T-Test für gepaarte Stichproben unter Verwendung von $\alpha = 0,05$ wurde eingesetzt, um die Farbveränderungen zu vergleichen (SPSS 11.0.1).

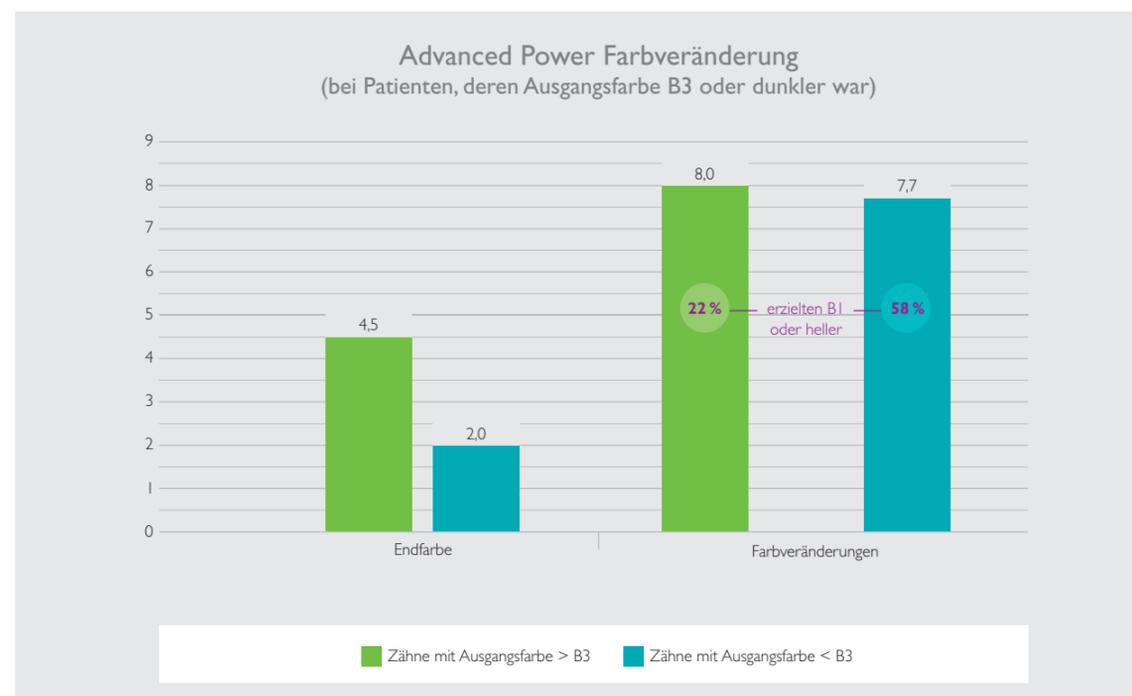
Ergebnisse:

Insgesamt hatten die 32 Patienten eine durchschnittliche Vita-Farbe von D3 vor der Behandlung und A1 nach der Behandlung mit einer durchschnittlichen Aufhellung von 7,8 Vita Farbstufen. In der Woche nach der Behandlung verloren die Patienten im Durchschnitt 0,4 Farbstufen, sodass die durchschnittliche Farbe B2 war. Nach einer Woche erfolgte somit im Durchschnitt eine Veränderung um 7,4 Farbstufen. Wichtig dabei ist, dass 50 % aller Probanden unmittelbar nach der Behandlung eine Endfarbe von B1 oder heller erzielten. Patienten, die eine durchschnittliche Ausgangsfarbe A3 und eine durchschnittliche Endfarbe heller als B1 hatten, erzielten eine durchschnittliche Aufhellung von 8,3 Farbstufen. Patienten, die nicht die Endfarbe B1 oder heller erzielten, hatten im Durchschnitt die Ausgangsfarbe B3, und es wurde beobachtet, dass sie die Farbe B2 und eine durchschnittliche Aufhellung von 7,7 Farbstufen erzielten.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.



Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

**Schlussfolgerung:**

Das Zoom! Advanced Power Aufhellungssystem hellt Zähne nach drei 15-minütigen Sitzungen wirksam auf (45 Minuten Gesamtbehandlungszeit). Durch die Kombination von Gel und Lampe erzielten die Probanden eine durchschnittliche Verbesserung von ca. acht Farbstufen. Dies ist typisch für Behandlungen mit Zoom!, aber die Anzahl der Patienten, die B1 oder hellere Farbstufen erzielten, ist deutlich höher als bei vorherigen Systemen. Fünfzig Prozent der Patienten hatten die Endfarbe B1 oder heller. Der wichtigste Indikator für die Endfarbe war die Ausgangsfarbe. Patienten mit der Ausgangsfarbe B3 oder dunkler hatten eine deutlich reduzierte Chance, die Endfarbe B1 oder heller zu erzielen ($p=0,04$). Patienten mit der Ausgangsfarbe A3 oder heller haben eine größere Chance, die Endfarbe B1 oder heller zu erzielen.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Der Einfluss von bioaktiven Materialien auf aufgehellte menschliche Zahnschmelzoberflächen

In-vitro-Studie

Pinheiro HB, Cardoso PEC. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasilien. Academy of Dental Materials Meeting, 2011.

Zielsetzung:

Untersuchung des Einflusses von bioaktiven Materialien auf aufgehellte menschliche Zahnschmelzoberflächen unter Verwendung der Knoop-Härteprüfung

Material:

- Fünf menschliche Zähne
- 16%iges Carbamidperoxid, Kaliumnitrat, Fluorid (Opalescence PF, Ultradent)
- 16%iges Carbamidperoxid, 16%iges Kaliumnitrat, Fluorid, Calcium, Phosphat (NiteWhite ACP, Discus Dental)
- 15%iges Carbamidperoxid, 15%iges Kaliumnitrat, Fluorid + Kaliumnitrat, Fluorid, Calcium, Phosphat (Opalescence PF, Ultradent + Relief ACP, Discus Dental)
- 15%iges Carbamidperoxid, Kaliumnitrat, Fluorid + Kaliumnitrat, Fluorid, Calcium, Phosphat (Opalescence PF, Ultradent + Relief ACP, Discus Dental)

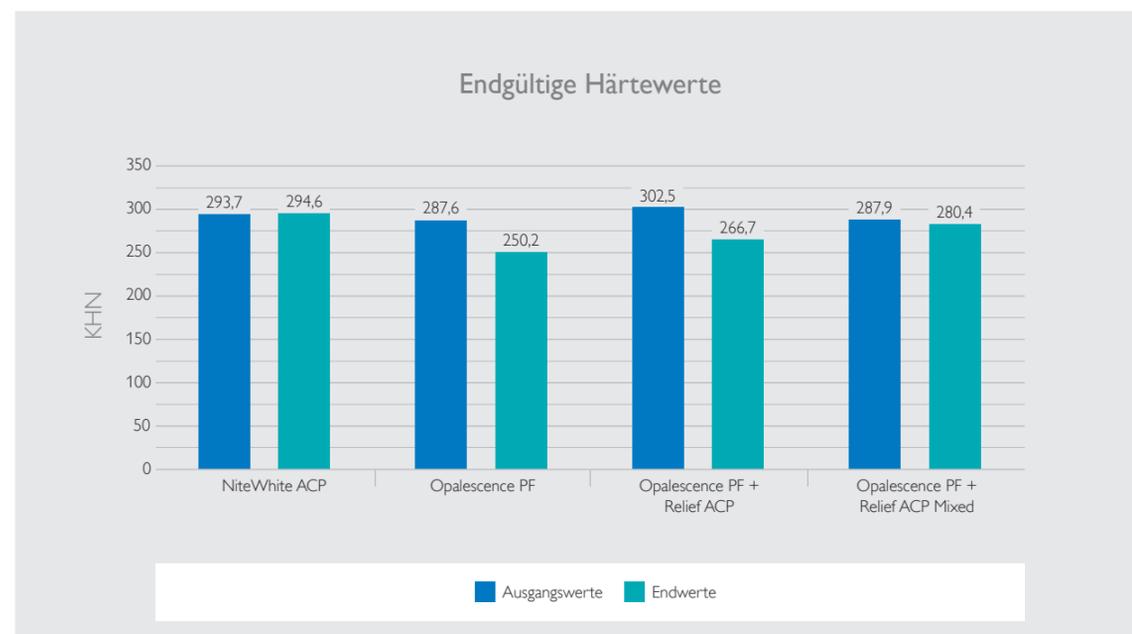
Methode:

Fünf menschliche Zähne wurden in vier Scheiben pro Zahn zerteilt. Vierzehn Tage lang wurden Zahnaufhellungsbehandlungen nach den Anweisungen des Herstellers durchgeführt. Sechs Knoop-Härtemessungen wurden für jede Probe durchgeführt, drei vor und drei nach den Behandlungen. Die Daten wurden mit dem Student-T-Test ($\alpha=0,01$) verglichen.

Ergebnisse:

Bei OPF und OPF + Relief ACP war eine statistisch signifikante Härteabnahme zu verzeichnen, bei der gemischten Anwendung von NiteWhite ACP und OPF & Relief ACP während der Behandlung zeigte sich, dass die Härte des Zahnschmelzes erhalten blieb.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.



Schlussfolgerung:

Eine Aufhellungsbehandlung kann zu Veränderungen der Zahnstruktur führen. Die Minimierung oder Aufhebung der Veränderungen der aufgehellten Zahnstruktur kann für Patienten von Nutzen sein. Amorphes Calciumphosphat (ACP) wurde Zahnpasten, Mundspülungen, Kaugummis und in letzter Zeit auch Aufhellungsprodukten hinzugefügt, um die Ablagerung von Mineralien auf dem Zahn zu verbessern. Die Studie zeigt, dass die simultane Verwendung von ACP mit der Zahnaufhellungsbehandlung von Vorteil ist.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Der Einfluss von fünf At-Home-Zahnaufhellungsgelen und einem Remineralisierungsgel auf Ultrastruktur und Härte von Zahnschmelz und Dentin

In-vitro-Studie

Pinheiro, HB, Cardoso, PEC. Influence of Five Home Whitening Gels and a Remineralizing Gel on the Enamel and Dentin Ultrastructure and Hardness. Am J Dent 2011, 24: 131-137.

Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.

Zielsetzung:

Untersuchung des Einflusses von mit Calciumphosphat angereicherten At-Home-Aufhellungsprodukten auf Mikrohärtete und Ultramorphologie der Oberfläche von menschlichem Zahnschmelz und Dentin

Material:

- Zehn intakte Molarenkronen
- 15%iges Carbamidperoxid + Kaliumnitrat + Fluorid (Opalescence PF, Ultradent)
- 16%iges Carbamidperoxid + Kaliumnitrat + Fluorid (Whiteness Perfect, FGM)
- Kaliumnitrat + Fluorid + Calcium + Phosphat (Relief ACP, Discus Dental)
- 16%iges Carbamidperoxid + Kaliumnitrat + Calcium + Phosphat (NiteWhite ACP, Discus Dental)
- 7,5%iges Wasserstoffperoxid + Kaliumnitrat + Calcium + Phosphat (DayWhite ACP, Discus Dental)
- 7,5%iges Wasserstoffperoxid + Kaliumnitrat + Fluorid + Calcium (White Class Ca, FGM)

Methode:

Je fünf intakte Molarenkronen wurden für eine ultrastrukturelle Analyse und fünf für Mikrohärtetests verwendet. Alle verbleibenden koronalen Strukturen wurden in Scheiben geschnitten. Nach dem Messen der Knoop-Härtezahl (Knoop Hardness Number, KHN) von Zahnschmelz und Dentin zu Beginn der Studie wurden die Scheiben in sechs Versuchsgruppen und eine Kontrollgruppe (N = 5) aufgeteilt. Die Gruppen waren wie folgt aufgeteilt: G1 = 15 % CP, G2 = 16%iges CP, G3 = Ca und PO₄, G4 = 16%iges CP mit Ca und POH₄, G6 = 7,5%iges HP mit Ca.

Ergebnisse:

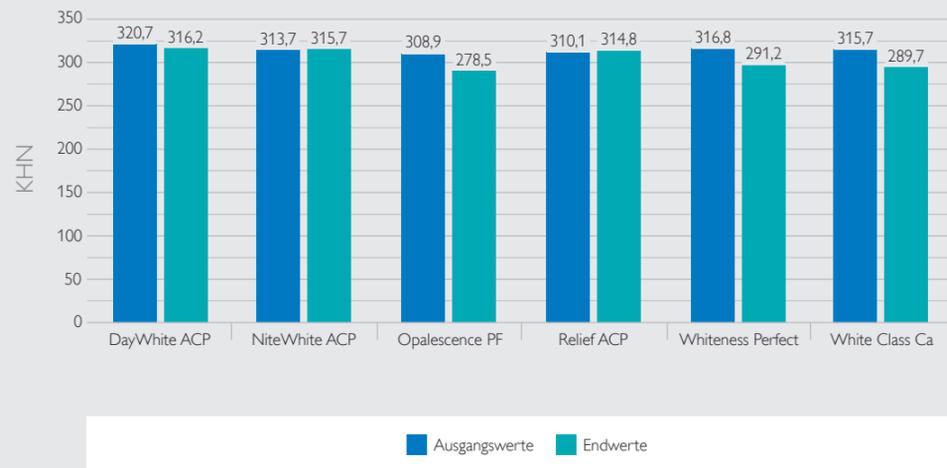
Herkömmliche Zahnaufhellungsprodukte (G1, G2) und das mit Calcium angereicherte Gel (G6) bewirkten eine Abnahme der KHN (p < 0,05). Remineralisierungs- und Zahnaufhellungsprodukte mit Calcium und Phosphat (G3, G4 und G5) änderten die KHN nicht. In G1, G2 und G5 wurde eine Veränderung der Morphologie der Dentinoberflächen beobachtet.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

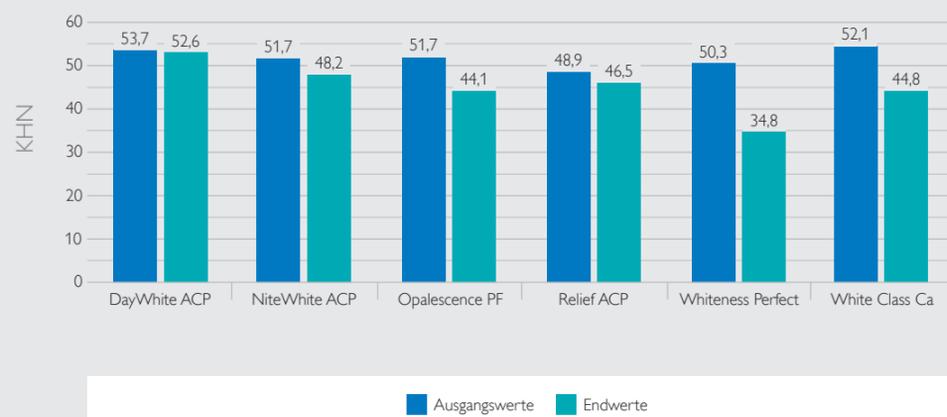
Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Mittlere Zahnschmelzhärte vor und nach der Behandlung



Mittlere Dentinhärte vor und nach der Behandlung



Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse zeigten, dass mit Calcium und Phosphat angereicherte Gels weder die Oberflächenhärte von Zahnschmelz und Dentin noch die Zahnmorphologie änderten. Herkömmliche Zahnaufhellungsgels, zu deren Rezeptur keine Remineralisierungsprodukte hinzugefügt wurden, wiesen eine Abnahme der Oberflächenhärte von Zahnschmelz und Dentin sowie morphologische Veränderungen der Zahnschmelz auf.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Die Wirkung von Relief ACP auf die Mikrohärtigkeit von Dentin und die Oberflächenmorphologie

In-vitro-Studie

Li Y, Lu H, Zhang W, Hou J, Devaraj A. Effect of Relief ACP on Dentin Microhardness and Surface Morphology. J Dent Res 86 (Spec Iss A), 1776, 2007.

Zielsetzung:

Untersuchung der Wirkung von Relief ACP auf die Mikrohärtigkeit von Dentin und Oberflächenmorphologie von extrahierten menschlichen Zähnen im Vergleich zu Satin Finish

Material:

- 20 Dentinproben
- Relief ACP (Discus Dental)
- Satin Finish (Discus Dental)

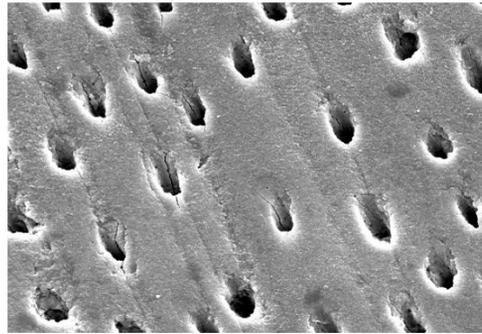
Methode:

Zwanzig Dentinproben wurden durch das Abschleifen des Zahnschmelzes von der Oberfläche menschlicher Molaren bis zum Freiliegen des Dentins hergestellt. Die Knoop-Härtezahl (KHN) der Oberfläche der Proben wurde mit einem Leco Mikrohärtprüfer gemessen (M-400-HI, St, Joseph, MI). Die Proben wurden randomisiert drei Gruppen zugeteilt. Gruppe A (N=4) diente als Kontrollgruppe (100 % Feuchtigkeit). Gruppe B (N=8) wurde mit Relief ACP (Discus Dental) behandelt und Gruppe C (N=8) erhielt eine Behandlung mit Satin Finish (Discus Dental). Die Proben wurden 28 Mal für jeweils 30 Minuten behandelt. Vor jeder Behandlung wurden die Proben für 20 Minuten in eine menschliche Speichelmischung eingetaucht. Die KHN wurde nach der letzten Behandlung gemessen und die Proben wurden danach für die SEM-Auswertung verarbeitet. Die KHN-Daten wurden mit den Ein-Weg-ANOVA und Student-Newman-Keuls Methoden analysiert.

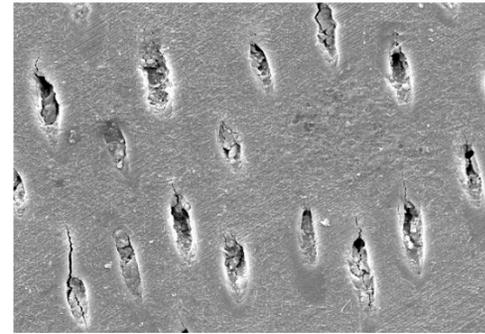
Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP



Mit Kaliumnitrat und Fluorid behandeltes Dentin



Mit Kaliumnitrat, Fluorid und Relief ACP behandeltes Dentin

Ergebnisse:

Es gab keine signifikanten Unterschiede bei den KNH in den drei Gruppen vor und nach den Behandlungen. Die Veränderungen der KHN waren statistisch unterschiedlich ($p = 0,032$), es gab jedoch bei allen drei Gruppen keine signifikanten Unterschiede während der Behandlung. Die REM-Auswertung zeigte Ablagerungen im Inneren der freiliegenden Öffnungen der Dentinkanäle in den Proben, die mit Relief ACP behandelt wurden, und die meisten Öffnungen schienen von den Ablagerungen völlig blockiert zu sein. Solche Ablagerungen wurden in den Kontrollproben nicht beobachtet und sie waren in der Satin Finish Gruppe weniger deutlich.

Schlussfolgerung:

Die Behandlung mit Relief ACP oder Satin Finish ändert die Mikrohärtigkeit der Oberfläche von menschlichem Dentin nicht, und Behandlungen mit Relief ACP erzeugen Ablagerungen im Inneren der freiliegenden Öffnungen der Dentinkanäle.

Zahnaufhellungsmittel mit Fluorid und Kaliumnitrat-Fluorid: In-vitro-Kariesstudie*In-vitro-Studie*

Hicks J und Flaitz C. Effects of Whitening Agents with ACP-Fluoride and Potassium Nitrate-Fluoride on In Vitro Enamel Caries Initiation and Progression. J Dent Res 86 (Spec Iss A), 0497, 2007.

Zielsetzung:

Zur Bewertung der Auswirkungen von Zahnaufhellungsprodukten, die amorphes Calciumphosphat mit Fluorid (ACP-FI) und Kaliumnitrat mit Fluorid (KN-FI) enthalten, auf Beginn und Fortschreiten von Zahnschmelzkaries

Material:

- 15 menschliche Zähne
- 16%iges Carbamidperoxid, ACP und Fluorid (NiteWhite, ACP-FI, Discus Dental)
- 15%iges Carbamidperoxid mit Kaliumnitrat und Fluorid (Opalescence, KN-FI, Ultradent)

Methode:

Fünfzehn menschliche Zähne mit gesunden Zahnschmelzoberflächen wurden in drei Teilmengen aufgeteilt. Jede Zahnmenge wurde einer Behandlungsgruppe zugeordnet: Gruppe 1): Keine Behandlung, Kontrollgruppe, Gruppe 2): NiteWhite 16%iges Carbamidperoxid, ACP und Fluorid (ACP-FI, Discus Dental), Gruppe 3): Opalescence 15%iges Carbamidperoxid mit Kaliumnitrat und Fluorid (KN-FI, Ultradent Products). Die Zähne wurden für 14 Tage täglich nach den Richtlinien des Herstellers behandelt und danach mit synthetischem Speichel gespült. Die Zähne in der Kontrollmenge wurden nur mit synthetischem Speichel gespült. Eine modifizierte Cate Lösung wurde für Beginn und Fortschreiten von In-vitro-Schmelzkaries verwendet. Die Zähne wurden vor der Läsionseinleitung und vor der Läsionsprogression behandelt. Nach der Phase der Läsionseinleitung und Läsionsprogression wurden Längsschnitte für Studien mit polarisiertem Licht und statistischer Analyse (ANOVA, DMR) genommen.

Ergebnisse:

Sowohl für die Phase der Läsionseinleitung als auch der Läsionsprogression wurden signifikante Unterschiede zwischen ACP-FI und KN-FI festgestellt.

Mittlere Läsionstiefen:

- **Phase der Läsionseinleitung:** Kontrollgruppe $156 \pm 17 \mu\text{m}$, KN-FI $95 \pm 12 \mu\text{m}$ ($p < 0,05$), ACP-FI $72 \pm 14 \mu\text{m}$ ($p < 0,05$)
- **Progressionsphase:** Kontrollgruppe $306 \pm 29 \mu\text{m}$, KN-FI $172 \pm 18 \mu\text{m}$ ($p < 0,05$), ACP-FI $108 \pm 14 \mu\text{m}$ ($p < 0,05$).

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Mittlere Läsionstiefen:

	Gruppe 1: Kontrollgruppe	Gruppe 2: NiteWhite – 16%iges Carbamidperoxid, ACP und Fluorid	Gruppe 3: Opalescence – 15%iges Carbamidperoxid mit Kaliumnitrat und Fluorid
Phase der Läsionseinleitung:	156 ±17 µm	72 ±14 µm (p<0,05)	95 ±12 µm (p<0,05)
Phase der Läsionsprogression	306 ±29 µm	108 ±14 µm (p<0,05)	172 ±18 µm (p<0,05)

Schlussfolgerung:

Fluoridhaltige Zahnaufhellungsprodukte reduzieren die Anfälligkeit der Zahnschmelzoberflächen gegenüber In-vitro-Karieseinleitung und Progression im Vergleich zu passenden Kontrollgruppen ohne Behandlung signifikant. Bei Zahnaufhellungsprodukten, die sowohl ACP und Fluorid (ACP-FI) enthalten, lag die Kariesresistenz deutlich über Zahnaufhellungsprodukten, die Fluorid, aber kein ACP enthalten.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Auswirkungen von Take-Home-Zahnaufhellungsprodukten auf die Mikrohärtigkeit von Zahnschmelz

In-vitro-Studie

Sung EC, Chung J, Chung EM, Caputo AA. Effect of Take Home Whitening Agent on Enamel Microhardness. J Dent Res 86 (Spec Iss A), 1769, 2007.

Zielsetzung:

Bewertung der Auswirkungen von Remineralisierungsprodukten wie Fluorid oder amorphes Calciumphosphat (ACP) auf die Mikrohärtigkeit von Zahnschmelz während der Aufhellung

Material:

- 16%iges Carbamidperoxid mit ACP (NiteWhite ACP, Discus Dental)
- 15%iges Carbamidperoxid mit Fluorid (Opalescence PF, Ultradent)
- 9%iges Wasserstoffperoxid mit Fluorid (Tres White, Ultradent)

Methode:

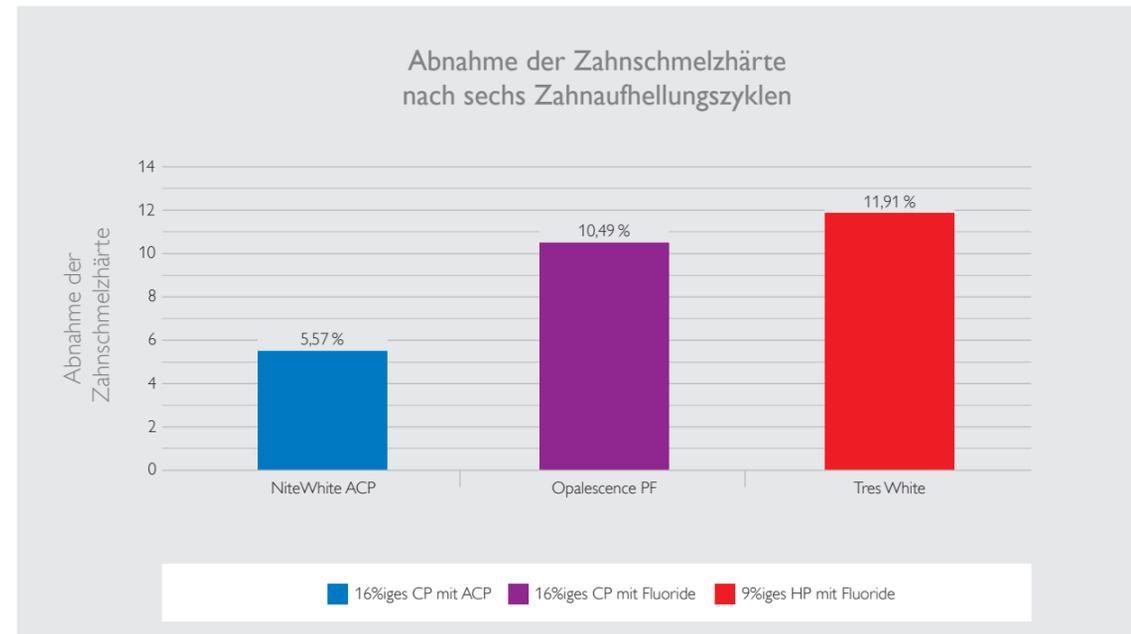
Neun menschliche Schneidezähne wurden zu insgesamt 18 Oberflächen längs in Hälften geschnitten. Die Schnitte wurden mit den exponierten Oberflächen in Acryl eingelegt. Die vorbereiteten Proben wurden randomisiert in drei Gruppen (zu jeweils sechs Proben) aufgeteilt und mit einem der drei getesteten Zahnaufhellungsprodukte behandelt. Gruppe 1 wurde mit 16%igem Carbamidperoxid mit ACP (NiteWhite ACP) behandelt, Gruppe 2 wurde mit 15%igem Carbamidperoxid mit Fluorid (Opalescence PF) behandelt, Gruppe 3 wurde mit 9%igem Wasserstoffperoxid mit Fluorid (Tres White) behandelt.

Vor Beginn der Zahnaufhellung wurden die Ausgangsdaten über die Vickers-Oberflächenhärte (VHN) des Zahnschmelzes mit einem Testgerät der MicroMet 2100 Reihe (Buehler, Lake Bluff, IL) gesammelt. Sechs Härteprüfungen wurden mit 500 g Last für 15 Sekunden an jeder Probe für insgesamt 36 Messungen pro Gruppe durchgeführt. Die Proben durchliefen dann sechs aufeinander folgende einstündige Aufhellungszyklen mit dem zugeordneten Zahnaufhellungsprodukt. Zum Abschluss der Zahnaufhellung wurden weitere sechs Messungen der Zahnschmelzhärte für jede Probe durchgeführt. Die gesammelten Daten wurden unter Verwendung von ANOVA mit p < 0,05 auf signifikante Unterschiede analysiert.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Ergebnisse:

Alle Zahnaufhellungssysteme bewirkten nach sechs Zahnaufhellungszyklen eine Abnahme der Zahnschmelzhärte. Die VHN von Gruppe 1 (NiteWhite ACP) wurde um 5,57 %, die VHN von Gruppe 2 (Opalescence PF) um 10,49 % und die VHN von Gruppe 3 (Tres White) um 11,91 % reduziert. Die Abnahme der Zahnschmelzhärte bei den Proben von Gruppe 1, die mit 16%igem Carbamidperoxid mit ACP (NiteWhite) behandelt wurden, war signifikant geringer als die in anderen Gruppen beobachtete Abnahme.

**Schlussfolgerung:**

Die Zahnaufhellung mit NiteWhite ACP führte unter den Bedingungen dieser Studie zum geringsten Härteabfall im Vergleich zu Opalescence PF und Tres White.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Die Wirkung von Remineralisierungsprodukten auf die Mikrohärtigkeit von Zahnschmelz nach der Zahnaufhellung

In-vitro-Studie

Ochiai K, Sung EC, Chung J, Caputo AA. Effect of Remineralizing Agents on Enamel Microhardness After Bleaching. J Dent Res 86 (Spec Iss A), 2007.

Zielsetzung:

Bestimmung des Potenzials von Remineralisierungsprodukten zur Erhöhung der Mikrohärtigkeit von Zahnschmelz nach der Zahnaufhellung

Material:

- Fünf menschliche Schneidezähne
- 15%iges Carbamidperoxid (Opalescence, Ultradent)
- MI Paste (Ultradent)
- Relief ACP (Discus Dental)

Methode:

Fünf menschliche Schneidezähne wurden von oben nach unten in Hälften geschnitten. Die Hälften wurden dann zur leichteren Handhabung auf kalthärtendes Acryl montiert. Dann wurden sechs VH-Messungen pro Probe auf Micromet 2100 (Buehler, Lake Bluff, IL) mit 500 g Last durchgeführt, um die Ausgangswerte zu bestimmen. Danach wurden sechs Aufhellungszyklen mit 15%igem Carbamidperoxid (Opalescence Ultradent) durchgeführt. Jeder Zyklus dauerte eine Stunde, bevor neue Lösungen aufgetragen wurden. Die Zähne wurden mit sechs Messungen pro Probe erneut auf VH-Härte getestet. Nach Abschluss der Zahnaufhellung wurden die Zahnhälften entweder in Gruppe A (MI Paste, Ultradent) oder Gruppe B (Relief, Discus Dental) unterteilt. Die Systeme wurden für 30 Minuten angewendet und dann mit Leitungswasser gespült. Die Proben wurden mit sechs Messungen pro Probe erneut auf VH-Härte getestet. Das Verfahren wurde in insgesamt drei Remineralisierungszyklen wiederholt. Die gesammelten Daten wurden unter Verwendung von ANOVA mit $p < 0,05$ auf signifikante Unterschiede analysiert.

Ergebnisse:

Nach sechs Zahnaufhellungszyklen war bei allen Proben ein signifikanter Härteabfall der VH von 313,1 auf 280,8 zu verzeichnen. Nach drei Anwendungen der Remineralisierungsprodukte kehrten in beiden Gruppen alle Härtemessungen zum Ausgangswert zurück.

Schlussfolgerung:

Bei dem in dieser Studie getesteten Zahnaufhellungssystem trat eine statistisch signifikante Abnahme der Zahnschmelzhärte auf. Durch die Anwendung von Remineralisierungsprodukten kehrte der Zahnschmelzhärte nach drei Anwendungen zum Ausgangswert zurück.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Eine klinische Prüfung der Wirksamkeit der Zahnaufhellung eines Zahnaufhellungsgels mit dem Zusatz von amorphem Calciumphosphat über 180 Tage

In-vivo-Studie

Giniger M¹, Spaid M¹, MacDonald J², Felix H². A 180-Day Clinical Investigation of the Tooth Whitening Efficacy of a Bleaching Gel with Added Amorphous Calcium Phosphate. *J Clin Dent*, 1611-16, 2005.

¹Martin Giniger & Company, New York, NY, USA. ²Discus Dental, Culver City, CA, USA.

Zielsetzung:

Feststellung, ob es einen signifikanten langfristigen klinischen Nutzen oder Nebenwirkungen gibt, die durch den Zusatz von amorphem Calciumphosphat (ACP) zu einem professionellen 16%igen Carbamidperoxid-Zahnaufhellungsgel bewirkt werden

Material:

- 16%iges Carbamidperoxid mit ACP (NiteWhite ACP, Discus Dental)
- 16%iges Carbamidperoxid ohne ACP (NiteWhite Excel 3, Discus Dental)

Methode:

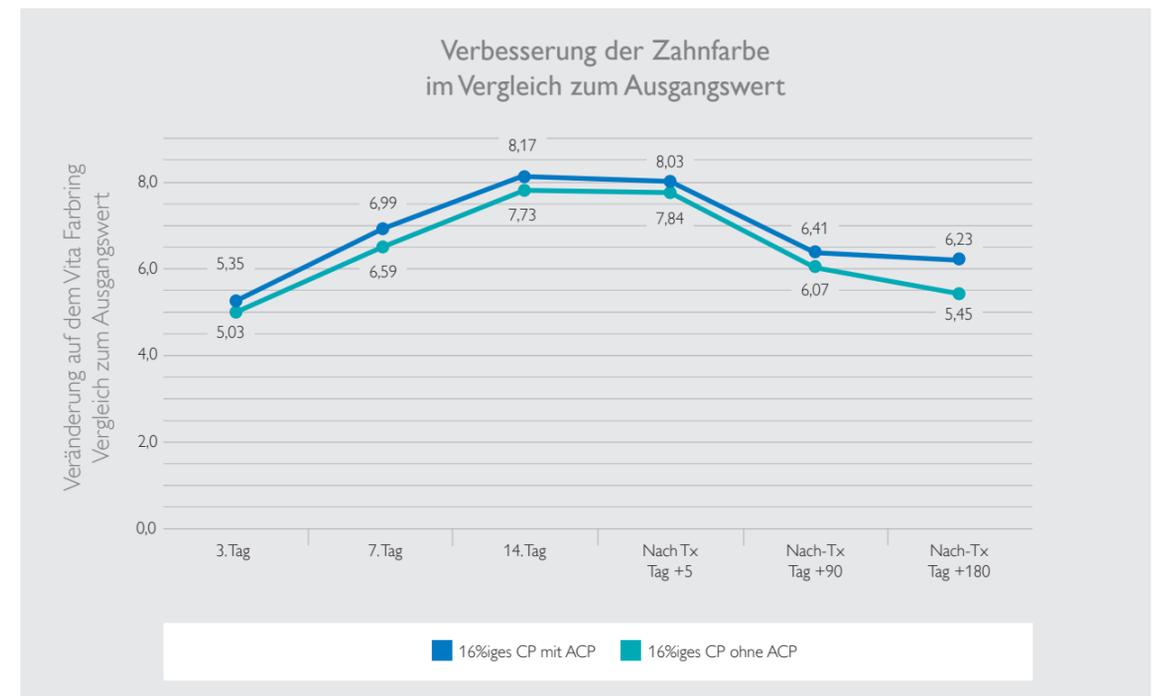
Diese Studie untersuchte die Wirkung von Zahnaufhellungsgel mit dem Zusatz von ACP in einer Untergruppe von Probanden (N=27) aus einer zuvor veröffentlichten kurzfristigen (N=50) Studie, in der zwei Gruppen entweder ein experimentelles ACP-Gel oder ein ähnliches Gel in einer Kontrollgruppe verwendeten. Beide Gruppen verwendeten das Produkt täglich vier Stunden (oder über Nacht) für 14 Tage. In der vorliegenden Studie wurden die langfristigen Auswirkungen von ACP auf Zahnfarbe, Zahnfleischgesundheit und drei Messungen zur Dentinüberempfindlichkeit am Tag +90 und +180 nach der Behandlung untersucht.

Ergebnisse:

In der zuvor veröffentlichten Studie betrug der Unterschied in der Wirksamkeit der Zahnaufhellung zwischen der Testgruppe und der Kontrollgruppe am 5. Tag nur 0,19 Farbstufen im Vergleich zum Ausgangswert und war nicht statistisch signifikant. In der vorliegenden Studie waren die Unterschiede zwischen den Gruppen am Tag +90 fast doppelt so groß und Berechnungen ergaben, dass sie bei 0,34 Farbstufen (statistisch unterschiedlicher T-Test $p=0,002$) lagen. Des Weiteren waren die Unterschiede am Tag +180 mehr als doppelt so groß – bei den Probanden der ACP-Gruppe waren die Zähne um 0,78 Farbstufen heller als die Zähne in der Kontrollgruppe (statistisch unterschiedlicher T-Test, $p=0,002$). Prozentual gesehen verblieben vom Ergebnis der ursprünglichen Aufhellungsbehandlung in der ACP-Gruppe am Tag +180 fast 10 % mehr als in der Kontrollgruppe. Es wurden keine weiteren signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Zahnempfindlichkeit, Gesundheit des Weichgewebes und Zahnfleischgesundheit blieben ähnlich wie die Ausgangswerte. **Schlussfolgerung:**

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP



Diese Studie zeigte, dass das 16%ige Carbamidperoxid-Produkt mit ACP 10 % mehr langfristige (sechs Monate) Aufhellungswirkung bietet als die getesteten herkömmlichen Zahnaufhellungsgels. Die langfristige Sicherheit des Produkts wurde auch erwiesen, da weder am Tag +90 noch am Tag +180 negative Auswirkungen auf das Zahnfleisch beobachtet wurden.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Zahnaufhellungsprodukte mit ACP – Entstehung und Progression von Schmelzkaries

In-vitro-Studie

Hicks J, Flaitz C. Whitening Agents with ACP: Enamel Caries Formation and Progression. J Dent Res 85 (Spec Iss A), 0882, 2006.

Zielsetzung:

Bewertung der Wirkung von Zahnaufhellungsprodukten mit amorphem Calciumphosphat (ACP) auf die Entstehung und Progression von menschlichem Schmelzkaries

Material:

- 15 menschliche Zähne
- 9,5%iges Wasserstoffperoxid ACP (DayWhite Excel 3, Discus Dental)
- 6%iges Wasserstoffperoxid ACP (NiteWhite Turbo, Discus Dental)
- 16%iges Carbamidperoxid ACP (NiteWhite, Discus Dental)

Methode:

Fünfzehn menschliche Zähne mit gesunden Zahnschmelzoberflächen wurden in vier Teilmengen aufgeteilt. Jede Zahnmenge wurde einer Behandlungsgruppe zugeteilt: Gruppe 1): Keine Behandlung, Kontrollgruppe, Gruppe 2): DayWhite Excel 3 mit 9,5%igem Wasserstoffperoxid ACP, Gruppe 3): NiteWhite Turbo 6 % Wasserstoffperoxid ACP, Gruppe 4): NiteWhite 16%iges Carbamidperoxid ACP. Die Zähne wurden für 14 Tage täglich nach den Empfehlungen des Herstellers und danach mit synthetischem Speichel behandelt. Die Zähne in der Kontrollgruppe wurden nur mit synthetischem Speichel behandelt. Eine modifizierte ten Cate Lösung wurde für Bildung und Progression von In-vitro-Schmelzkaries verwendet. Die Zähne wurden vor der Läsionsbildung und vor Phase 1 und 2 der Läsionsprogression behandelt. Nach den Phasen der Läsionsbildung und der Läsionsprogression 1 und 2 wurden Längsschnitte für Studien mit polarisiertem Licht und statistischer Analyse (ANOVA, DMR) angefertigt.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Ergebnisse:

Mittlere Läsionstiefen:

- Phase der Läsionsbildung: Kontrollgruppe 108 ± 15 µm, DayWhite 93 ± 11 µm, NiteWhite Turbo 48 ± 7 µm (p < 0,05), NiteWhite 16 % 105 ± 12 µm.
- Progressionsphase 1: Kontrollgruppe 171 ± 18 µm, DayWhite 126 ± 13 µm (p < 0,05), NiteWhite Turbo 96 ± 9 µm (p < 0,05), NiteWhite 16 % 132 ± 12 µm (p < 0,05).
- Progressionsphase 2: Kontrollgruppe 228 ± 20 µm, DayWhite 165 ± 17 µm (p < 0,05), NiteWhite Turbo 129 ± 11 µm (p < 0,05), NiteWhite 16 % 152 ± 16 µm (p < 0,05).

Mittlere Läsionstiefen:

	Gruppe 1: Kontrollgruppe	Gruppe 2: DayWhite Excel 3–9,5%iges Wasser- stoffperoxid ACP	Gruppe 3: NiteWhite Turbo 6%iges Wasser- stoffperoxid ACP	Gruppe 4: NiteWhite 16%iges Carbamid- peroxid ACP
Phase der Läsionsbildung:	108 ± 15 µm	93 ± 11 µm (p < 0,05)	48 ± 7 µm (p < 0,05)	105 ± 12 µm (p < 0,05)
Progressionsphase 1	171 ± 18 µm	126 ± 12 µm (p < 0,05)	126 ± 12 µm (p < 0,05)	132 ± 12 µm (p < 0,05)
Progressionsphase 2	228 ± 20 µm	165 ± 17 µm (p < 0,05)	129 ± 11 µm (p < 0,05)	152 ± 16 µm (p < 0,05)

Schlussfolgerung:

Zahnaufhellungsprodukte, die Calciumphosphat enthalten, haben eine reduzierte Anfälligkeit für die Läsionseinleitung und Progression von In-vitro-Schmelzkaries.

Verbesserung der Zahnoberfläche durch ein 16%iges Carbamidperoxid Take-Home-Zahnaufhellungsgel mit ACP

In-vivo-Studie

Giniger M, et al. Tooth Surface Enhancement by a 16% Carbamide Peroxide Take Home Bleaching Gel. J Dent Res (Spec Iss A), 1793, 2005.

Zielsetzung:

Bewertung der Effektivität eines Dual Barrel 16%igen Carbamidperoxid entsprechenden Take-Home-Zahnaufhellungsgels mit amorphem Calciumphosphat (ACP) bei der Verbesserung von Glätte und Glanz der Zahnoberfläche

Material:

- 16%igem Carbamidperoxid entsprechendes Gel mit ACP (NiteWhite Excel 3 ZCP, Discus Dental)

Methode:

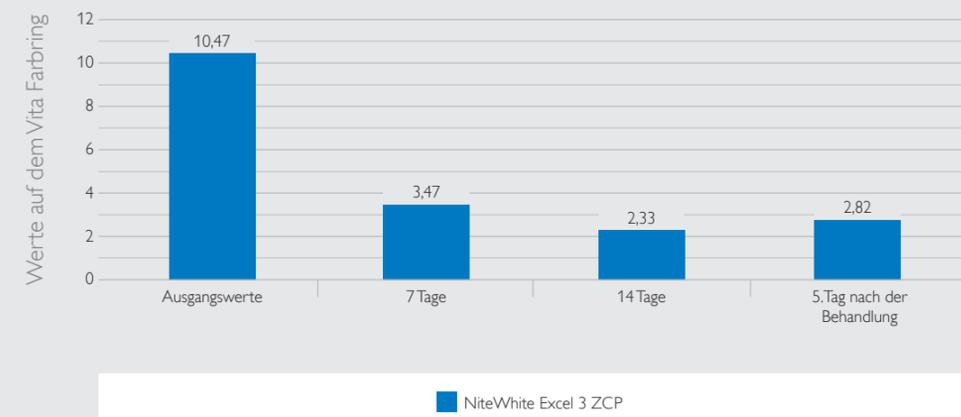
Zehn gesunde Erwachsene trugen zwei Wochen lang eine angepasste Zahnschiene mit dem ACP-Testgel für mindestens vier Stunden täglich (oder über Nacht). Zahnfarbe, Oberflächenrauigkeit und Glanz wurden zu Beginn der Studie sowie eine Woche, zwei Wochen und + fünf Tage nach der Behandlung ausgewertet. Die Messungen von Oberflächenglanz-Index (Surface Gloss Index, SGI) und Oberflächenrauigkeits-Index (Surface Roughness Index, SRI) wurden von einem erfahrenen Einzelgutachter durchgeführt, der die Frontzähne bewertete. Für den SGI wurde eine subjektive Sechspunkte-Skala, und für den SRI eine Vier-Punkte-Skala verwendet. Für die Bewertung der Zahnfarbe wurde ein 16-Punkte-Vita-Farbring-Punkte-Index verwendet. Die mittleren Zahnfarbwerte „davor“ und „danach“, die SGI-Werte und die SRI-Werte wurden berechnet. Die mittleren Unterschiede zwischen den Werten zu Beginn der Studie und nach der Behandlung wurden ebenfalls aufgezeichnet. Ein T-Test wurde verwendet, um signifikante Unterschiede mit alpha auf 0,05 zu bestimmen.

Ergebnisse:

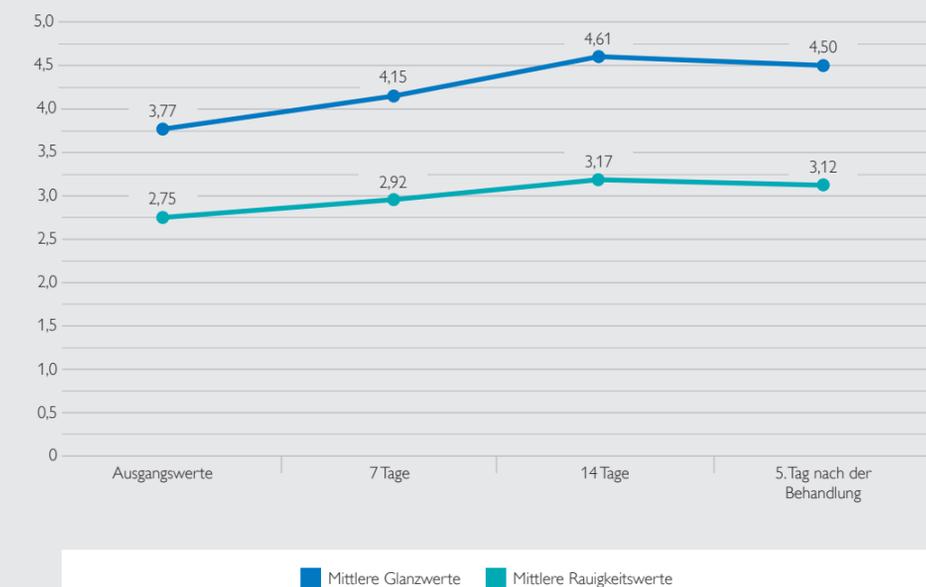
Im Vergleich zu den Kontrollwerten zu Beginn der Studie wies das ACP-Gel eine signifikante ($p < 0,01$) longitudinale Verbesserung von Glanz und Rauheit der Zahnoberfläche in Prozent bei einer Woche (SGI = 10,1 %, SRI + 6,15 %) und bei zwei Wochen (SGI + 22,4 %, SRI = 15,4 %) auf. Die Zahnfarbe verbesserte sich ebenfalls signifikant im Vergleich zum Ausgangswert und erreichte eine maximale Farbänderung von 8,13 ($\pm 1,02$) Einheiten am 14. Tag (T-Test, $p < 0,0001$). Bei der Auswertung +5 Tage nach der Behandlung wurden keine signifikanten Veränderungen von Zahnfarbe, SGI oder SRI im Vergleich zu den Ergebnissen vom 14. Tag gefunden ($p < 0,0001$).

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Mittlere Zahnfarbwerte



Glanz und Rauigkeit der Zähne



Schlussfolgerung:

Das ACP-haltige Dualkammer-Zahnaufhellungsgel, das 16%igem Carbamidperoxid entspricht, hat überragende Zahnaufhellungs- und Oberflächeneigenschaften, zu denen eine hervorragende Zahnaufhellungskraft (Verbesserungen von 8+ auf dem Vita Farbring gegenüber dem Ausgangswert) und die Verbesserung des Zahnglanzes (deutlich erhöhter Schmelzglanz und Verringerung der Schmelzrauigkeit im Vergleich zum Ausgangswert) gehören.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP

Die klinische Leistung von professionell dosiertem Zahnaufhellungsgel mit Zugabe von amorphem Calciumphosphat

In-vivo-Studie

Giniger M¹, MacDonald J², Ziemba S², Felix H². The Clinical Performance of Professionally Dispensed Bleaching Gel With Added Amorphous Calcium Phosphate. *JADA*, 136, 2005.

¹Martin Giniger & Company, New York, NY, USA. ²Discus Dental, Culver City, CA, USA.

Zielsetzung:

Messen, wie die Zugabe von amorphem Calciumphosphat (ACP) zu einem professionell dosierten Zahnaufhellungsgel, das einem 16%igen Carbamidperoxid Gel äquivalent ist, die Zahnfarbe und Dentinüberempfindlichkeit beeinflusst

Material:

- 16%iges Carbamidperoxid entsprechendes Gel mit Calcium und Phosphat
- 16%iges Carbamidperoxid entsprechendes Gel mit ACP (NiteWhite Excel 3 Regular, Discus Dental)

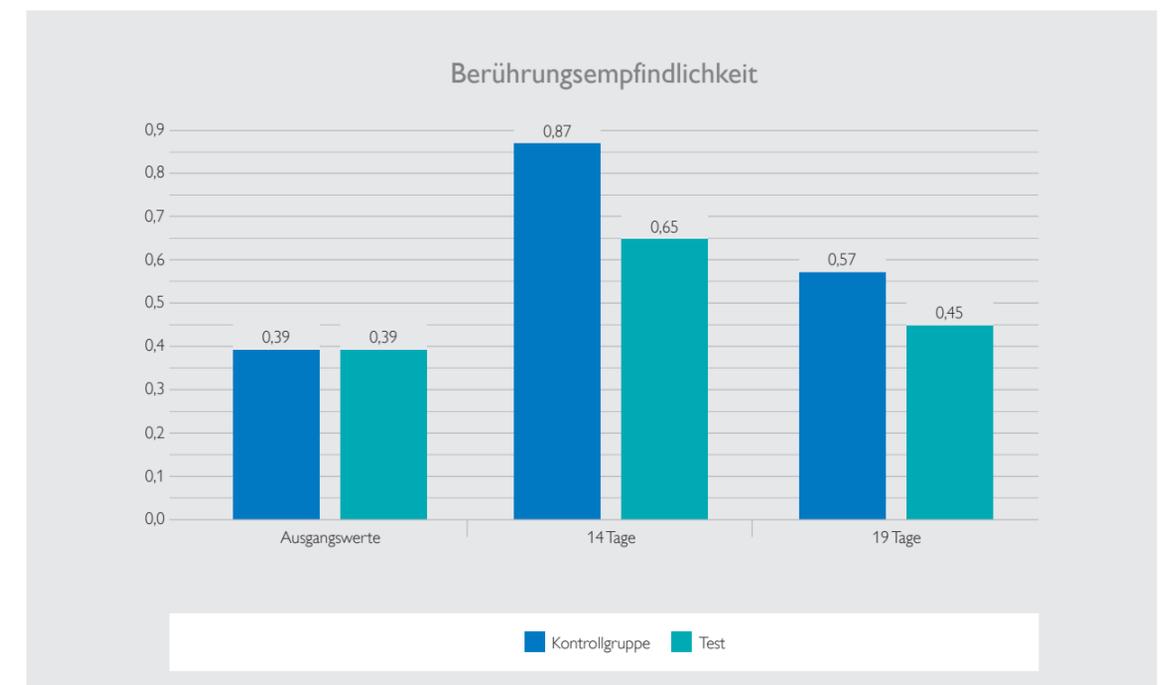
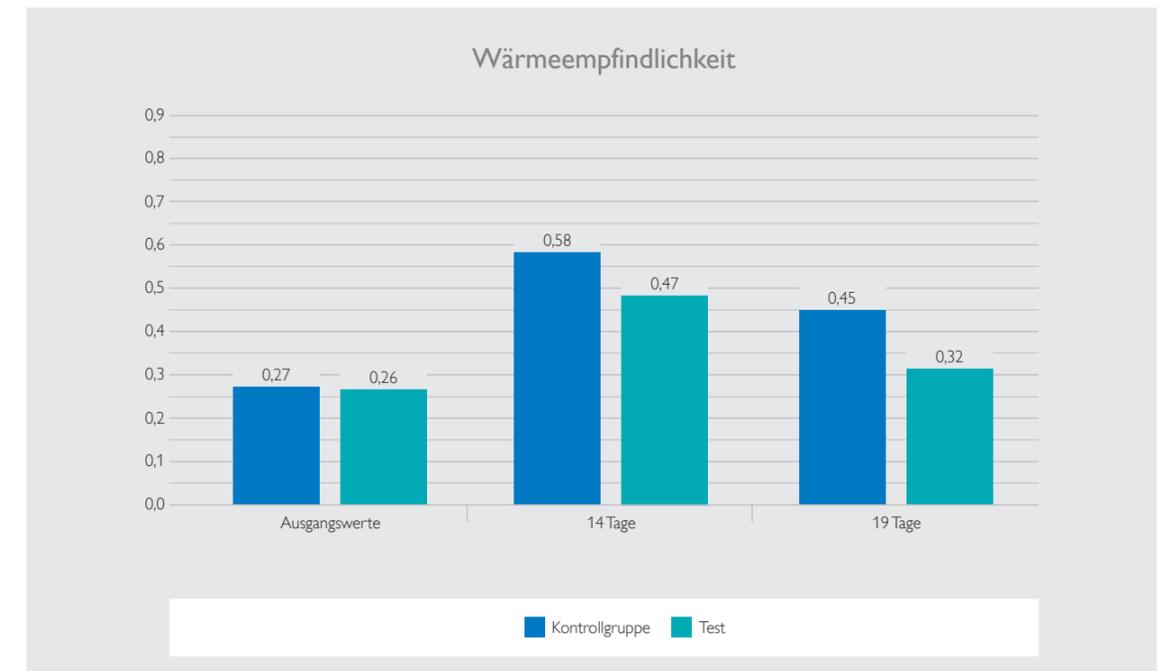
Methode:

Fünzig gesunde Probanden nahmen an einer parallelen, randomisierten, klinischen Doppelblindstudie mit zwei Gruppen teil. Alle Probanden hatten Zahnverfärbungen im Oberkieferfrontzahnbereich dunkler oder gleich Vita Farbe 3. Zu Beginn der Studie wurde eine Untersuchung durchgeführt, zu der eine Anamnese, Untersuchung des oralen Weichgewebes, Farbwerte der Vita Zahnfarbstufen, Gingivaindex-Werte und Einstufung der von den Probanden berichteten Empfindlichkeit gehörten. Die Probanden wurden randomisiert in Test- und Kontrollgruppen eingeteilt, die in Bezug auf Alter, Geschlecht, Zahnfarbe und Empfindlichkeitswerte ausgeglichen waren. Die Probanden wurden angewiesen, das ihnen ausgehändigte Gel (nach den Anweisungen des Herstellers für das im Handel erhältliche Kontrollprodukt) einmal täglich für mindestens drei Stunden oder über Nacht 14 Tage zu verwenden. Am 3., 7. und 14. Tag sowie +5 Tage nach der Behandlung wurden erneut klinische Untersuchungen durchgeführt.

Ergebnisse:

Die Testgruppe zeigte deutlich niedrigere ($p < 0,05$) mittlere thermische Empfindlichkeitswerte im Vergleich zu den Ausgangswerten (14. Tag: 0,21 gegenüber 0,31, Tag +5: 0,06 gegenüber 0,18). Die Testgruppe zeigte auch deutlich niedrigere ($p < 0,05$) Werte bei der Berührungsempfindlichkeit (Tag 14: 0,26 gegenüber 0,48, Tag +5: 0,06 gegenüber 0,19). Am Ende der Studie waren zweimal so viele Probanden in der Testgruppe (80 %) im Vergleich zur Kontrollgruppe (40 %) nicht wärmeempfindlich ($p < 0,001$). Es bestand ein ähnlich signifikanter Prozentsatz bei Berührungsempfindlichkeit. Beide Gruppen zeigten gleichwertige und signifikante Verbesserungen der Zahnfarbe im Vergleich mit den Ausgangswerten (Kontrollgruppe: Farbänderung -7,73 gegenüber Testgruppe: Farbänderung -8,12 bei $p < 0,05$).

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.



Schlussfolgerung:

Diese Studie zeigt, dass die Zugabe von ACP zu einem 16%igen Carbamidperoxid entsprechenden Zahnaufhellungsgel zu einer signifikanten Reduktion der Dentinüberempfindlichkeit bei klinischen Messungen sowohl während als auch nach der Behandlung führen kann.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H_2O_2 -Konzentration.

Änderungen der Mikrohärtigkeit und Ultramorphologie nach der Zahnaufhellung: Die Vorteile von Calcium und Phosphat

In-vitro-Studie

Pinheiro HB, Cardoso PEC. Microhardness and Ultramorphological Changes after Whitening: Calcium and Phosphate Benefits. J Dent Res 89 (Spec Iss A), 0839, 2010.

Zielsetzung:

Untersuchung des Einflusses von At-Home-Aufhellungsprodukten mit und ohne Calcium- und Phosphatzugabe auf Mikrohärtigkeit und Ultramorphologie der Oberfläche von menschlichem Zahnschmelz und Dentin

Material:

- Fünf menschliche Backenzähne
- 15%iges Carbamidperoxid mit Kaliumnitrat und Fluorid (Opalescence PF, Ultradent)
- 16%iges Carbamidperoxid mit Kaliumnitrat und Fluorid (Whiteness Perfect, FGM)
- 16%iges Carbamidperoxid mit Kaliumnitrat und ACP (NiteWhite ACP, Discus Dental)
- 7,5%iges Wasserstoffperoxid mit Kaliumnitrat und ACP (DayWhite ACP, Discus Dental)
- 7,5%iges Wasserstoffperoxid mit Kaliumnitrat, Fluorid und Calcium (White Class Ca, FGM)

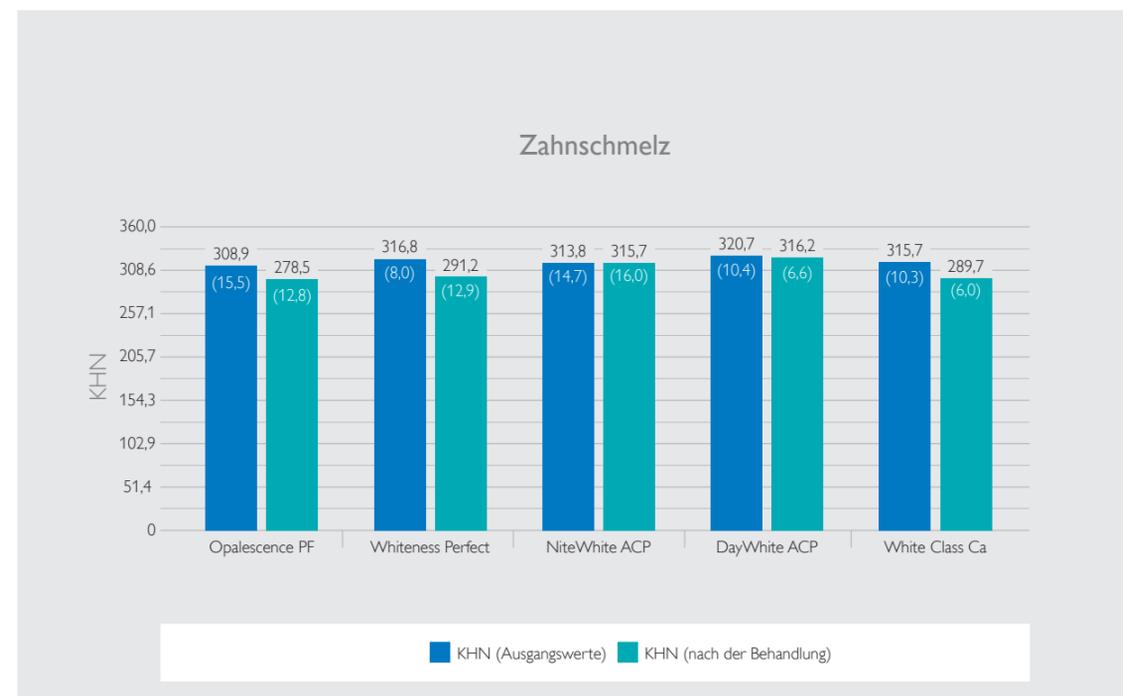
Methode:

Fünf intakte menschliche Weisheitszähne wurden in fünf Scheiben geschnitten. Zu Beginn der Studie wurde die Knoop Härtezahl (KHN) von Zahnschmelz (E0) und Dentin (D0) an allen Scheiben gemessen. Jede Zahnscheibe wurde einer Gruppe zugeteilt (N=5). G1 = Anwendung von 15%igem Carbamidperoxid (CP) (Opalescence PF-Ultradent) vier Stunden täglich, G2 = 16%iges CP (Whiteness Perfect, FGM), G3 = 16%iges CP mit Ca und PO4 (NiteWhite ACP-Discus Dental), G2 und G3 hatten die gleiche Anwendungszeit wie Gruppe 1, G4 = 7,5%iges Wasserstoffperoxid (HP) mit Ca und PO4 (Day White ACP-Discus Dental), G5 = 7,5%iges HP mit Ca (White Class Ca-FGM), die Anwendungszeit bei G4 und G5 betrug eine Stunde täglich. Nach jeder Behandlungssitzung zur Zahnaufhellung wurden die Proben in destilliertem Wasser (37 °C) gelagert. Die Produkte wurden zwei Wochen lang nach den Anweisungen des Herstellers angewendet. Danach wurden Messungen der KHN im Zahnschmelz (E1) und Dentin (D1) vorgenommen. Zwei Proben aus jeder Gruppe wurden zur ultramorphologischen Untersuchung nach den Abschlusstests ausgewählt.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

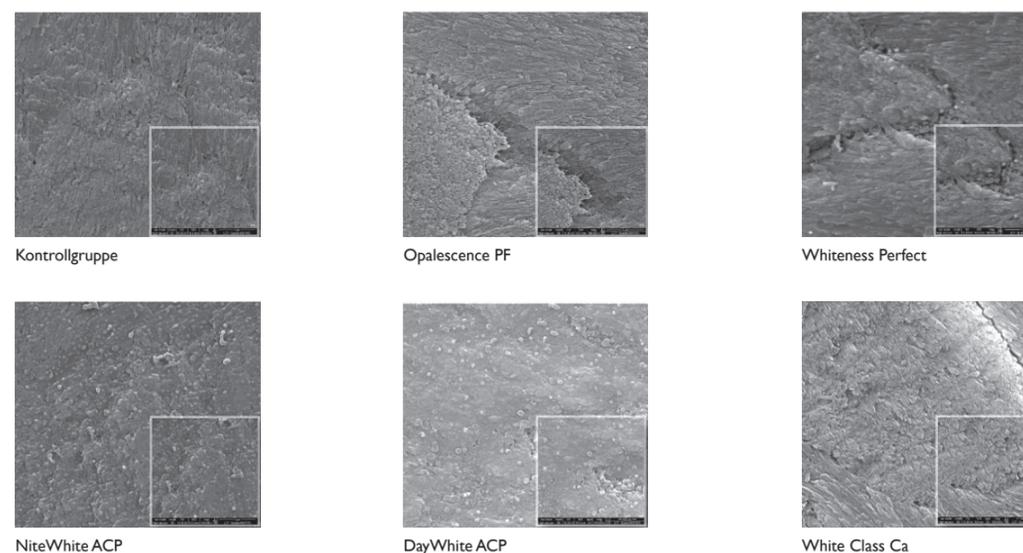
Ergebnisse:

Herkömmliche Aufhellungsprodukte und das mit Calcium versehene Gel (Gruppe 1 und 2) bewirkten eine Abnahme der KHN. Mit Calcium und Phosphat versehene Aufhellungsprodukte (Gruppe 3 und 4) veränderten die KHN nicht. Die offensichtliche Veränderung der Morphologie wurde an den Oberflächen von Schmelz und Dentin in Gruppe 1, 2 und 5 beobachtet.

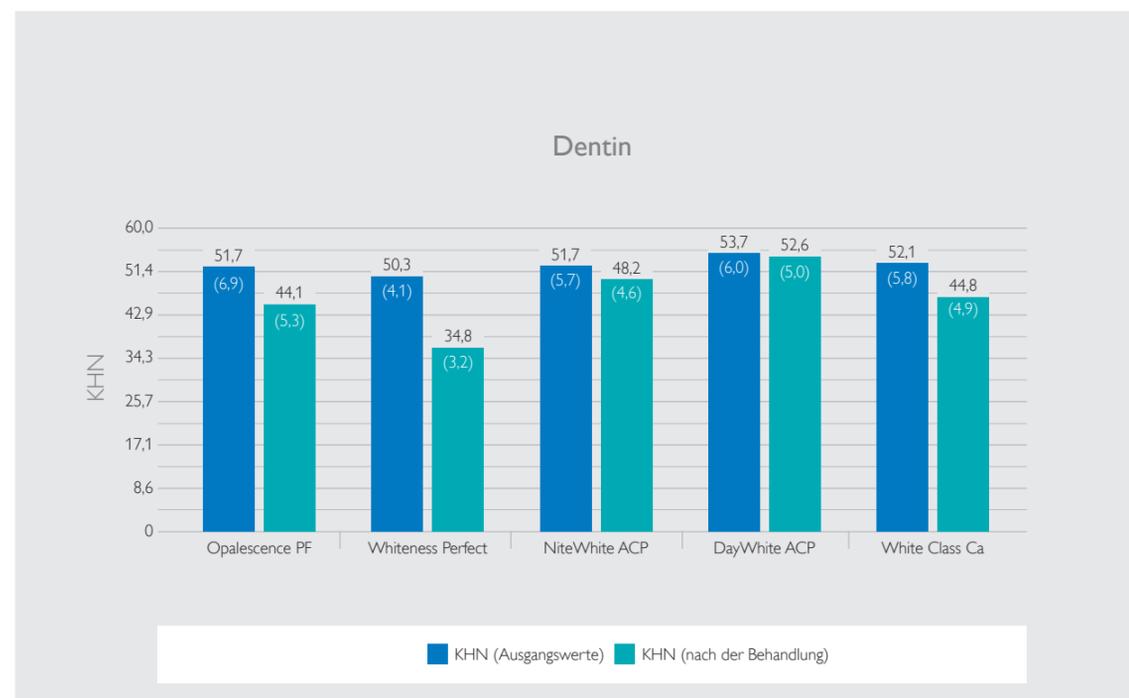


Zahnschmelz

Originalvergrößerung: 50.000 x
Insets: 100.000 x

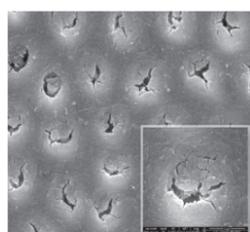


Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

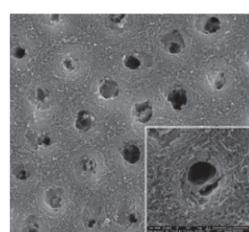


Dentin

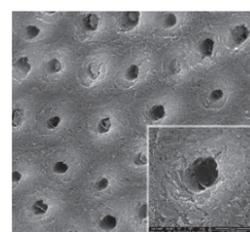
Originalvergrößerung: 10.000 x
 Insets: 20.000 x



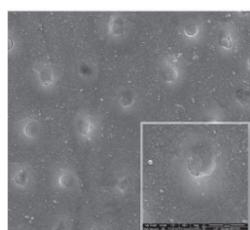
Kontrollgruppe



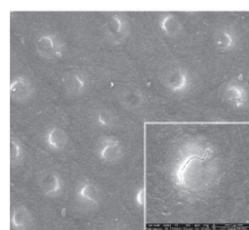
Opalescence PF



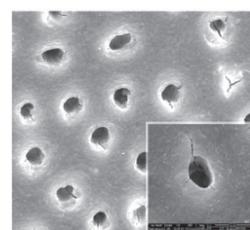
Whiteness Perfect



NiteWhite ACP



DayWhite ACP



White Class Ca

Schlussfolgerung:

Die Aufhellungsprodukte mit Calcium und ACP veränderten die Mikrohärtigkeit und Ultramorphologie der Oberflächen von Zahnschmelz und Dentin nicht. Herkömmliche Aufhellungsprodukte und das mit Calcium angereicherte Gel bewirkten eine Abnahme der Mikrohärtigkeit und Veränderungen der Ultramorphologie an Zahnschmelz und Dentin.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Zahnaufhellungsbehandlung in Kombination mit bioaktiven Materialien

In-vitro-Studie

Pinheiro HB, Cardoso J und Cardoso PEC. Whitening Treatment Combined with Bioactive Materials – in situ study. J Dent Res (Spec Iss A), 0801, 2012.

Zielsetzung:

Untersuchung des Einflusses von bioaktiven Materialien auf aufgehellte Oberflächen unter Verwendung der Knoop-Härteprüfung

Material:

- Acht menschliche Zähne
- 15%iges Carbamidperoxid + Kaliumnitrat + Fluorid (Opalescence PF, Ultradent)
- 16%iges Carbamidperoxid, Kaliumnitrat, Fluorid, Kalzium, Phosphat (NiteWhite ACP, Discus Dental)
- 15%iges Carbamidperoxid, Kaliumnitrat, Fluorid und Glaskeramik / kristallisiertes Glas P₂O₅ –Na₂O–CaO–SiO₂ (Opalescence PF, Ultradent & Biosilicate, Vitrovia)
- 15%iges Carbamidperoxid, Kaliumnitrat, Fluorid + Kaliumnitrat, Fluorid, Calcium, Phosphat (Opalescence PF, Ultradent + Relief ACP, Discus Dental)

Methode:

Acht menschliche Zähne wurden in fünf Scheiben pro Zahn geschnitten und in fünf Versuchsgruppen aufgeteilt (N=8). Die Proben wurden behandelt und in intraoralen Palatinalretainern befestigt. 14 Tage lang wurden Zahnaufhellungsbehandlungen nach den Anweisungen des Herstellers durchgeführt. Sechs Knoop-Härtemessungen wurden für jede Probe durchgeführt, drei vor und drei nach den Behandlungen. Die Daten wurden mit dem Student-T-Test (p = 0,05) verglichen.

Ergebnisse:

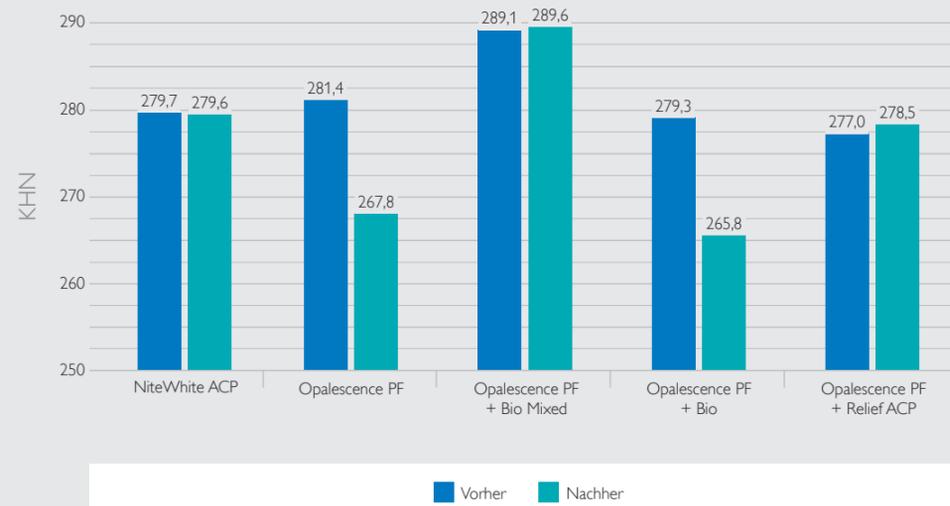
Opalescence PF bewirkte eine Abnahme der Schmelz- und Dentinhärte (p < 0,05). NiteWhite ACP und die bioaktiven Materialien hatten einen positiven Einfluss auf die Härte des aufgehellten Zahnschmelzes und Dentins mit Ausnahme der Wirkung des Biosilikat-Materials auf den Zahnschmelz bei einer fünfminütigen Anwendung einmal pro Woche, die einen Rückgang der KHN aufwies.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

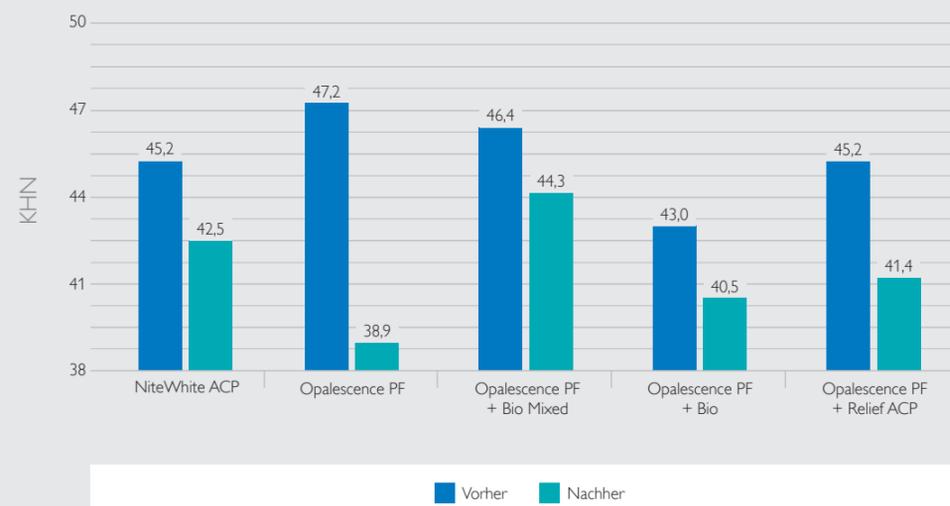
Take-Home-Zahnaufhellung
 Die Vorteile von ACP

Take-Home-Zahnaufhellung
 Die Vorteile von ACP

Zahnschmelzhärte vor und nach der Behandlung



Dentinhardt vor und nach der Behandlung



Schlussfolgerung:

Eine Aufhellungsbehandlung kann zu Veränderungen der Zahnstruktur führen. Die Minimierung oder Aufhebung der Veränderungen der aufgehellten Zahnstruktur kann für Patienten von Nutzen sein. Die Zugabe von bioaktiven Materialien zur Zahnaufhellungsbehandlung kann die Änderungen in der Dentalstruktur minimieren oder aufheben.

Die klinischen Ergebnisse variieren je nach H₂O₂-Konzentration.

Take-Home-Zahnaufhellung
Die Vorteile von ACP



Philips und das Philips Schildlogo sind eingetragene Warenzeichen von Koninklijke Philips Electronics, N.V. Zoom ist ein eingetragenes Warenzeichen von Discus Dental, LLC. Alle anderen Warenzeichen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Eigentümer. Nur für zahnärztlichen Gebrauch bestimmt.
©2013 Discus Dental, LLC. Alle Rechte vorbehalten.
012513/20-2955DE

