



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2023

Posttraumatische Verfärbungen

Attin, Thomas

DOI: <https://doi.org/10.1007/s44190-023-0667-0>

Other titles: Posttraumatic tooth discolorations

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-255228>

Journal Article

Published Version



The following work is licensed under a Creative Commons: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

Originally published at:

Attin, Thomas (2023). Posttraumatische Verfärbungen. *Oralprophylaxe and Kinderzahnheilkunde*, 45(3):134-137.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s44190-023-0667-0>

Posttraumatische Verfärbungen

Episode IX – Posttraumatische Verfärbungen (Die dunkle Bedrohung)

Posttraumatic tooth discolorations

Episode IX— Posttraumatic tooth discolorations (The dark menace)

AUTOR: Thomas Attin

Klinik für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich, Zürich, Schweiz

ZUSAMMENFASSUNG

Nach einem Zahntrauma mit oder ohne Dislokationsverletzung kann es zu unterschiedlichen Verfärbungen der klinischen Krone kommen. So können graue, rötliche oder gelbliche Farbveränderungen beobachtet werden. Der folgende Beitrag befasst sich mit den Ursachen und Therapiemöglichkeiten der jeweiligen Verfärbung.

Schlüsselwörter:

Bleaching, Veneers, Zahntrauma, Dislokationsverletzung, Krone

ABSTRACT

After tooth trauma with or without dislocation (avulsion), discoloration of the crown may occur. Gray, reddish, or yellowish color changes can be observed. The following article discusses causes and treatment options for these types of discoloration.

Keywords:

Tooth bleaching, Dental veneers, Tooth injuries, Tooth avulsion, Crowns

URSACHEN

Posttraumatische Verfärbungen können entsprechend ihrer Farbausprägung in gräuliche, rötliche oder gelbliche Verfärbungen eingeteilt werden [22].

Gräuliche Verfärbungen, die sich oft erst im Laufe der Zeit einstellen, sind eher mit einer Pulpanekrose assoziiert.

Man geht hier von einem Zusammenspiel von Blutbestandteilen (Eisen des Hämoglobins) mit Schwefelwasserstoffverbindungen bakterieller Herkunft aus. Aus diesem Zusammenwirken können graue Eisensulfidverbindungen resultieren. Zusätzlich können Zerfallsstoffe von Proteinen aus der Pulpa die Farbveränderung verstärken. Auch das Belassen von nekrotischem, zerfallenem Gewebe im Pulpakavum nach der Trepanation kann eine Verfärbung der Zahnkrone begünstigen.

Um diese Verfärbung zu vermeiden, ist auf ein sorgfältiges Ausräumen von Pulpagewebe aus dem Pulpakavum ein wesentliches Augenmerk zu legen. Neben der mechanischen Entfernung von Pulpagewebe in den schwer zugänglichen Pulpahörnern mit einem kleinen Rosenbohrer sollten eine Desinfektion und Gewebeerntefernung durch Spüllösungen erfolgen. Dafür haben sich gründliche Spülungen mit Natriumhypochlorit-Lösungen bewährt, die in geringem Maß gleichzeitig auch eine Farbaufhellung der Zähne unterstützen [24].

Auch kann die Verwendung nicht farbstabiler verfärbender endodontischer Füllungsmaterialien oder Wurzelkanaleinlagen wie hydraulische Kalzium-Silikat-Zemente oder Ledermix ebenso graue oder gelbliche Diskolorationen der Zahnkrone verursachen [10, 15, 16]. Diese Präparate sind deshalb mit entsprechender Umsicht anzuwenden

(**Abb. 1, Abb. 2**). Ihre Applikation sollte, wenn immer möglich, auf den Wurzelkanal beschränkt sein. Eine Ausdehnung bis in die Trepanationskammer sollte – wie auch bei allen Wurzelkanalfüllungsmaterialien – vermieden werden.

Rötliche Verfärbungen der Zahnkrone sind auf eine traumatisch bedingte Einblutung aus der Pulpa mit Diffusion von Blutbestandteilen in das Dentin zurückzuführen. Diese Verfärbung ist teilweise transientser Natur und kann wieder verschwinden. Sie ist daher kein sicheres Zeichen für eine sich entwickelnde Pulpanekrose und muss engmaschig kontrolliert werden [14]. Häufig entwickelt sich daraus aber eine Nekrose mit den Zeichen einer gräulichen Zahnverfärbung.

Gelbliche Verfärbungen sind als Reaktion einer vitalen Pulpa zu verstehen. Als Antwort auf den traumatischen Reiz kommt es zu einer zunehmenden Sklerosierung und Mineralisation des Dentin- und Pulpagewebes, die auch treffend als „kalzifizierende Metamorphose“ bezeichnet werden [1]. Oftmals sind gelbliche Verfärbungen daher mit einer vollständigen oder partiellen Obliteration des Wurzelkanals assoziiert, und die betroffenen Zähne reagieren nicht oder nur sehr verzögert auf einen Sensibilitätstest.

THERAPIEÜBERLEGUNGEN

Die Wahl der Therapie wird von vielen Faktoren beeinflusst, sodass keine allge-

Zitierweise: Attin T (2023) Posttraumatische Verfärbungen. Episode IX – Posttraumatische Verfärbungen (Die dunkle Bedrohung). Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd · 45: 134-137 · <https://doi.org/10.1007/s44190-023-0667-0>
Eingereicht: 25.05.2023 / Angenommen: 14.06.2023 / Online publiziert: 01.09.2023 · © Der/die Autor(en) 2023

meingültige Empfehlung ausgesprochen werden kann. Zu den die Therapie beeinflussenden wesentlichen Faktoren zählen u. a. die Art und Stärke der Verfärbung, der Zustand der Pulpa des Zahnes sowie das Ausmaß an verbliebener, nicht geschädigter und stabiler Zahnhartsubstanz.

Häufig kann mit Erfolg versucht werden, eine Zahnverfärbung mit einer Aufhellungstherapie (Bleichtherapie) zu korrigieren, um die Ausgangsfarbe des Zahnes wiederherzustellen [19]. Diese Bleichtherapie kann mit einer eventuell notwendigen Restauration geschädigter Zahnhartsubstanz kombiniert werden. Zur Restauration bieten sich direkte oder indirekte Versorgungen aus Komposit sowie Keramik an. Bei kleinen Defekten sollte dabei direkten Kompositversorgungen der Vorzug gegeben werden. Auf jeden Fall sollte bedacht werden, dass nach einer Bleichtherapie die Haftung von Adhäsiven und Adhäsiv-verankerten Restaurationen für einen Zeitraum von bis zu 3 Wochen eingeschränkt ist. Grund dafür sind Reste von Sauerstoff in/an der Zahnhartsubstanz, die eine vollständige Aushärtung eines Adhäsivs negativ beeinträchtigen. Daher sollten nach abgeschlossener Bleichtherapie ca. 2 bis 3 Wochen vergehen, bevor eine definitive Adhäsiv-verankerte Restauration inseriert wird [5, 6, 7, 8].

Oftmals werden zur Therapie posttraumatischer Zahnverfärbungen auch Keramik- oder Kompositveneers verwendet, die sich insbesondere dann eignen, wenn gleichzeitig Zahnfehlstellungen korrigiert werden sollen oder die Verfärbung durch eine Bleichtherapie nicht ausreichend rückgängig gemacht werden konnte. Hier sollte beachtet werden, dass eine Minimumstärke der Keramik von 0,5 mm nicht unterschritten werden sollte, um einen dunklen darunterliegenden Zahnstumpf farblich ausreichend zu kaschieren [18]. Für Komposite liegen diesbezüglich keine Daten vor. Um eine ausreichende farbliche Deckkraft zu erzielen, muss daher oftmals eine etwas invasive Präparation als bei der Veneer-Präparation nicht verfärbter Zähne in Kauf genommen werden. Zusätzlich gilt es zu bedenken, dass eine restaurative Einzel-



Abbildung 1 Zahn 11 mit posttraumatischer Verfärbung und alio loco durchgeführter Wurzelkanal- und Füllungstherapie

Figure 1 Posttraumatic discoloration of tooth 11 (Fédération Dentaire Internationale notation) after having been previously treated with root canal and filling in another dental practice



Abbildung 2 Zustand des Zahnes unmittelbar nach erfolgter interner Bleichtherapie (oben) sowie im Recall nach 7 Jahren (unten). Es zeigt sich eine leichte Gelbfärbung des Zahnes bei einem zufriedenstellenden, stabilen Ergebnis

Figure 2 Condition of the tooth immediately after internal bleaching (top) and at the 7-year follow-up (bottom). The tooth shows a slight yellow discoloration with a satisfactory, stable result

zahnversorgung im Frontzahnbereich eine große ästhetische Herausforderung an den Behandler und den Zahntechniker darstellt.

BLEICHVERFAHREN ZUR THERAPIE

Handelt es sich um einen vitalen Zahn mit einer (meist) gelblichen Verfärbung, so ist eine externe Bleichtherapie eine

Option, die Farbveränderung rückgängig zu machen. Dafür werden Anwendungen mit hoch konzentrierten Bleichpräparaten (bis zu 40% H₂O₂ [Wasserstoffperoxid]) angeboten, die im Behandlungsstuhl in 1 bis 2 Behandlungssitzungen zur Anwendung kommen (In-Office-Bleaching). Die Aktivierung mit Licht, Laser oder Wärme bringt bei dieser Ap-

pplikationsart keinen Vorteil, steigert aber das Risiko von Zahnhypersensibilitäten [4, 20]. Darüber hinaus ist die Applikation eines niedrig konzentrierten Bleichgels (10% Carbamidperoxid, d. h. 3,4% H₂O₂) im Sinne einer Homebleaching-Therapie über mehrere Wochen mittels einer Schiene eine gute Option für die Aufhellung vitaler Zähne. Die Schiene sollte über ein Bleichreservoir am betroffenen Zahn verfügen und für 1–2 h pro Tag getragen werden.

Die Endergebnisse, die mit beiden Bleichverfahren in Bezug auf die Farbaufhellung erzielt werden können, sind vergleichbar [3, 23]. Gegebenenfalls sind die Rate und der Grad an transienten Hypersensibilitäten nach dem Bleichen bei hochkonzentrierten Präparaten höher als bei niedrig konzentrierten Präparaten. Wie beschrieben, handelt es sich bei gelblich verfärbten Zähnen nicht „nur“ um eine Farbeinlagerung, sondern auch um eine Strukturveränderung des Dentins. Daher gilt es zum einen zu berücksichtigen, dass eine erfolgreiche externe Bleichtherapie deutlich längere Anwendungszeiten benötigt, als es z. B. beim Aufhellen von Zähnen aus rein kosmetischer Sicht erforderlich ist. Bei Anwendung eines häuslichen Schienenbleichverfahrens kann die Dauer der Therapie bei stärkeren Verfärbungen daher durchaus mehrere Wochen bis Monate betragen, um stabile Langzeitergebnisse zu erzielen [17]. Zum anderen sollte mit dem Patienten besprochen werden, dass die Farbe eines zuvor gelblich verfärbten Zahnes nach einer Bleichtherapie zwar sehr wahrscheinlich deutlich aufgehellt sein wird, aber aufgrund der oben genannten kalzifizierenden Metamorphose nicht zwingend der identischen Farbe des Nachbarzahnes entsprechen muss.

Bei gräulich verfärbten, avitalen, wurzelkanalbehandelten Zähnen hat sich die Walking-bleach-Technik als Standard etabliert und zeigt hervorragende Langzeitergebnisse [2]. Sie kann natürlich auch bei gelblich verfärbten, avitalen Zähnen zum Einsatz kommen, zeigt dabei aber eine geringere Erfolgswahrscheinlichkeit und eine geringere Farbstabilität als bei der Bleichtherapie dunkel verfärbter Zähne [12, 13].

Bei der Walking-bleach-Technik wird ein Bleichmittel mehrere Tage im wieder dicht verschlossenen koronalen Pulpakavum belassen und diffundiert in die Dentinkanälchen, wo die chemische Umsetzung der dort eingelagerten Farbstoffe erfolgt. Als bewährtes Mittel steht hier Natriumperborat-Pulver zur Verfügung, das als Paste mit Wasser angemischt, in breiartiger Konsistenz in das Pulpakavum appliziert wird [21]. Aus dem Natriumperborat-Wasser-Gemisch wird langsam H₂O₂ freigesetzt, das im Bleichprozess verbraucht wird. Wichtig ist es, darauf zu achten, dass die Wurzelkanalfüllung zunächst ca. 1–2 mm unterhalb des Gingivaniveaus abgetrennt wird und dieser Raum mit einem dichten Verschluss (z. B. aus Glasionomerzement) wieder aufgefüllt wird. Dadurch wird ermöglicht, dass das Bleichmittel im zervikalen Bereich des Zahnes wirken, aber aufgrund der Abdichtung kein H₂O₂ in das marginale Parodont diffundieren kann. Eine solche Diffusion von H₂O₂ könnte das Auftreten von externen zervikalen Resorptionen begünstigen, die bei intern gebleichten Zähnen in seltenen Fällen beobachtet wurden [11]. Ebenso werden hochkonzentrierte Bleichpräparate für das Entstehen von externen zervikalen Resorptionen verantwortlich gemacht [9].

FAZIT

Posttraumatisch verfärbte Zähne lassen sich mit adäquaten minimal-invasiven Maßnahmen erfolgreich therapieren. Es bedarf in jedem Fall einer angemessenen Fall- und Therapieauswahl, um zu zufriedenstellenden Ergebnissen zu kommen.

KORRESPONDENZADRESSE

Prof. Dr. Thomas Attin

Klinik für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Zürich
Plattenstr. 11
8032 Zürich, Schweiz
Thomas.Attin@zsm.uzh.ch

Hinweis

Der Artikel basiert auf dem Vortrag „Episode IX – Posttraumatische Verfärbungen (Die dunkle Bedrohung)“, gehalten von Prof. Thomas Attin auf der Frühjahrstagung 2023 der DGKfZ.

Interessenkonflikt

T. Attin gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Für diesen Beitrag wurden vom Autor keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patient/-innen zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern/Vertreterinnen eine schriftliche Einwilligung vor.

Funding

Open access funding provided by University of Zurich.

Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

LITERATUR

1. Attin T, Wegehaupt FJ (2009) Zahnverfärbungen nach Trauma – Möglichkeiten von Aufhellungsverfahren. *Quintessenz* 60:631–635
2. Attin T, Paque F, Ajam F, Lennon AM (2003) Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *Int Endod J* 36:313–329
3. Ausschill TM, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler NB (2005) Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent* 30:156–163
4. Buchalla W, Attin T (2007) External bleaching therapy with activation by heat, light or laser – a systematic review. *Dent Mater* 23:586–596
5. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Dias CTS (2000) Effect of peroxide bleaching on bond strength to enamel. *J Dent Res* 79(Suppl 1):373–373
6. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GMB (2001) The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 26:597–602
7. Cavalli V, de Carvalho RM, Giannini M (2005) Influence of carbamide peroxide-based bleaching agents on the bond strength of resin-enamel/dentin interfaces. *Braz Oral Res* 19:23–29
8. Cheng YL, Musonda J, Cheng H, Attin T, Zheng M, Yu H (2019) Effect of surface removal following bleaching on the bond strength of enamel. *BMC Oral Health* 19:50

9. Cog E, Sibilla P, Turrini R (2019) Nebenwirkungen des internen Bleichens. *Endodontie* 28:39–45
10. Eggmann F, Rihs J, Lenherr P, Weiger R, Krastl G, Zaugg LK (2021) Spectrophotometric insights: calcium hydroxide influences tooth discolorations induced by short-term application of antibiotic/corticosteroid pastes. *Clin Oral Investig* 25:1141–1149
11. Friedman S, Rotstein I, Libfeld H, Stabholz A, Helling I (1988) Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endod Dent Traumatol* 4:23–26
12. Heithersay GS (1999) Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. *Quintessence Int* 30:83–95
13. Heithersay GS (1999) Invasive cervical resorption following trauma. *Aust Endod J* 25:79–85
14. Hergt A, Holscher C (2016) Zahnverfärbungen nach dentalem Trauma. *Endodontie* 25:405–410
15. Krastl G, Allgayer N, Lenherr P, Filippi A, Taneja P, Weiger R (2013) Tooth discoloration induced by endodontic materials: a literature review. *Dent Traumatol* 29:2–7
16. Lenherr P, Allgayer N, Weiger R, Filippi A, Attin T, Krastl G (2012) Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. *Int Endod J* 45:942–949
17. Matis BA, Wang Y, Eckert GJ, Cochran MA, Jiang T (2006) Extended bleaching of tetracycline-stained teeth: a 5-year study. *Oper Dent* 31:643–651
18. Pala K, Bindl A, Mühlemann S, Özcan M, Hüsler J, Ioannidis A (2023) The capacity to change the lightness of discolored tooth substrates by means of minimally invasive restorations: perception by dentists, dental technicians, and laypersons. *Int J Prosthodont* 36:7–12
19. Paqué PN, Attin T (2019) Bleichverfahren endodontisch behandelter Zähne: Aktuelle Bewertung. *Endodontie* 28:23–34
20. Polydorou O, Wirsching M, Wokewitz M, Hahn P (2013) Three-month evaluation of vital tooth bleaching using light units – a randomized clinical study. *Oper Dent* 38:21–32
21. Weiger R, Kuhn A, Löst C (1994) In vitro comparison of various types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discolored teeth. *J Endod* 20:338–341
22. Weinberger T, Hülsmann M (2019) Endodontisch bedingte Zahnverfärbungen: Ätiologie, Diagnostik und Therapie. *Endodontie* 28:7–22
23. Zhong BJ, Yang S, Hong DW, Cheng YL, Attin T, Yu H (2023) The efficacy of at-home, in-office, and combined bleaching regimens: a randomized controlled clinical trial. *Oper Dent* 48(3):E71-E80
24. Zollinger A, Attin T, Mohn D, Zehnder M (2019) Effects of endodontic irrigants on blood and blood-stained dentin. *Heliyon* 5:e01794

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.