



Gezielte Schmelzerosion/ -abrasion

*Behandlungen von Schmelzdysplasien
mittels Mikroabrasionstechnik*

Tobias Otto
Praxis T. Otto, Aarau

Schlüsselwörter:
Schmelzflecken, Fluorose, Amelogenesis imperfecta,
Mikroabrasion

Korrespondenzadresse:
Dr. Tobias Otto, Bahnhofstrasse 10, 5000 Aarau

Der Wunsch nach schönen, weissen Zähnen und einem perfekten Lachen ist in weiten Kreisen der Bevölkerung weiterhin gross. Auffällige Veränderungen am Zahnschmelz oder Fehlstellungen von Zähnen werden, sofern sie sich im von aussen einsehbaren Bereich der sogenannten «Ästhetischen Zone» befinden, immer weniger akzeptiert, auch wenn diese Zähne an sich gesund sind. Exogene Verfärbungen an Zähnen oder generelle leichte Verfärbungen des Zahnschmelzes können oft durch einfache gezielte Mundhygiene-Instruktionen und Massnahmen oder durch verschiedene Bleaching-Methoden ziemlich einfach behoben werden. Werden solche optischen Veränderungen eines Zahnes aber von Dysplasien des Zahnschmelzes selber verursacht, sind oft invasive Verfahren wie eine Versorgung mittels Säure-Ätz-Technik und Komposit oder Veneertechniken vonnöten, um eine ästhetische Verbesserung zu erreichen.

(Texte français voir page 495)

Sofern sich solche Schmelzdysplasien auf die äussersten Schmelzschichten beschränken, können diese dysplastischen, unästhetischen Schmelzschichten mit Hilfe von Erosion durch Säuren und einer gleichzeitigen Abrasion mittels Abrasivkörper abgetragen werden. Damit kann mit verhältnismässig geringem Aufwand eine permanente ästhetische Verbesserung an dysplastisch veränderten Zähnen erreicht werden.

Einleitung

Schöne Zähne und ein attraktives Lachen nehmen in einer Zeit, wo das Streben nach einem perfekten jugendlichen Äusseren immer wichtiger wird, einen grossen Raum ein. Verfärbte Zähne und ästhetisch, dysplastische Schmelzareale, die im von aussen einsehbaren Bereich liegen, sowie Fehlstellungen von Zähnen werden auch bei zahnärztlich gesunden Zähnen oft nicht mehr akzeptiert. Der «Ästhetischen Zone», demjenigen Areal, wel-

ches beim Sprechen und Lachen entblösst und somit sichtbar wird, wird im Rahmen der täglichen Arbeit in der zahnärztlichen Praxis eine immer grössere Bedeutung zugemessen. Der Bedarf an ästhetisch/kosmetischen zahnärztlichen Dienstleistungen wird somit weiter steigen. Bei exogenen, den Zähnen aufgelagerten Verfärbungen, verursacht zum Beispiel durch Nahrungs- und Genussmittel oder Rauchen, können oft mit relativ einfachen Hygienemassnahmen und einer gezielten Mundhygiene-Instruktion deutliche Verbesserungen erzielt werden. In vielen Fällen, wo es sich um generalisierte gelbliche oder bräunliche Verfärbungen der Zähne handelt, können diese auch durch Bleaching-Methoden aufgehellt werden und kann dadurch eine bessere Ästhetik erreicht werden (HAYWOOD et al. 1994, BAUR & SCHÄRER 1997). Beruhen die als unästhetisch angesehenen Veränderungen der Zähne aber auf Zahnhartsubstanzdysplasien, müssen invasive Verfahren angewendet werden, um dem Wunsch nach einer optimalen Ästhetik nachkommen zu können. Das heisst, man schleift die dysplastischen Schmelzareale weg und ergänzt diese wiederum mittels Säure-Ätz-Technik und Kompositen oder aber mit keramischen Veneers. Solche invasiven Verfahren bedeuten aber einen irreversiblen Verlust an Zahnhartsubstanz, welcher im weiteren Leben dieser Zähne immer wieder mit rekonstruktiven Massnahmen ergänzt werden muss. Zudem besteht vor allem bei



Generalisierte Schmelzdysplasien vor und nach einer Behandlung mittels einer Mikroabrasionstechnik.

Dysplasies de l'émail généralisées avant et après traitement par microabrasion.

Kunststoffrekonstruktionen die Problematik, dass sich diese mit der Zeit wieder verfärben oder die Rekonstruktionsränder sichtbar werden. Dies hat zur Folge, dass solche ästhetischen Rekonstruktionen nach einigen Jahren oft wiederholt werden müssen, um ein optimales Aussehen weiterhin zu garantieren. Bei dysplastischen Veränderungen am Zahnschmelz, welche sich auf die äusseren Schmelzschichten des Zahnes bis in eine Tiefe von 300 bis 500 µm beschränken, besteht die Möglichkeit, mittels gezielter Erosion und Abrasion diese dysplastische Schmelzschicht so abzutragen, dass ein dauerhaftes Resultat mit einer optimalen Ästhetik erreicht werden kann, ohne dass weitere rekonstruktive Massnahmen nötig sind (CROLL 1990). Eine solche Methode soll in diesem Artikel praktisch und anhand von Fallbeispielen demonstriert werden.

Zahnhartgewebdysplasien

Zahnhartgewebdysplasien, das heisst Störungen der Schmelz- oder Dentinbildung, werden immer von einer Beeinträchtigung derjenigen Zellen verursacht, die diese Gewebe bilden. Alle diese Defekte, welche die Zahnkrone betreffen, entstehen auch immer präeruptiv. Die Ursachen für diese Störung der Schmelz oder Dentin bildenden Zellen können erworben oder aber auch genetisch bedingt sein. Hierbei sind die erworbenen Störungen der Zahnhartsubstanzbildung, die durch allgemeine Erkrankungen, Trauma, Infektion oder auch Chemikalien ausgelöst werden können, deutlich häufiger als diejenigen Veränderungen, welche auf einer genetischen Grundlage basieren, wie zum Beispiel Amelogenesis imperfecta oder Dentinogenesis imperfecta. Generell kann gesagt werden, dass Zahnhartgewebdysplasien relativ häufig sind (STÖCKLI 1994). So wurde in einer untersuchten Gruppe von Kindern bis zu 15% Schmelzhypoplasien gefunden, welche die Form der Schmelzoberfläche beeinträchtigen wie zum Beispiel Grübchen oder abbröckelnde Höckerspitzen. Bis zu 40% der Kinder wiesen Schmelzhypoplasien auf, welche zu optischen Veränderungen des Zahnschmelzes führen, was sich durch weissliche und gelbliche Flecken auf den Zähnen äussert. Ameloblasten, welche für die Schmelzbildung zuständig sind, sind hochdifferenzierte Zellen, welche nicht mehr teilungsfähig sind und sich somit nicht regenerieren können. Wird ein solcher Ameloblast durch äussere Einflüsse geschädigt oder in seiner Funktion beeinträchtigt, können je nach Art dieser Schädigung verschiedene Formen von Schmelzhypoplasien auftreten. Zudem ist der Zeitpunkt, während dem eine entsprechende Störung auftritt, entscheidend dafür verantwortlich, wie tief sich ein solch hypoplastisches Areal beim später durchgebrochenen Zahn in den Schmelz hinein ausdehnt. Die genetisch bedingten Dysplasien sind relativ selten. Die Amelogenesis imperfecta tritt bei ungefähr 1:14 000 Kindern auf und kann sehr verschiedene Expressionen haben. Die häufigeren erworbenen Schmelzdysplasien können generalisiert an allen Zähnen der Dentition vorkommen oder aber auch nur an lokalen Stellen. Allgemeine Erkrankungen, generalisierte Infektionen und verschiedene Chemikalien und Medikamente wie zum Beispiel Fluor oder Tetracycline können zu den verschiedensten generalisierten Veränderungen am Zahnschmelz führen. Bei lokalem Geschehen wie zum Beispiel Trauma nach einer Milchzahnextraktion oder einer lokalen Infektion nach einem apikalen Herd bei einem Milchzahn, können an einzelnen Zähnen auch ganz begrenzte Schmelzveränderungen auftreten, welche dann oft als klar umschrieben weissliche, gelbliche Flecken sichtbar sind, sogenannte «Turner-Zähne» (SCHROEDER 1991). Der Zeitpunkt und die Art der Schä-

digung bestimmen also, wo genau in der Schmelzschicht und in welchem Ausmass solche Zahnhartgewebdysplasien auftreten. Da diese Faktoren meistens nicht mehr zurückverfolgt werden können, ist es äusserst schwierig, aufgrund des klinischen Bildes eine Aussage zu machen, in welcher Schicht oder wie ausgedehnt eine Schmelzdysplasie ist. Dieser Umstand macht es auch äusserst schwierig abzuschätzen, ob eine mögliche Schmelzdysplasie auf eine Mikroabrasionstechnik anspricht oder nicht.

Schmelzerosionen/-abrasionen

Dass Schmelz säurelöslich ist und dass damit durch Säuren auch Schmelz abgetragen werden kann, ist schon sehr lange bekannt. Vorbehalte gegen die Anwendung von Säuren in der Mundhöhle, wegen möglicher Nebenwirkungen liess Therapieformen mit dem Einsatz von Säuren über Jahrzehnte ungenutzt. Durch den intraoralen Gebrauch von Säuren in der Säureätztechnik wurde erneut versucht, Säuren als Erosionsmittel gezielt für verfärbte, dysplastische Schmelzareale einzusetzen. Damit der von der Säure gelöste Schmelz mechanisch abgetragen werden kann, war es naheliegend, zusätzlich Abrasivkörper einzusetzen, welche es ermöglichten, mittels Handinstrumente oder rotierender Instrumente eine Schmelzschicht kontrolliert zu entfernen. Erste Versuche wurden mit verdünnter Salzsäure und Bimsstein durchgeführt. Die kombinierte Anwendung von Säuren und Abrasivkörpern führte schnell zu den gewünschten Erfolgen. Die physikalischen Eigenschaften eines Säure- und Bimssteingemisches sind aber für diese Anwendung eher ungünstig. Unter Druck von Handinstrumenten oder rotierenden Instrumenten wird die Säure aus dem Gemisch ausgepresst und lässt sich so nicht mehr exakt kontrollieren. Die Gefahr für die Augen durch Spritzer oder für einen möglichen Schleimhautkontakt der Säure ist somit deutlich erhöht. Für ein ideales Säure/Abrasions-Gemisch wurden folgende Bedingungen postuliert. Eine relativ schwache Säurekonzentration, die den Schmelz noch genügend auflöst aber ein möglichst geringes Risiko für einen eventuellen Schleimhautkontakt birgt. Die Abrasivkörper sollten genügend hart sein, um Schmelz effizient entfernen zu können, und gleichzeitig klein genug, damit diese auch einen polierenden Effekt erreichen. Als weiterer Bestandteil sollte ein wasserlösliches Gelée oder eine Paste beigemischt werden, welche die Säure und die Abrasivkörper während des Arbeitsvorganges zusammenbindet. Durch verschiedene In-vitro- und In-vivo-Versuche wurde dann eine Salzsäure-Silikonkarbit-Silikongel-Mischung entwickelt, welche diesen Anforderungen möglichst gerecht wurde, und daraus dann ein marktreifes Produkt (PREMA, Premier Dental Products Company, Norristown) entwickelt (CROLL 1991). Mit dieser Abrasionspaste können 12 µm bis 25 µm Schmelz pro Applikation relativ einfach entfernt werden (SEGURA et al. 1997). Elektronenmikroskopische Untersuchungen von Zahnschmelz nach erfolgter gleichzeitiger Erosion und Abrasion zeigen eine sehr glatte, mineralisierte Schmelzoberfläche (DONLY et al. 1992). Diese glasig scheinende Schmelzoberfläche lässt sich durch ein rein mechanisches Abtragen von Schmelz mit Hilfe von Hartstahlbohrern oder Finierdiamanten nicht erreichen (COLL et al. 1991). Eine weitere Untersuchung zeigt, dass eine Schmelzoberfläche, welche mit einer Mikroabrasionstechnik behandelt und anschliessend lokal fluoridiert wurde, einer erneuten Exposition von Säure besser widersteht als un behandelter Schmelz (SEGURA et al. 1997). Alle diese Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass bei einem mit Mikroabrasion behandelten

Zahn, die Qualität des Schmelzes einer normalen, unbehandelten Schmelzoberfläche mindestens ebenbürtig ist. Sofern durch Schmelzerosion und -abrasion oberflächlich gelegene hypoplastische Schmelzschichten vollständig entfernt werden können, erhält man eine glatte, mineralisierte, natürlich aussehende Schmelzoberfläche. Da Zahnschmelz nach seiner Ausreifung einem zellfreien Mineralgefüge entspricht und keinem physiologischen Metabolismus unterliegt (SCHROEDER 1982), ist ein Rezidiv nicht möglich. Es kann also davon ausgegangen werden, dass ein Behandlungsergebnis dauerhaft erhalten bleibt (CROLL 1998). Dies bestätigen auch die verschiedenen langjährigen, klinischen Beobachtungen (CROLL et al. 1993, CROLL 1997).

Fallbeispiel

Eine 19-jährige Patientin mit einer generalisierten hypoplastischen Schmelzveränderung wurde zur rekonstruktiven Behandlung in die Praxis überwiesen. Da es sich um ein kariesfreies Gebiss handelte und die Möglichkeit bestand, dass sich die Schmelzdysplasien auf die äusseren Schmelzschichten beschränken würden, erklärte sich die Patientin bereit, vor einer möglichen invasiven Rekonstruktion eine Therapie mit Mikroabrasionstechniken zu versuchen. (Abb. 1–9).

Schlussfolgerungen

Ein gezieltes, oberflächliches Abtragen von Zahnschmelz kann bei Schmelzdysplasien zu einer permanenten Verbesserung der Ästhetik führen. Diese Mikroabrasionstechnik stellt im Vergleich zu rekonstruktiven Therapien wie dem Einsatz von Kompositrekonstruktionen oder Veneertechniken eine relativ wenig invasive Behandlungsmethode dar. Zudem kann das Resultat als definitiv bezeichnet werden, da die dysplastischen Schmelzschichten vollständig abgetragen werden und somit ein eigentliches Rezidiv nicht möglich ist. Die Problematik von rekonstruktiven Therapien, welche unter kritischen Gesichtspunkten nach einigen Jahren in ästhetischer Hinsicht oft nicht mehr

genügen, da Verfärbungen oder Abnutzungen der Materialien auftreten, besteht nicht. Die Methode kann zudem schnell und effizient durchgeführt werden und ist schmerzlos. Der Erfolg der Behandlung hängt aber direkt damit zusammen bis zu welcher Tiefe sich die Schmelzdysplasien im Schmelz ausdehnen. Ob sich nun solch eine Schmelzdysplasie nur auf die Oberflächenschichten des Zahnschmelzes beschränkt, kann nicht immer im Voraus eruiert werden. Falls relativ viel hypoplastischer Schmelz entfernt werden muss, kann dies dazu führen, dass das darunter liegende dunklere Dentin stärker farbbestimmend wird. In solchen Fällen kann das Behandlungsergebnis mit Bleaching-Methoden verbessert werden. Der Patient muss deshalb dringend dahingehend aufgeklärt werden, dass eine Behandlung mit Mikroabrasion im Prinzip einen Versuch darstellt und kein Erfolg garantiert werden kann. Um möglichen Frustrationen vorzubeugen, sollten deshalb schon vor Behandlungsbeginn mögliche Optionen für rekonstruktive Massnahmen mit dem Patienten besprochen sein. Trotzdem ist die gezielte Schmelzerosion/-abrasion bei lokalen Schmelzflecken (Abb. 10a, b) bis hin zu generalisierten Schmelzdysplasien (Abb. 11a, b) eine Therapiemöglichkeit, welche ein äusserst gutes Aufwand-Nutzen-Verhältnis hat. Bei allen Schmelzveränderungen, wo ein Verdacht besteht, dass sie sich auf die äusseren Schmelzschichten beschränken, sollte vor einer möglichen Rekonstruktion in jedem Fall ein Versuch mit Mikroabrasion gemacht werden, weil dadurch unter Umständen aufwendige und invasive Rekonstruktionen vermieden werden können.

Literatur

- BAUR P, SCHÄRER P: Mikroabrasion (MA) und Bleaching (BL). Schweiz Monatsschr Zahnmed 107: 755–761 (1997)
 COLL J A, JACKSON P, STRASSLER H E: Comparison of enamel microabrasion techniques: PREMA compound versus a 12-fluted finishing bur. J Esthet Dent 3: 180–186 (1991)
 CROLL T P: Enamel microabrasion for removal of superficial dysmineralization and decalcification defects. J Am Dent Assoc 120: 411–415 (1990)



Abb. 1 Frontzähne mit hypoplastischem Schmelz. Charakterisiert durch gelbliche und weissliche Verfärbungen sowie eine rauhe Oberfläche.

Fig. 1 Dents antérieures atteintes d'hypoplasie amélaire caractérisée par des dyschromies jaunes et blanches et un état de surface rugueux.

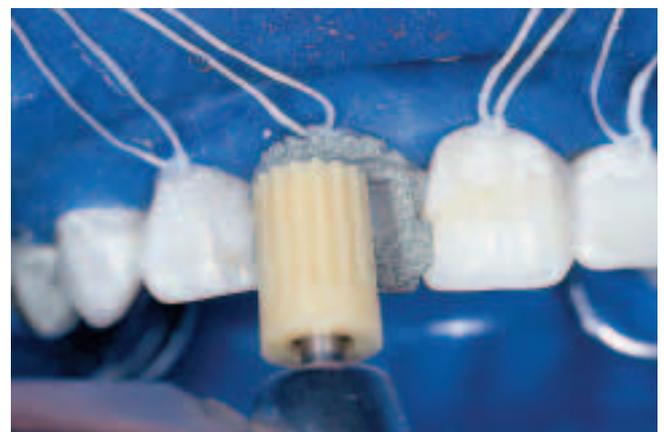


Abb. 2 Unter den üblichen Vorsichtsmassnahmen, wie Kofferdam und Schutzbrillen für alle Beteiligten, wird der Schmelz mit dem Säure/Abrasionskörper-Gemisch (PREMA) mit einem sehr langsam rotierenden synthetischen Hartgummiaufsatz bearbeitet.

Fig. 2 Après mise en œuvre des mesures de sécurité habituelles (pose de la digue et port de lunettes de protection par l'ensemble des protagonistes), l'émail hypoplasé est éliminé au moyen d'une meulette de caoutchouc dur tournant très lentement dans une pâte abrasive acide (PREMA).

CROLL T P: Enamel microabrasion. Quintessence, Chicago (1991)
 CROLL T P, SEGURA A, DONLY K J: Enamel microabrasion: New considerations in 1993. *Pract Periodont Aesthet Dent* 5: 19–29 (1993)
 CROLL T P: Enamel microabrasion: Observations after ten years. *J Am Dent Assoc* 128: 45S–50S (1997)
 CROLL T P: Esthetic Correction for Teeth with Fluorosis and Fluorosis-Like Enamel Dysmineralization. *J Esthet Dent* 1: 21–29 (1998)
 DONLY K J, O'NEILL M, CROLL T P: Enamel microabrasion: a microscopic evaluation of the «abrosion effect». *Quintessence Int* 23: 175–179 (1992)

HAYWOOD V B, LEONARD R H, NELSON C F, BRUNSON W D: Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *J Am Dent Assoc* 125: 1219–1226 (1994)
 SCHROEDER H E: *Orale Strukturbiologie*. 2. Aufl. Thieme, Stuttgart pp 60–95 (1982)
 SCHROEDER H E: *Pathobiologie oraler Strukturen*. 2. Aufl. Karger, Basel pp 13–43 (1991)
 SEGURA A, DONLY K J, WEFEL J S: The effects of microabrasion on demineralisation inhibition of enamel surfaces. *Quintessence Int* 28: 463–466 (1997)
 STÖCKLI P W: *Zahnentwicklungsstörungen*. In: STÖCKLI P W, BEN-ZUR E D (Eds.): *Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen*. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart pp 155–158 (1994)

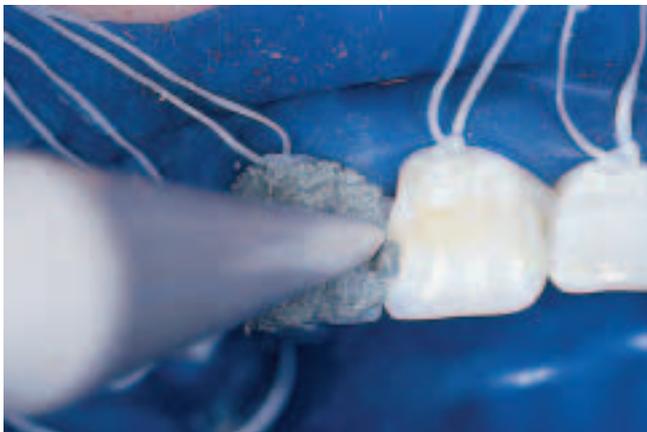


Abb. 3 Schmelzareale, welche eine stärkere Ausprägung der Hypoplasien zeigen, können mit einem Handinstrument durch gezielten Druck speziell bearbeitet werden.

Fig. 3 Les surfaces amélaire présentant des hypoplasies plus marquées peuvent être traitées spécialement par des instruments à main sous une pression bien adaptée.



Abb. 4 Die bearbeitete Schmelzoberfläche sollte schon nach einer kurzen Anwendungszeit eine deutliche Verbesserung der Situation zeigen.

Fig. 4 Après une courte durée d'application sur les surfaces d'émail, on constate déjà une nette amélioration de la situation.



Abb. 5 Politur der behandelten Schmelzoberflächen mit Gummnapf und Polierpaste (Cleanic, Hawe Neos, Bioggio)

Fig. 5 Polissage des surfaces amélaire traitées avec une cupule caoutchouc et de la pâte à polir (Cleanic, Hawe Neos, Bioggio)



Abb. 6 Abschliessend können die Zähne noch lokal fluoridiert (Elmex Fluid, GABA, Therwil) werden.

Fig. 6 Finalement, on peut procéder à une fluoration locale (Elmex Fluid, GABA, Therwil).



Abb. 7a Frontansicht vor Behandlung
Fig. 7a Vue frontale avant traitement



Abb. 7b Frontansicht nach Behandlung: Die Oberflächenstruktur und der Glanz des Schmelzes bleiben erhalten.
Fig. 7b Vue frontale après traitement: la structure de surface et le brillant de l'émail ont été conservés.



Abb. 8a Seitenansicht vor Behandlung
Fig. 8a Vue latérale avant traitement



Abb. 8b Seitenansicht nach Behandlung: Übersicht
Fig. 8b Vue d'ensemble après traitement



Abb. 9a Detailansicht vor Behandlung: stark verfärbte, inhomogene Defektareale im apikalen Drittel der Zahnkronen 23, 24.
Fig. 9a Vue de détail avant traitement montrant des dyschromies prononcées et des défauts de surface inhomogènes au niveau du tiers apical des couronnes 23 et 24.



Abb. 9b Detailansicht nach Behandlung: Durch eine gezielte Anwendung der Mikroabrasion in den stark betroffenen Arealen konnte die ästhetische Situation deutlich verbessert werden.
Fig. 9b Vue de détail après traitement: la situation esthétique a pu être nettement améliorée par l'utilisation ciblée de la microabrasion dans les zones fortement atteintes.



Abb. 10a Kreidefleck am Zahn 11 nach Milchzahntrauma mit apikalem Infekt («Turner-Zahn»)

Fig. 10a Défaut d'aspect crayeux de la dent 11 consécutive à une infection apicale de la 51 d'origine traumatique («dent de Turner»)



Abb. 10b Situation 2 Jahre nach einmaliger Anwendung von Mikroabrasion

Fig. 10b Situation 2 ans après une application unique de la microabrasion



Abb. 11a Generalisierte bräunlich-gelbliche Verfärbung der Oberkiefer Frontzähne

Fig. 11a Dyschromies généralisées jaunes-brunes des dents maxillaires antérieures



Abb. 11b Frontzähne 18 Monate nach der Behandlung mittels Säureerosion und -abrasion.

Fig. 11b Dents antérieures 18 mois après microabrasion érosive ciblée