



**Fabio Saccardin**  
Dr. med. dent.

**Christian Dettwiler**  
Dr. med. dent.

**Thomas Connert**  
Dr. med. dent.

**Andreas Filippi**  
Prof. Dr. med. dent.

Klinik für Zahnärztliche Chirurgie,  
- Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde  
und Zahnunfall-Zentrum  
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin  
Basel  
Universität Basel  
Hebelstrasse 3  
4056 Basel  
Schweiz  
E-Mail: fabio.saccardin@unibas.ch

## Update Traumatologie: Korrekte Entfernung von Schienen



### Indizes

Traumatologie, Schienenentfernung, Zahntraumaschiene, Titan-Trauma-Schiene (TTS), Fluorescence-aided Identification Technique (FIT), Fluoreszenz

### Zusammenfassung

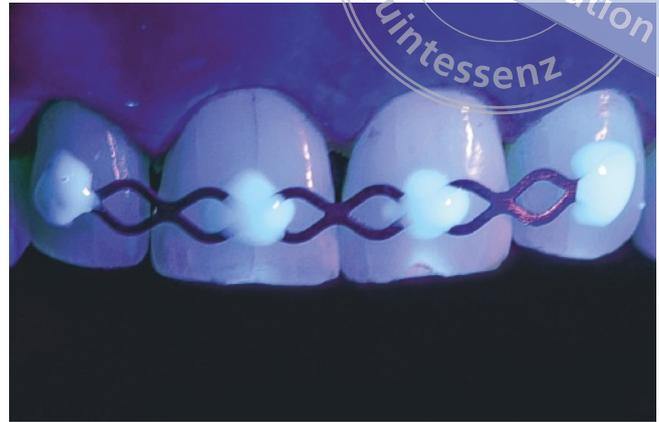
Unfallbedingte Zahndislokationen müssen im Rahmen der Notfallversorgung geschient werden. Die Verwendung von zahnfarbenem Fixationskomposit lässt die Schienung im Alltag unauffälliger wirken, jedoch erschwert dies eine schmelzschonende Entfernung. Um den Übergang zwischen Komposit und zu schonendem Zahnschmelz optisch besser darzustellen, kann man sich die fluoreszierende Eigenschaft einiger Komposite zunutze machen. In dem Beitrag werden die einzelnen Schritte einer raschen und schmelzschonenden Schienenentfernung mit Hilfe der sogenannten Fluorescence-aided Identification Technique vorgestellt.

### Einleitung

Zahntraumata im bleibenden Gebiss sind häufig. Nicht selten kommt es dabei zu Dislokationsverletzungen, die von der einfachen Lockerung bis hin zum vollständigen Zahnverlust (Avulsion) reichen können. Praktisch alle betroffenen Zähne müssen im Zuge der Notfallbehandlung geschient werden. Die technischen und materialbedingten Anforderungen an Zahntraumaschienen sind heute klar definiert: Die verwendeten Materialien dürfen nicht starr, sondern müssen flexibel sein, damit die parodontale Heilung nicht durch eine unphysiologische Immobilisation beeinträchtigt wird. Als Goldstandard hat sich die Titan-Trauma-Schiene (TTS, Fa. Medartis, Basel, Schweiz) etabliert.



**Abb. 1** Ausgangssituation am Demo-Modell: Die Titan-Trauma-Schiene wurde mit einem dünnfließenden und fluoreszierenden Komposit fixiert



**Abb. 2** Die Fluoreszenzlampe bringt das Komposit eindrucksvoll zum Leuchten

Um eine möglichst problemlose parodontale Reintegration des verletzten Zahnes zu erreichen (dentogingivaler Verschluss), sollte die Schiene gingivafern fixiert werden. Eine gute Plaquekontrolle im dentogingivalen Bereich ist wichtig für die initiale Wundheilung. Auch ist darauf zu achten, dass die verwendete Kompositmenge auf ein erforderliches Minimum reduziert wird. Die Titan-Trauma-Schiene hat entsprechende rautenförmige Aussparungen, die etwa die Größe der Klebefläche darstellen sollen. Pro Zahn sollte eine dieser Rauten oder eine Überkreuzung zweier Rauten nach entsprechender Adhäsivtechnik mit Komposit gefüllt werden. Des Weiteren empfiehlt es sich, die durch die Kronenschere entstandenen Kanten am Ende der Schiene mit etwas Komposit abzudecken. Um die Kompositmenge so gering wie möglich zu halten, sollte die sehr flexible Titan-Trauma-Schiene bei der Fixation auf die Zahnoberfläche angedrückt werden. Ziel ist es, dass zwischen Schiene und Zahnschmelz kein unnötiger Abstand entsteht, welcher mit Komposit zu füllen wäre.

Neben den genannten zahnmedizinischen Anforderungen ist es für die betroffenen Patienten in den letzten Jahren zunehmend wichtiger geworden, dass die unfallbedingte Schienung der Zähne im Alltag so unauffällig wie möglich ausfällt. Dies hat dazu geführt, dass die Titan-Trauma-Schiene seit 2017 in unschein-

barem Silber mit matter Oberfläche zu Verfügung steht und das verwendete Fixationskomposit zahnfarben ist. So kann die optische Auffälligkeit auf ein meist erträgliches Minimum reduziert werden. Die Tragezeit von Zahnunfallschienen überschreitet selten 6 Wochen.

Der Einsatz von zahnfarbenem Fixationskomposit erschwert jedoch die schmelzschonende Entfernung der Schiene erheblich, da der Übergang vom Komposit zum Zahnschmelz optisch nicht unterscheidbar ist. Hier haben sich in den letzten Monaten einige Verbesserungen ergeben, die nachfolgend vorgestellt werden.

### Schmelzschonendes Entfernen der Schiene

Um eine schmelzschonende, rasche und vollständige Entfernung von Zahntraumaschienen zu ermöglichen, ist bereits bei der Fixation der Schiene die Wahl des zahnfarbenen Komposits entscheidend (Abb. 1): Dieses sollte fluoreszierend sein (Abb. 2). Wichtig ist auch, dass ein dünnfließendes Komposit („flowable“) zum Einsatz kommt, um die Plaqueakkumulation zu minimieren und traumatische Irritationen an der oft verletzten Oberlippe zu verhindern. Als Ausrüstung für eine rasche und schmelzschonende Entfernung können

## ■ ORALCHIRURGIE

Update Traumatologie: Korrekte Entfernung von Schienen

copyright by  
not for publication  
Quintessenz



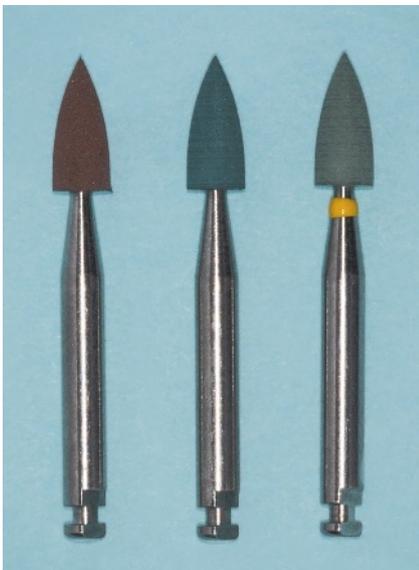
**Abb. 3** Fluoreszenzlampe SIROInspect



**Abb. 4** Grobe Diamantwalze (Komet Dental, Fa. Gebr. Brasseler, Lemgo)



**Abb. 5** Debonder (Komet Dental)



**Abb. 6** Brownie, Greenie und Supergreenie

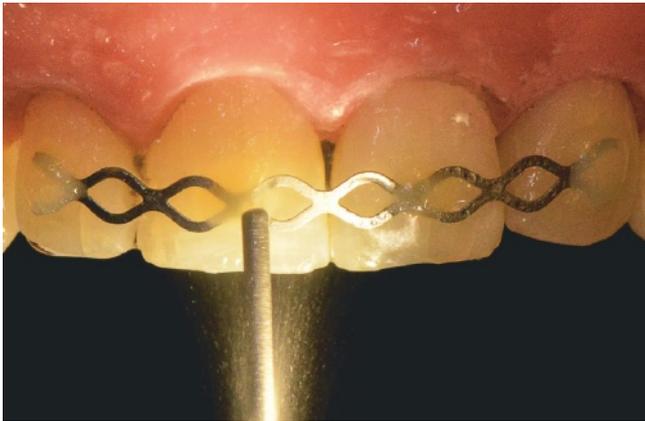


**Abb. 7** Sof-Lex-Scheiben

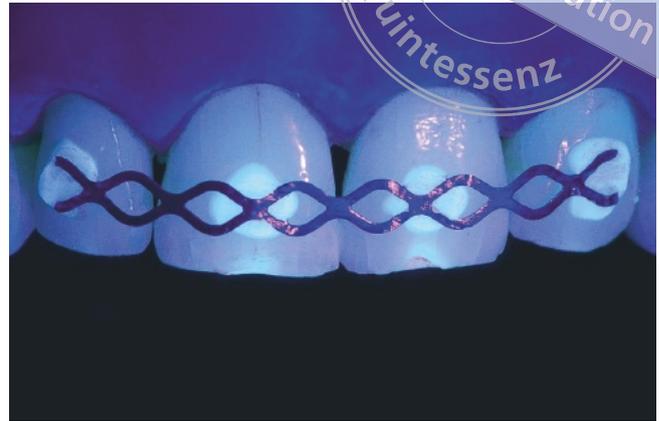
folgende Instrumente und Geräte verwendet werden: eine tragbare Fluoreszenzlampe (z. B. SIROInspect, Fa. Dentsply Sirona, Bensheim oder D-Light Pro, Fa. GC Germany, Bad Homburg), eine grobe Diamantwalze, Debonder und Poliergummis oder -scheiben (Abb. 3 bis 7).

Während eine Assistenzkraft die Oberlippe retrahiert und mit einem Sauger die Kühlflüssigkeit ab-

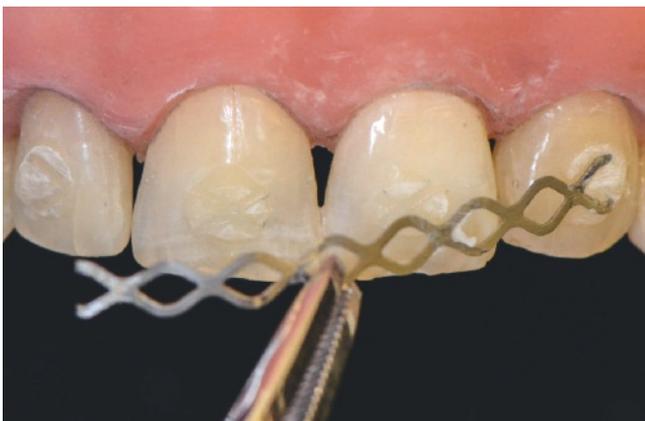
saugt, hält der Zahnarzt das Winkelstück mit der groben Diamantwalze in der einen und die Fluoreszenzlampe in der anderen Hand. Die Leuchte des Behandlungstuhls und des Mikromotors müssen ggf. weggedreht oder abgeschaltet werden. Während der gesamten Entfernung der Schiene bringt die Fluoreszenzlampe das Komposit eindrucksvoll zum Leuchten und grenzt es deutlich gegenüber dem Zahnschmelz ab. Eine ziel-



**Abb. 8** Das Komposit oberhalb der Titan-Trauma-Schiene wird zunächst mit einer Diamantwalze entfernt



**Abb. 9** Visuelle Überprüfung der freigelegten Titan-Trauma-Schiene mit Hilfe der Fluoreszenzlampe



**Abb. 10** Die freigelegte Titan-Trauma-Schiene kann mittels Pinzette entfernt werden



**Abb. 11** Beurteilung der verbliebenen Kompositschicht unter Fluoreszenzbeleuchtung

gerichtete und selektive Entfernung ist auf diese Weise oft sehr gut möglich.

Zunächst wird mit der Diamantwalze unter tangentialer Führung sämtliches Komposit oberhalb der Titan-Trauma-Schiene entfernt, bis an allen zirkulären Klebestellen das silbergraue Titan freiliegt (Abb. 8 und 9). Anschließend kann die Schiene ähnlich einem Aufkleber in toto mit einer Pinzette entfernt bzw. abgezogen werden (Abb. 10 und 11). Im nächsten Schritt gilt es, die Dicke des verbliebenen Komposits zu reduzieren. Dies kann ebenfalls mit einer groben Diamantwalze oder je nach Menge des Komposits auch mit einem walzenförmigen Diamantfinierer unter Fluoreszenz-

beleuchtung erfolgen. Aufgrund des hervorragenden Kontrastes zwischen Zahnschmelz und Komposit lässt sich die Entfernung unter permanenter Wasserkühlung durchführen. Die letzte dünne Schicht des Komposits und das darunter befindliche Bonding werden mit sogenannten Debondern entfernt, wie sie auch täglich in der kieferorthopädischen Praxis zum Einsatz kommen (Abb. 12 und 13). Hier ist ebenfalls eine stetige Kontrolle mit der Fluoreszenzlampe sinnvoll. Die finale Politur erfolgt mittels Brownie, Greenie und Supergreenie (Fa. Shofu Dental, Ratingen) oder Sof-Lex-Scheiben (Fa. 3M Oral Care, Seefeld) (Abb. 14 und 15). Eine anschließende Fluoridierung beendet die Entfernung.



**Abb. 12** Die dicke Kompositschicht wird zunächst mit der Diamantwalze reduziert. Danach kann die verbliebene Schicht mit dem Debonder entfernt werden



**Abb. 13** Auch feine Kompositrückstände, die mit bloßem Auge kaum sichtbar sind, lassen sich mit der Fluoreszenzlampe darstellen



**Abb. 14** Klinische Situation nach einer schmelzschonenden Entfernung der Titan-Trauma-Schiene



**Abb. 15** Die Schlusskontrolle mit der Fluoreszenzlampe deutet auf eine vollständige Entfernung der Kompositrückstände hin

## Diskussion

Die fluoreszierende Eigenschaft von Kompositen ist den darin enthaltenen Seltenerdoxiden wie z. B. Europiumoxid, Ceroxid und Ytterbiumoxid zu verdanken. Diese werden dem Komposit hinzugefügt, damit bei unterschiedlichen Lichtbedingungen eine bessere ästhetische Integration der Restauration gewährleistet wird<sup>8</sup>.

Komposit und Zahnhartsubstanz weisen aufgrund ihrer unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung

verschiedene spektrale Reflexionseigenschaften auf. Letztendlich ist in der konservierenden Zahnheilkunde eine Farbübereinstimmung zwischen Komposit und der natürlichen Dentition das Ergebnis eines komplexen kolorimetrischen metamerischen Phänomens. Farben, die unter einer bestimmten Lichtquelle visuell übereinstimmen, unterscheiden sich in ihrer spektralen Reflexionseigenschaft, nennt man Metamere. Wenn eine andere Lichtquelle verwendet wird, kann ein Metamerieveragen beobachtet werden<sup>1,2,4</sup>. Infolgedessen lassen sich Komposite, die sonst bei



Tageslicht oder in Kombination mit der Lampe der Behandlungseinheit der Farbe der natürlichen Zahnhartsubstanz entsprechen, mit Hilfe der sogenannten Fluorescence-aided Identification Technique (FIT) erkennbar machen<sup>7,8</sup>. Diese fluoreszierende Eigenschaft kann jedoch von Komposit zu Komposit stark variieren<sup>6</sup> (Tab. 1).

Die FIT eignet sich nicht nur für die Identifizierung von Kompositrestaurationen in der Dentition<sup>5</sup>, sondern hilft auch, Traumaschienen rasch und schmelzschonend zu entfernen<sup>3</sup>.

## Schlussfolgerung

Zahnunfälle kommen im zahnärztlichen Notfalldienst immer wieder vor. Manche der betroffenen Zähne müssen geschient werden. Um die spätere Entfernung der Schiene nicht unnötig zu erschweren, sollten grundsätzlich dünnfließende und fluoreszierende Komposite zum Einsatz kommen. Beachtet man bereits bei der Fixation diese Vorgaben, kann mit einer Fluoreszenzlampe jede Schiene sehr schmelzschonend und schnell entfernt werden. Dies ist ein echter klinischer Fortschritt in der zahnärztlichen Praxis.

**Tab. 1** Fluoreszenzeigenschaften von Kompositen<sup>6</sup>

gut	mittel	schlecht
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enamel Plus HFO (Fa. Micerium, Avegno, Italien)</li> <li>• Charisma (Fa. Kulzer, Hanau)</li> <li>• Venus Dimond (Fa. Kulzer, Hanau)</li> <li>• Empress Direct (Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)</li> <li>• Venus (Fa. Kulzer, Hanau)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spectrum (Fa. Dentsply Sirona, Konstanz)</li> <li>• Enamel Plus HRi (Fa. Micerium, Avegno, Italien)</li> <li>• Esthet-X HD (Fa. Dentsply Sirona, Konstanz)</li> <li>• Amaris (Fa. Voco, Cuxhaven)</li> <li>• Tetric EvoCeram (Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)</li> <li>• Grandio (Fa. Voco, Cuxhaven)</li> <li>• Miris 2 (Fa. Coltène/Whaledent, Altstätten, Schweiz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceram-X Duo (Fa. Dentsply Sirona, Konstanz)</li> <li>• EcuSphere (Fa. DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik, Hamburg)</li> <li>• Filtek Supreme XT (Fa. 3M Oral Care, Seefeld)</li> <li>• Filtek Z250 (Fa. 3M Oral Care, Seefeld)</li> </ul>

## Literatur

1. Berns RS, Billmeyer FW, Saltzman M, Billmeyer FW. Billmeyer and Saltzman's principles of color technology. 3. ed. New York: Wiley, 2000.
2. Burkinshaw SM. Colour in relation to dentistry. Fundamentals of colour science. Br Dent J 2004;196:33-41.
3. Connert T, Dettwiler C, Meller C, Filippi A, Weiger R. Entfernung adhäsiv befestigter Traumaschienen mittels lichtinduzierter Fluoreszenz: Eine Ex-vivo-Vergleichsstudie. Dtsch Zahnärztl Z 2017;72:20-21.
4. Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. Int J Periodontics Restorative Dent 2003;23: 467-479.
5. Meller C, Connert T, Löst C, ElAyouti A. Reliability of a Fluorescence-aided Identification Technique (FIT) for detecting tooth-colored restorations: an ex vivo comparative study. Clin Oral Investig 2017;21:347-355.
6. Meller C, Klein C. Fluorescence properties of commercial composite resin restorative materials in dentistry. Dent Mater J 2012;31:916-923.
7. Sproull RC. Color matching in dentistry. 3. Color control. J Prosthet Dent 1974;31: 146-154.
8. Uo M, Okamoto M, Watari F, Tani K, Morita M, Shintani A. Rare earth oxide-containing fluorescent glass filler for composite resin. Dent Mater J 2005;24:49-52.