### Mini-Implantate als temporarer Zahnersatz

### Prof. Dr. Benedict Wilmes, Düsseldorf

### **Einführung**

Grundsätzlich gibt es zwei Therapie-Möglichkeiten für Patienten mit fehlenden Oberkiefer-Frontzähnen: der Lückenschluss oder die Lückenöffnung für eine spätere prothetische Versorgung zum Beispiel mittels eines dentalen Implantates<sup>1-4</sup>. Die skelettale Verankerung mit (Mini)-Implantaten im Gaumen (z.B. Mesialslider<sup>5</sup>, T-Bogen<sup>6</sup>, T-Mesialslider<sup>7</sup>) ermöglicht heutzutage die complianceunabhängige Mesialisierung im Oberkiefer ohne eine Retrusion der Unterkieferzähne, wie sie nach Anwendung von Klasse III Gummizügen zu beobachten ist. Aufgrund der langfristig wohl besseren Prognose aus ästhetischer und funktioneller Sicht ist der Lückenschluss in vielen Fällen anzustreben.<sup>3,4</sup>

Nichtsdestoweniger gibt es Patienten, bei denen nicht der Lückenschluss, sondern der Erhalt der Lücke avisiert oder eine Lückenöffnung für ein dentales Implantat durchgeführt wird. Dentale Implantate werden jedoch erst nach Wachstumsabschluss inseriert, also meist nicht vor dem 18. Lebensjahr. Manche Autoren empfehlen sogar eine noch spätere Insertion<sup>8</sup>. Dentale Implantate nehmen nicht am normalen Alveolarfortsatzwachstum teil und würden somit nach ein paar Jahren in Infraposition stehen, falls sie beim wachsenden Patienten eingesetzt würden<sup>8</sup>.

Eine kieferorthopädische Behandlung mit Lückenöffnung ist in der Regel im 12. bis 15. Lebensjahr beendet. Somit stellt sich die Frage, welche Versorgung vom Ende der kieferorthopädischen Behandlung bis zum Zeitpunkt der dentalen Implantation erfolgen kann. Zur Überbrückung dieser Zeitspanne stehen Klebebrücken oder herausnehmbare Prothesen zur Verfügung. 8,9 Beide Möglichkeiten sind jedoch mit einer Atrophie des ortsständigen Knochens und somit der Notwendigkeit einer späteren Hart- und Weichgewebsaugmentation assoziiert 8. Wird eine Klebebrücke verwendet, besteht zudem die Gefahr einer häufigen Lockerung. Herausnehmbare Prothesen sind bei Jugendlichen eher unbeliebt und unkomfortabel.

Als Alternative zu Klebebrücke und Prothese kann ein Mini-Implantat als temporärer Zahnersatz in die Lücke eingesetzt werden, 6,10,11 ein sogenanntes "Kinderimplantat". Bei diesem Therapieansatz sollen zwei verschiedene Ziele erreicht werden:

- Eine für den Patienten akzeptable und ästhetische temporäre Versorgung der Lücke.<sup>10</sup>
- 2. Ein möglichst hoher Grad an Knochenerhalt. 11

### Klinisches Prozedere

### Fall 1: Mini-Implantat in regio 1er

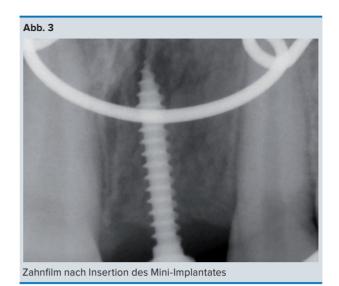
Um die Krone fest auf dem Mini-Implantat befestigen zu können, ist die Verwendung von Mini-Implantaten mit Innengewinde zur Aufnahme eines aufschraubbaren Abutments empfehlenswert, z.B. vom Benefit System<sup>6</sup> (Abb. 1, PSM, Dentalline).

Zur Verwendung kommen Mini-Implantate der Dimension 2 x 11 mm, in den letzten Jahren tendenziell längere Mini-Implantate der Dimension 2 x 13 mm. Die Mini-Implantate können aufgrund der Gewindestruktur ohne eine Vorbohrung eingebracht werden. Bei spitzem Alveolarfortsatz, welcher insbesondere vorliegt, wenn schon lange kein Zahn mehr dort vorhanden war, empfiehlt sich jedoch eine 2-3 mm tiefe Ankörnung des Knochens mit einem Vorbohrer. So kann ein Abrutschen des Mini-Implantates bei Insertion verhindert werden. <sup>12</sup>



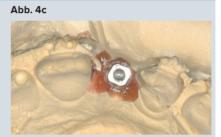


Inseriertes Mini-Implantat (Benefit 2 x 13 mm) bei einem 13-jährigen Mädchen, welches den Zahn 21 aufgrund eines Traumas verloren hatte.









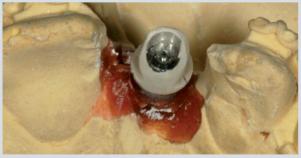
Der Übertragungsprozess erfordert eine Abdruckkappe (a), einen Silikonabdruck sowie ein Labor-Implantat (b). Es resultiert ein Gipsmodell zur Anfertigung der Krone (c).



Benefit Mini-Implantat mit einem ungekürzten und einem an die erforderliche Höhe angepaßten zahnfarbenen Abutment. Die Abutments werden mit kleinen Fixierschrauben rotationsstabil auf dem Mini-Implantat befestigt.

Bei Insertion des Mini-Implantates sind die Insertions-Stelle sowie -Angulation zu beachten, damit das Mini-Implantat nach Insertion rundherum von Knochen umgeben ist. Das vestibulo-orale Knochenangebot lässt sich durch intraorale Palpation abschätzen, unterstützen kann dabei die Schleimhautdickemessung mit einer zahnärztlichen Sonde und einem Gummistopper. Während die Benefit Mini-Implantate im Gaumen so tief eingebracht werden, bis die Vierkantplattform die Schleimhaut berührt, werden sie als Zahnersatz etwas tiefer inseriert, damit genug Platz für das Abutment und die Krone verbleibt (Abb. 2).





Beschliffenes Abutment auf dem Gipsmodell





Nach Insertion sollte ein Röntgenbild angefertigt werden, um die korrekte Position zu bewerten (Abb. 3). Der Übertragungsprozess erfordert eine Abdruckkappe (Abb. 4a), einen Silikonabdruck sowie ein Labor-Implantat (Abb. 4b). Es resultiert ein Gipsmodell zur





Anfertigung der Krone (Abb. 4c). Als Grundgerüst für die spätere Krone dient ein Abutment. Dabei empfiehlt sich die Verwendung eines zahnfarbenen Abutments, um eine ästhetisch ansprechende Krone herstellen zu können (Abb. 5). Das Abutment wird durch Einschleifen auf die erforderliche Größe reduziert (Abb. 5, 6a, b). Danach wird ein Prothesenzahn (Abb. 7) ausgehöhlt, bei wenig Platz bis auf die labiale Facette reduziert (Abb. 8). Anschließend wird der Prothesenzahn mit Wachs am Abutment in der gewünschten Position befestigt (Abb. 9a) und ein Silikonschlüssel angefertigt (Abb. 9b). Nach Entfernung des Wachses (Abb. 9c) wird der Prothesenzahn an dem Silikonschlüssel befestigt (Abb. 9d) und das Abutment aufgeschraubt. Um den Zugang zum Fixierschräubchen zu erhalten, wird ein Gusskanalwachs-





bis auf die labiale Facette reduziert.











Herstellung der Krone:

Der Prothesenzahn wird mit Wachs am Abutment befestigt (a), Silikonschlüssel (b), nach Entfernung des Wachses (c), Prothesenzahn am Silikonschlüssel (d), Gusskanalwachsstift (e), verwendeter Kunststoff (f), Auffüllen mit Kunststoff zur finalen Formgebung (g).

stift aufgesetzt (Abb. 9 e). Das Auffüllen der Hohlräume sowie die finale Formgebung der Krone erfolgt dann mittels eines Kunststoffes, z.B. Biodent (Abb. 9f und 9g, Dentsply).

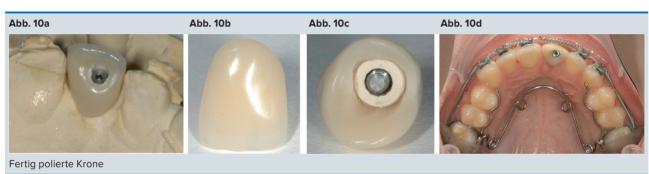
Abschließend erfolgt die Ausarbeitung und Politur (Abb. 10). Die Krone kann nun im Patientenmund aufgeschraubt oder fest mit einem Komposit eingeklebt werden, wobei die geklebte Variante der Kunstoffkrone eine höhere Stabilität verleiht. Im Patientenmund empfiehlt sich eine statische und dynamische Okklusionskontrolle. Um eine Überbelastung der Kinderimplantate zu vermeiden, sollte sie keine Antagonistenkontakte haben und entsprechend beschliffen werden.

### 3. Weitere Patientenbeispiele

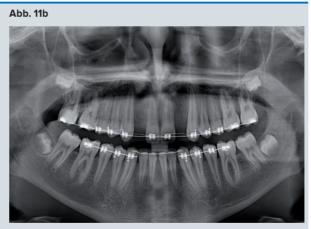
### Fall 2: Mini-Implantate in regio 2er

Bei einem 14-jährigen Patienten liegt eine Aplasie der beiden oberen seitlichen Schneidezähne vor (Abb. 11). Zum Ende der kieferorthopädischen Behandlung im Oberkiefer wurden zwei Mini-Implantate in regio 2er als temporärer Zahnersatz eingebracht (Benefit 2 x 13mm, Abb. 12).

Nach Abdrucknahme und Herstellung der Kronen im Labor wurden diese auf die Abutments mit Kunststoff geklebt (Abb. 13).







14-jähriger Patient mit einer Aplasie der beiden oberen seitlichen Schneidezähne



### Abb. 13a



Zwei Kronen sind auf die Abutments geklebt (Kleber: Transbond)

# Abb. 13b

### Fall 3: Mini-Implantate in regio 2er

Bei einer 14-jährigen Patientin liegt eine Aplasie der beiden oberen seitlichen Schneidezähne vor (Abb. 14). Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung wurden zwei Mini-Implantate in regio 2er als temporärer Zahnersatz eingebracht (Benefit 2 x 11 mm). Nach Abdrucknahme und Herstellung der Kronen im Labor wurden diese auf die Abutments geschraubt (regio 12) bzw. geklebt (regio 22) (Abb. 15,16).

Vier Jahre später stand im Alter von 18 Jahren der Er-

satz der Mini-Implantate durch dentale Implantate an. Der Hauszahnarzt entschloß sich jedoch aufgrund des ausgezeichneten Zustandes dazu, die Mini-Implantate zu belassen (Abb. 17). Es wurden lediglich neue Kronen angefertigt (Abb. 18).

Die Orthopantomogramm-Ausschnitte zum Zeitpunkt der Insertion der Mini-Implantate sowie 2, 3 und 5 Jahre nach Implantation zeigen einen Erhalt des Knochens sowie ein entzündungsfreies Implantatlager (Abb. 19).

### Abb. 14a



14-jährige Patientin mit einer Aplasie der beiden oberen seitlichen Schneidezähne.

### Abb. 14b

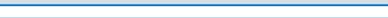


Abb. 15

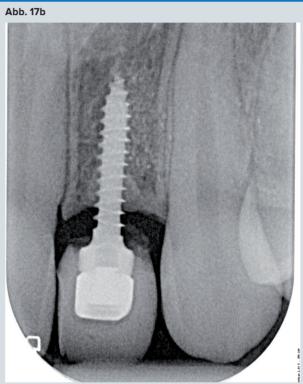


Zwei Mini-Implantate sind in regio 2er als temporärer Zahnersatz eingebracht (Benefit 2 x 11 mm).



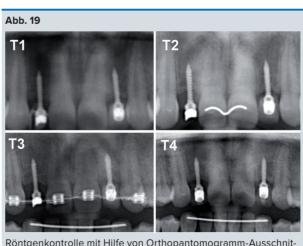






Vom Hauszahnarzt angefertigte Zahnfilme vier Jahre nach Insertion der Mini-Implantate.





Röntgenkontrolle mit Hilfe von Orthopantomogramm-Ausschnitten über 5 Jahre: T1: zum Zeitpunkt der Einsetzung der Mini-Implantate, T2: 2 Jahre nach Insertion, T3: 3 Jahre nach Insertion und T4: 5 Jahre nach Insertion.

### Fall 4: Mini-Implantate in regio 3er

Bei einer 13-jährigen Patientin liegt eine Aplasie multipler Zähne, unter anderem auch der oberen seitlichen Seitenzähne vor. Die Eckzähne brachen bei dieser Patientin direkt neben den mittleren Schneidezähnen

Nach Abschluss der kieferorthopädischen Pfeilerverteilung wurden zwei Mini-Implantate in regio 3er als temporärer Zahnersatz eingebracht (Benefit 2 x 11 mm). Nach Abdrucknahme und Herstellung der Kronen im Labor wurden diese auf die Abutments geschraubt (Abb. 20). Man beachte die aus der Okklusion geschliffenen Kronen.

Fünf Jahre später zeigt sich ein entzündungsfreies Implantatlager. Eine Knochenatrophie oder eine lokale Wachstumshemmung des Alveolarfortsatzes sind ebenfalls nicht zu erkennen (Abb. 21). Die Kronen mussten zwischenzeitlich einmal erneuert werden (Abb. 22).

### 4. Zusammenfassung und Diskussion

Die temporäre Versorgung eines fehlenden Zahnes beim Jugendlichen mit einem Mini-Implantat ist eine empfehlenswerte Therapie als Alternative zur Klebebrücke und zur Prothese.

Ziele sind einerseits eine festsitzende und ästhetisch zufriedenstellende Interimsversorgung sowie andererseits der Knochenerhalt. Dabei lassen sich mit den zahnfarbenen Abutments (Fall 1 und 2) ästhetisch ansprechendere Kronen gestalten als mit den Metall-Abutments (Fall 3 und 4).

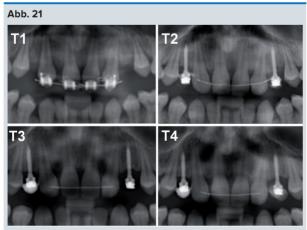
Von 21 inserierten Mini-Implantaten, die als temporärer Zahnersatz eingesetzt wurden, lockerte sich 1 Mini-Implantat, welches im Molaren-Bereich eingebracht wurde. Diese Regio muss also prima vista als wahrscheinlich nicht geeignet bezeichnet werden. Wichtige Erfolgsfaktoren scheinen das exakte Inserieren, eine

## Abb. 20a





13-jährige Patientin mit einer Aplasie multipler Zähne, unter anderem auch der oberen seitlichen Seitenzähne. Zwei Mini-Implantate wurden in der Eckzahnregion eingebracht (Benefit 2 x 11 mm) und anschließend Kronen auf die Abutments aufgeschraubt.



Röntgenkontrolle mit Hilfe von Orthopantomogramm-Ausschnitten über 5 Jahre: T1: vor Einsetzen der Mini-Implantate, T2: Unmittelbar nach Einsetzen der Mini-Implantate, T3: 3 Jahre nach Insertion and T4: 5 Jahre nach Insertion



Intraorale Situation nach fünf Jahren. Die Kronen wurden zwischenzeitlich erneuert.

ausreichende Implantat-Dimension (2 x 11 mm, besser noch 2 x 13 mm) sowie das Herausschleifen der Krone aus der statischen und dynamischen Okklusion zu sein, damit diese hohe Erfolgsrate von 95,2 % erreicht werden kann.

Auch nach mehrjähriger Nutzung lassen sich die Mini-Implantate einfach ohne Anästhesie herausdrehen. Es kommt zwar auch bei den Mini-Implantaten zu einer Osseointegration, 13,14 aufgrund der glatten Oberfläche spielt diese aber bei der Entfernung keine große Rolle.

Das Risiko der Schraubenfraktur ist wegen des großen Durchmessers von 2 mm sowohl bei Insertion als auch bei Entfernung als vernachlässigbar gering zu betrachten.15

Eine lokale Hemmung des alveolären Wachstums wurde klinisch entweder kaum oder nur in einem geringen Ausmaß beobachtet, was wahrscheinlich an dem verglichen mit den dentalen Implantaten geringeren Durchmesser liegt. Aus diesem Grunde verwenden wir auch keine Mini-Implantate mit einem größeren Durchmesser.

Weitere Studien mit dreidimensionaler Evaluation der knöchernen Situation über den Zeitraum der Nutzung sind nun wünschenswert, um die Entwicklung des ortständigen Knochens auch quantitativ zu evaluieren.

### Literaturliste

- Robertsson S, Mohlin B: The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. Eur J Orthod 22:697-710, 2000
- Zachrisson BU, Rosa M, Toreskog S: Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution. Point. Am J Orthod Dentofacial Orthop 139:434, 436, 438, 2011
- Zachrisson BU, Mjor IA: Remodeling of teeth by grinding. Am J Orthod 68:545-53, 1975
- Thordarson A, Zachrisson BU, Mjor IA: Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding: a long-term clinical and radiographic evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 100:123-32, 1991
- Wilmes B, Nienkemper M, Nanda R, et al: Palatally anchored maxillary molar mesialization using the mesialslider. J Clin Orthod 47:172-9, 2012

- Wilmes B, Drescher D: A miniscrew system with interchangeable abutments. J Clin Orthod 42:574-80; quiz 595, 2008
- Ludwig B, Zachrisson BU, Rosa M: Non-compliance space closure in patients with missing lateral incisors. J Clin Orthod 47:180-7 2013
- Spear FM, Mathews DM, Kokich VG: Interdisciplinary management of single-tooth implants. Semin Orthod 3:45-72, 1997
- Rupp RP, Dillehay JK, Squire CF: Orthodontics, prosthodontics, and periodontics: a multidisciplinary approach. Gen Dent 45:286-9, 1997
- 10. Graham JW: Temporary replacement of maxillary lateral incisors with miniscrews and bonded pontics. J Clin Orthod
- 11. Ciarlantini R, Melsen B: Miniscrew-retained pontics in growing patients: a biological approach. J Clin Orthod:638-40, 2012
- 12. Nienkemper M, Pauls A, Ludwig B, et al: Preprosthetic molar uprighting using skeletal anchorage. J Clin Orthod 47:433-7,
- 13. Prager TM, Mischkowski R, Laube N, et al: Remodeling along the bone-screw interface. J Orofac Orthop 69:337-48, 2008
- 14. Melsen B, Costa A: Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. Clin Orthod Res 3:23-8, 2000
- 15. Wilmes B, Panayotidis A, Drescher D: Fracture resistance of orthodontic mini-implants: a biomechanical in vitro study. Eur J Orthod 33:396-401, 2011



Abb. Autor: Prof. Dr. Benedict Wilmes; 1990-1996: Studium der Zahnmedizin WWU Münster; 1997 bis 2000: Weiterbildung im Fachgebiet Oralchirurgie in der MKG-Abt. der Uni Münster: 2000: FZA für Oralchirurgie; 2001 bis 2004: Weiterbildung im Fachgebiet KFO an der Poliklinik für KFO der Uni Düsseldorf; 2004:

FZA für KFO; 2004: Oberarzt für KFO der Uni Düsseldorf; 2006 Stellv. Direktor für KFO der Uni Düsseldorf; 2010 Habilitation; 2010 Vis. Ass. Prof. Univ. of Alabama at Birmingham, USA; 2013 Ernennung zum apl. Prof. durch die Uni Düsseldorf

### Anzeige dentalline 1/2 Seite