# Die "Mausefalle" zur Molarenintrusion

Korrektur eines offenen Bisses in der Lingualtechnik

#### Prof. Dr. Benedict Wilmes, Düsseldorf

Ein frontal offener Biss stellt die kieferorthopädische Therapie vor eine große Herausforderung. Die Umstellungsostetomie mit posteriorer Impaktion des Oberkiefers ist eine oft gewählte Therapiealternative. Diese sollte jedoch erst nach Wachstumsabschluss durchgeführt werden. In den letzten Jahren wurden skelettal verankerte Mechaniken als alternative Therapieoption eingeführt. 1-6 Um ein Kippen der Molaren bei der Intrusion zu verhindern, müssen sowohl vestibulär als auch lingual Kräfte appliziert werden. Wird ein TPA eingesetzt oder ist eine Multibandapparatur als Kippmeider in situ, kann auch eine nur lingual oder vestibulär wirkende Kraft appliziert werden.

Von in der regio infrazygomatica eingebrachten Miniplatten kann eine vestibuläre intrusive Kraft auf die Molaren appliziert werden. 3,4,7-9 Jedoch sind zwei chirurgische Eingriffe mit Lappenbildung erforderlich, um die Miniplatten einzusetzen und wieder zu entfernen.

Um die chirurgische Invasivität zu verringern, können auch lange Mini-Implantate in diese Region eingesetzt werden. Da hier jedoch eine bewegliche Mukosa anzutreffen ist, ergeben sich folgende Probleme:

- Es kommt zu Ulzerationen und Mukosa-Überwucherungen, was zu einer höheren Verlustrate der Mini-Implantate führt.
- Nach Überwucherung ist das Mini-Implantat nicht mehr zugänglich für den Austausch von Zugelementen.
- Zudem berichten die Patienten oft über Schmerzen, wenn sich die Mukosa über den Mini-Implantaten bewegt.10,11

Eine dritte Alternative ist die Insertion mehrerer interradikulärer Mini-Implantate im Bereich des Alveolarfortsatzes. 1,2,5,12 Jedoch ergeben sich auch hier einige Nachteile und Probleme, die es zu berücksichtigen gilt:

· In vielen Fällen ist insbesondere bukkal nicht genügend Platz im Bereich der oberen Molaren, um ein Mini-Implantat sicher einzusetzen. 13-15

- Auf der palatinalen Seite ist die Mukosa sehr dick, 16 was mit einem langen Hebelarm und somit einem hohen Risiko des Kippens und der Lockerung des Mini-Implantates verbunden ist. 17
- Wenn das Mini-Implantat mit einer Wurzel in Kontakt kommt, kann es zu einer Schädigung parodontaler Strukturen kommen. Weiterhin ist bei Wurzelkontakt auch die Verlustrate des Mini-Implantates erhöht. 18,19
- Da bukkal in der Regel nur wenig Platz zwischen den Wurzeln ist, können nur Mini-Implantate mit geringem Durchmesser eingesetzt werden,<sup>20</sup> was wiederum die Gefahr einer Mini-Implantat-Fraktur<sup>21</sup> und/oder Lockerung erhöht. 11,17,22
- Die Molarenintrusion wird gestoppt und die Wurzeloberfläche kann verletzt werden, sobald die Molaren gegen die benachbarten Mini-Implantate bewegt werden. 23,24
- Es besteht das Risiko der Penetration der Kieferhöhle, wenn ein Mini-Implantat in die posteriore Region des oberen Alveolarfortsatzes eingesetzt wird.<sup>25</sup>

Um diese Risiken zu vermeiden, erscheint es sinnvoll, die Mini-Implantate nicht in die Nähe der Zähne zu setzen, die bewegt werden sollen. Wird der anteriore Gaumen als Insertionsregion gewählt, können Mini-Implantate mit größerem Durchmesser und höherer Stabilität eingesetzt werden.<sup>26,27</sup> Des Weiteren findet man hier eine Region vor mit befestigter und dünner Mukosa,



einer Suprakonstruktion.



## 26. / 27. Juni 2015

# 6. BENEfit Anwender-Treffen & Klasse III Symposium

#### REFERENTEN u.a.:



Prof. Dr. Junji Sugawara



Prof. Dr. Hugo deClerck



Prof. Dr. Ali Darendeliler



Prof. Dr. Dieter Drescher



Prof. Dr. Jorge Faber



Dr. Björn Ludwig



Prof. Dr. Prof. Dr. Nazan Kücükkeles Benedict Wilmes

**Further information:** 

www.psm.ms | www.dentalline.de

Heinrich-Heine University – Düsseldorf





BENEFIT. KFO / QUATTRO. KFO

### the next generation of mini implants



SAVE THE DATE!

27. JUNI 2015

6. BENEfit Anwendertreffer

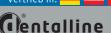
BENEFIT-SYSTEM

Fragen Sie nach unserer
Sonderaktion: BENEfit-Starterkit

BENEfit Kurs-Termine 2015:

Kurs I: 07.02.2015 - Düsseldorf Kurs II: 21.03.2015 - Düsseldorf Kurs III: 30.05.2015 - Düsseldorf weitere Informationen: www.psm.ms Herstellung:

Moltkestraße 41, 78532 Tuttlingen Tel. (07461) 96637-0, info@psm.ms



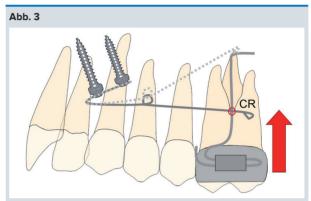
orthodontic products dentalline GmbH & Co. KG • 75217 Birkenfeld Telefon +49(0)7231-97810 Fox • info@dentalline.de einem sehr guten Knochenangebot sowie ohne Risiko, Wurzeln zu beschädigen oder der Zahnbewegung im Weg zu sein<sup>16</sup>. Die Mechanik zur Intrusion oberer Molaren bei Nutzung von Verankerungs-Implantaten im anterioren Gaumen heißt "Mausefalle", 28 da sie bei der Ansicht von okklusal einer Mausefalle ähnelt.

# Abb. 2 В

#### Auswahl an verfügbaren Beneplates: Beneplate kurz (a), Beneplate kurz mit Bogen (b, 1,1 mm oder 0,8 mm), Beneplate lang mit Bracket (c), Schraube zum Fixieren der Beneplate auf dem Mini-Implantat (d).

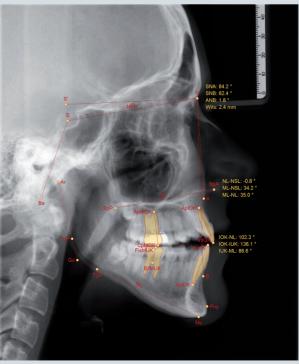
#### Konstruktionsprinzip der "Mausefalle" und klinisches **Prozedere**

Nach Lokal- oder Oberflächenanästhesie werden zwei Mini-Implantate senkrecht zur Gaumenoberfläche im anterioren Gaumen distal der Rugae eingebracht (anterior 2 x 9 mm, posterior 2 x 7 mm). Eine Vorbohrung ist bei Erwachsenen ratsam, da hier eine hohe Knochenqualität vorliegt. Bei Kindern und Jugendlichen ist eine



Prinzip der "Mausefalle": Auf den anterioren Mini-Implantaten verankerte Hebelarme erzeugen eine posteriore Intrusionskraft. Die Kraftapplikation sollte in mesio-distaler Richtung in der Höhe des Widerstandszentrums des Molaren oder distal davon liegen. Sind mehrere Zähne miteinander gekoppelt (z.B. auch zweite Molaren oder Prämolaren), verschiebt sich das Widerstandszentrum entsprechend.

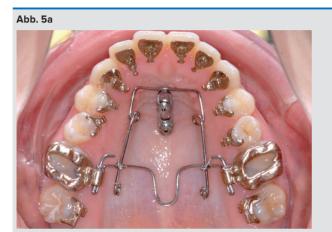




16- jährige Patientin mit einem frontoffenen Biss. Ein TPA ist noch von der Behandlung alio loco in situ.

Vorbohrung nicht erforderlich. Es sollten Implantate verwendet werden, die die Kopplung mit einer Suprakonstruktion, in diesem Fall mit den Intrusionsarmen, ermöglichen. Dies ist beispielsweise bei den Benefit Mini-Implantaten aufgrund ihres Innengewindes (Abb. 1) zur Fixierung eines Abutments der Fall.<sup>29</sup> Um die

Stabilität der Verankerungseinheit zu erhöhen, sollten zwei Mini-Implantate in Belastungsrichtung, also hintereinander eingesetzt werden. Diese können dann mit einer Beneplate<sup>30</sup> (Abb. 2a,b,c) und zwei Fixierschrauben (Abb. 2d) gekoppelt werden. Um eine Suprakonstruktion möglichst einfach zu gestalten, empfiehlt sich





Situation nach Einsetzen der Lingualapparatur und der Mausefalle. Zur Aufnahme eines TPA's wurden Molarenbänder mit palatinalen Schlössern bestellt.

# Abb. 6a



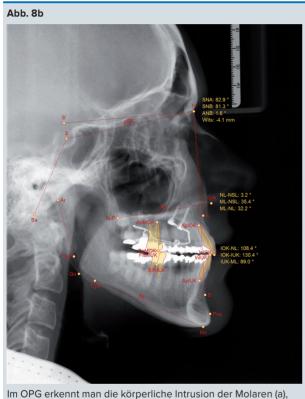
Situation nach initialer Molarenintrusion und Nivellierung: Der Biss hat sich leicht geschlossen.





Situation nach beendeter Nivellierungsphase und weiter fortgeschrittener Molarenintrusion. Der TPA wurde umgestaltet, damit die Kraftwirkungslinie etwas weiter nach distal kommt.





die Verwendung einer Beneplate mit einem 0,8 mm Bogen (Abb. 2b). Dieser Bogen wird beidseits so angepasst, dass dadurch posterior eine intrusive Kraft auf die Molaren appliziert werden kann (Abb. 3, ca. 100 g pro Seite). Die Kopplung zum Molaren erfolgt über eine Drahtligatur zu den Molarenbändern oder über kleine Häkchen, die an den TPA gelötet werden können. Die Abb. 3 zeigt das Prinzip der Mausefalle-Apparatur mit zwei auf Intrusion aktivierten Hebelarmen, die mit den anterioren Verankerungs-Implantaten gekoppelt sind. Das Widerstandszentrum der Molaren beziehungsweise aller Zähne, die miteinander verbunden sind, sowie die Kraftwirkungslinie sollten beachtet werden.

#### **Patientenbeispiel**

Der Behandlungsverlauf einer 16-jährigen Patientin wird gezeigt (Abb. 4). Die Patientin wurde wegen des frontoffenen Bisses zu uns überwiesen, vom Vorbehandler befand sich noch ein Transpalatinalbogen (TPA) in situ. Eine operative Korrektur war nicht gewünscht. Der TPA wurde entfernt und eine individuelle Lingualapparatur (Incognito) eingesetzt. Zur Aufnahme eines neuen TPA's wurden Molarenbänder mit palatinalen Schlössern bestellt. Nach Insertion von zwei Mini-Implantaten wurde die Mausefalle eingesetzt und aktiviert (Abb. 5). Abdrucknahme und Laborprozess sind dabei nicht erforderlich, das intraorale Anpassen ist recht einfach. Im Laufe der Behandlung wurden die Molaren intrudiert, sodass der offene Biss erfolgreich geschlossen werden konnte (Abb. 6-8). Zur Finishingphase wurde die Mausefalle herausgenommen, da sie nicht mehr notwendig war (Abb. 9).



im FRS die Autorotation des Unterkiefers sowie die Position der

Mini-Implantate im anterioren Gaumen (b).

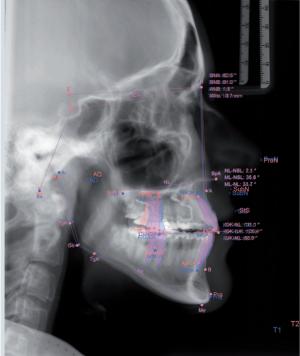


Im Behandlungsergebnis erkennt man eine korrekte Frontzahnrelation. Die Mini-Implantate ließen sich ohne Anästhesie entfernen (Abb. 10).

#### Diskussion und Zusammenfassung

Die Mausefalle-Apparatur eignete sich in dem gezeigten Fall zur Intrusion oberer Molaren und somit zur Korrektur eines offenen Bisses. Mittels Lingualschlössern an den Molarenbändern lässt sie sich problemlos mit einer lingualen Apparatur kombinieren.





Zustand nach Entbänderung sowie Entfernung der Mini-Implantate (a). In der FRS-Überlagerung erkennt man die erfolgreiche Molarenintrusion sowie die Autorotation des Unterkiefers (ML-NL prä: 35°, ML-NL post: 32.2°).

Verglichen mit einer Umstellungsosteotomie hat die Molarenintrusion eine weitaus geringere chirurgische Invasivität, erfordert jedoch wahrscheinlich eine längere Behandlungsdauer.

Als Nachteil der Insertion von Mini-Implantaten im anterioren Gaumen im Vergleich zur interradikulären Insertion erweist sich, dass die Mechanik etwas aufwendiger ist. Der TPA sowie die Intrusionsarme werden von den Patienten jedoch nach einiger Zeit gut toleriert.

Die Vorteile der Insertion von Mini-Implantaten im anterioren Gaumen im Vergleich zur interradikulären Insertion:

- · Keine Gefahr einer Wurzelschädigung sowohl während der Mini-Implantat-Insertion als auch durch die Molarenintrusion,
- · höhere Erfolgsrate (sehr gutes Knochenangebot bei dünner Weichgewebsschicht),
- Applikation einer konstanten und messbaren Intrusionskraft
- keine Gefahr einer Kieferhöhlen-Penetration.

Bei der kieferorthopädischen Fallplanung sollte immer berücksichtigt werden, dass es nach einer erfolgreichen Molarenintrusion zu einer Autorotation des Unterkiefers kommt. Diese kann helfen, eine Klasse II-Bisslage zu korrigieren, eine Klasse III-Bisslage wird jedoch in der Regel ausgeprägter.

#### Literatur

- 1. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay PT, et al: Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews. A case report. Angle Orthod 77:915-22, 2007
- 2. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay TP, et al: The use of temporary anchorage devices for molar intrusion. J Am Dent Assoc 138:56-64, 2007
- 3. Yao CC, Lee JJ, Chen HY, et al: Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. Angle Orthod 75:754-60, 2005
- 4. Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ: Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 122:593-600, 2002
- 5. Lin JC, Liou EJ, Yeh CL: Intrusion of overerupted maxillary molars with miniscrew anchorage. J Clin Orthod 40:378-83; quiz 358, 2006

- 6. Wilmes B: Fields of Application of Mini-Implants, in Ludwig B, Baumgaertel S, Bowman J (eds): Innovative Anchorage Concepts. Mini-Implants in Orthodontics. Berlin, New York, Quintessenz, 2008
- 7. Erverdi N, Keles A, Nanda R: The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. Angle Orthod 74:381-90 2004
- 8. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, et al: Skeletal anchorage system for open-bite correction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 115:166-74, 1999
- 9. Moon CH, Wee JU, Lee HS: Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. Angle Orthod
- 10. Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, et al: A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. Int J Oral Maxillofac Implants 19:100-6, 2004
- 11. Tsaousidis G, Bauss O: Influence of insertion site on the failure rates of orthodontic miniscrews. J Orofac Orthop 69:349-56, 2008
- 12. Lee M, Shuman J: Maxillary molar intrusion with a single miniscrew and a transpalatal arch. J Clin Orthod 46:48-51, 2012
- 13. Ludwig B, Glasl B, Kinzinger GS, et al: Anatomical guidelines for miniscrew insertion: Vestibular interradicular sites. J Clin Orthod 45:165-73 2011
- 14. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, et al: "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. Angle Orthod 76:191-7, 2006
- 15. Kim SH, Yoon HG, Choi YS, et al: Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area for orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 135:635-41, 2009
- 16. Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, et al: Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. J Clin Orthod 45:433-41; 2011
- 17. Wiechmann D, Meyer U, Buchter A: Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. Clin Oral Implants Res 18:263-7, 2007
- 18. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, et al: Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 124:373-8, 2003
- 19. Chen YH, Chang HH, Chen YJ, et al: Root contact during insertion of miniscrews for orthodontic anchorage increases the failure rate: an animal study. Clin Oral Implants Res 19:99-106, 2008
- 20. Ludwig B, Glasl B, Kinzinger GS, et al: Anatomical Guidelines for Miniscrew Insertion: Vestibular Interradicular Sites. J Clin Orthod 45:165-173, 2011

- 21. Wilmes B, Panayotidis A, Drescher D: Fracture resistance of orthodontic mini-implants: a biomechanical in vitro study. Eur J Orthod 33:396-401, 2009
- 22. Fritz U, Ehmer A, Diedrich P: Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage-preliminary experiences. J Orofac Orthop 65:410-8, 2004
- 23. Kadioglu O, Buyukyilmaz T, Zachrisson BU, et al: Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 134:353-60, 2008
- 24. Maino BG, Weiland F, Attanasi A, et al: Root damage and repair after contact with miniscrews. J Clin Orthod 41:762-6; quiz 750,
- 25. Gracco A, Tracey S, Baciliero U: Miniscrew insertion and the maxillary sinus: an endoscopic evaluation. J Clin Orthod 44:439-43, 2010
- 26. Wilmes B, Ottenstreuer S, Su YY, et al: Impact of implant design on primary stability of orthodontic mini-implants. J Orofac Orthop 69:42-50, 2008
- 27. Wilmes B, Drescher D: Impact of bone quality, implant type, and implantation site preparation on insertion torques of miniimplants used for orthodontic anchorage. Int J Oral Maxillofac Surg 40:697-703, 2011
- 28. Wilmes B, Nienkemper M, Ludwig B, et al: Upper-molar intrusion using anterior palatal anchorage and the Mousetrap appliance. J Clin Orthod 47:314-20, 2013
- 29. Wilmes B, Drescher D: A miniscrew system with interchangeable abutments. J Clin Orthod 42:574-80, 2008
- 30. Wilmes B, Drescher D, Nienkemper M: A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage. J Clin Orthod 43:494-501, 2009



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 Prof. durch die Uni Düsseldorf