

Die „Mausefalle“ in der digitalen Welt –



Abb. 1: Digital designte Mausefalle zur Molarenintrusion.

ein Update zur Molarenintrusion bei offenem Biss

Von Prof. Dr. Benedict Wilmes und Prof. Dr. Dieter Drescher.

Eine alternative Methode zur herausfordernden Umstellungsosteotomie bei einem skelettal bedingten frontal offenen Biss ist die Verwendung von Mini-Implantaten zur Intrusion oberer Molaren in Verbindung mit der „Mausefalle“. Die Behandlungsmethode wird in diesem Beitrag anhand eines Patientenbeispiels vorgestellt.

Bei einem skelettal bedingten frontal offenen Biss wird die Umstellungsosteotomie mit posteriorer Impaktion des Oberkiefers als eine der primären Therapiealternativen betrachtet. Manche

Patienten lehnen eine solche Operation jedoch ab und fragen nach einer alternativen Therapie. In den letzten Jahren wurden Mini-Implantat-gestützte Mechaniken zur Intrusion oberer Molaren eingeführt.¹⁻⁶ Intrusionskräfte können sowohl vestibulär als auch lingual appliziert werden. Wird ein TPA oder Horseshoe-Bogen als Kippmeider eingesetzt, kann die Kraft auch nur palatinal oder nur vestibulär appliziert werden. Als Alternative zur interradikulären Mini-Implantat-Insertion bzw. der Insertion im Bereich der Crista Infrazygomica

mit dem jeweiligen recht hohen Risiko der Mini-Implantat-Lockerung bzw. einer Zahnwurzelverletzung bietet sich insbesondere der anteriore Gaumen zur Verankerung an. Es erscheint zudem sinnvoll, die Mini-Implantate nicht in die Nähe der Zähne zu setzen, die bewegt werden sollen. Wird der anteriore Gaumen als Insertionsregion gewählt, können zudem Mini-Implantate mit größerem Durchmesser und höherer Stabilität eingesetzt werden.^{7,8} Hier findet man eine Region mit befestigter und dünner Mukosa sowie einem sehr guten Kno-



Abb. 2a–j: 22-jährige Patientin mit einem skelettal offenen Biss.

chenangebot vor. Es besteht kein Risiko, Wurzeln zu beschädigen oder der Zahnbewegung im Weg zu sein (T-Zone).^{9–11} Eine bereits seit längerer Zeit verwendete Mechanik zur Intrusion oberer Molaren bei Nutzung von Verankerungsimplantaten im anterioren Gaumen heißt „Mausefalle“,^{12–14} da sie in der Ansicht von okklusal einer Mausefalle ähnelt. Bei der klassischen, konventionell hergestellten Mausefalle werden elastische Bögen zur

Applikation der Intrusionskräfte verwendet (Beneplate mit 0,8 mm Bogendurchmesser). Möchte man die Mausefalle in einem CAD/CAM-Verfahren, d.h. mittels digitalen Designs und anschließendem Metalldruck-Verfahren, herstellen, muss berücksichtigt werden, dass elastische Bögen zurzeit noch nicht gedruckt werden können. Daher werden elastische Ketten bzw. NiTi-Federn zur Erzeugung der Intrusionskräfte verwendet (Abb. 1).

Patientenbeispiel

Der Behandlungsverlauf einer 22-jährigen Patientin mit einem skelettal front-offenen Biss wird beschrieben (Abb. 2). Die Patientin wurde überwiesen, da sie sich zwar eine kieferorthopädische Korrektur wünschte, eine chirurgische Intervention jedoch ablehnte. Als Nebefund wurde ein Frontengstand im Unterkiefer festgestellt. Die Patientin be-

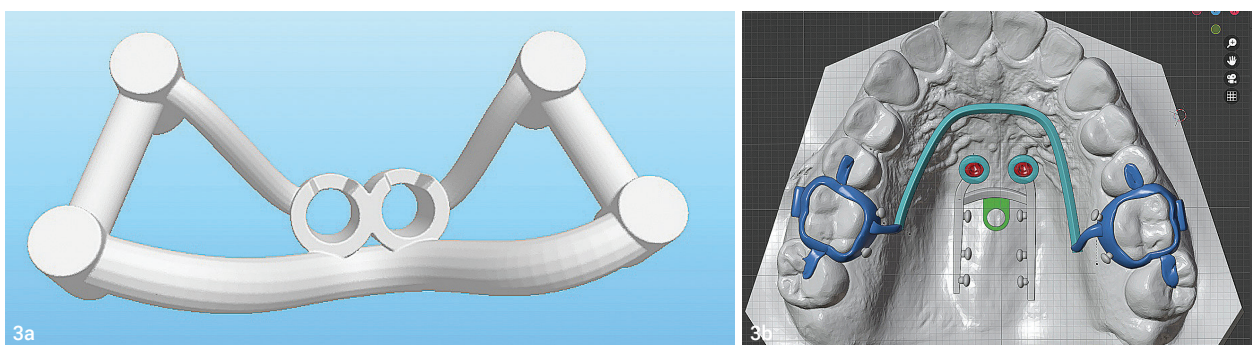


Abb. 3a und b: CAD/CAM-Insertionsguide (a) und Mausefalle (b).

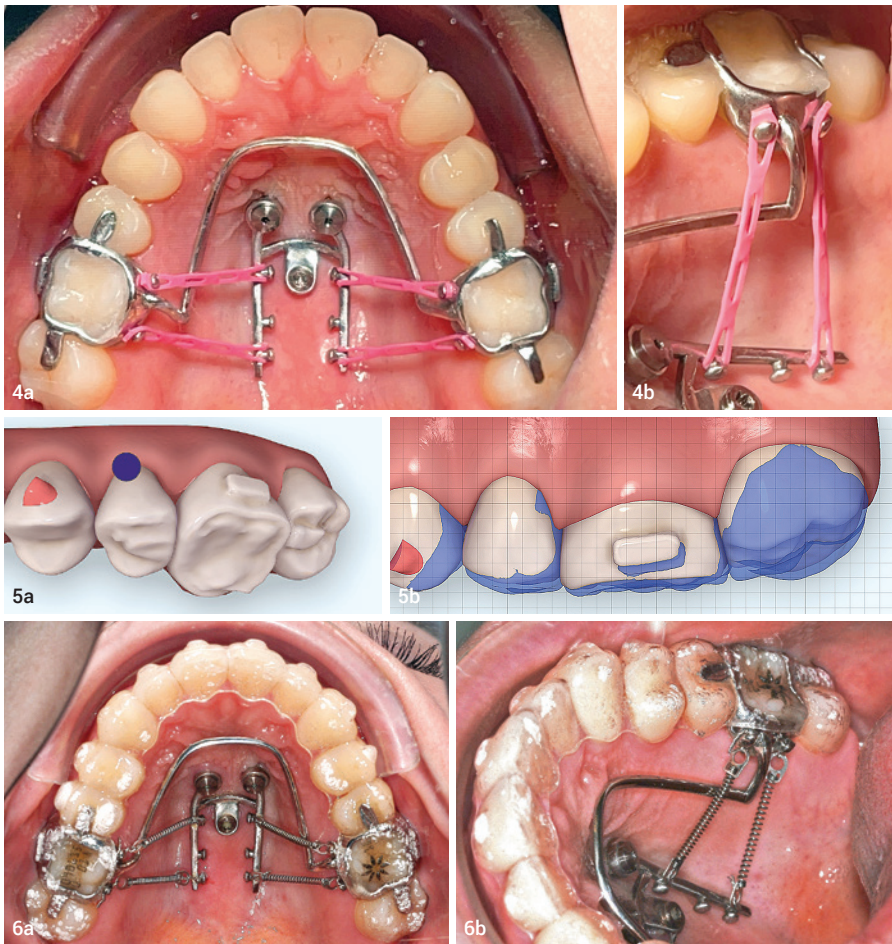


Abb. 4a und b: CAD/CAM-Mausefalle in situ. **Abb. 5a und b:** Aligner Staging-Planung. **Abb. 6a und b:** Simultanes Einsetzen von Mausefalle und Alignern. Zur Applikation einer konstanten Intrusionskraft wurden NiTi-Federn eingesetzt.

vorzuzugte eine Aligner-Behandlung. Nach ausführlicher Diagnostik und Besprechung der verschiedenen Therapieoptionen begann die Behandlung mit einem Intraoralscan des Oberkiefers, der für die Planung der Mini-Implantat-Insertion sowie der Mechanik verwendet wurde. Die digitale Mausefalle wurde zweiteilig gestaltet: ein Doppelbogen auf den Mini-Implantaten sowie ein Horseshoe-Bogen, der mit den zu intrudierenden Zähnen befestigt wird (Shell auf den 1. Molaren, sowie Pads auf den 2. Prämolaren und 2. Molaren; Abb. 1, 3 und 4). Nach dem Design erfolgte das Drucken des Insertionsguides (Abb. 3a) sowie der CAD/CAM-Mausefalle (Abb. 3b). Aufgrund der Verwendung des Insertionsguides können die Mini-Implantate und die Suprakonstruktion in nur einem Termin eingesetzt werden (One Appoint-

ment Workflow).¹⁵ In diesem Fall wurden zwei konventionelle Benefit Mini-Implantate im anterioren Gaumen mittels eines Guides eingebracht (2 x 9 mm), sowie ein posteriores Benefit Direct Mini-Implantat (2 x 9 mm). Diese tripodale Verankerung erweist sich als sehr stabil und kann gerade bei der Mausefalle empfehlenswert sein, da sehr hohe Kippbelastungen auf die Mini-Implantate einwirken. Nach Einsetzen der Mausefalle (Abb. 4) erfolgte der Scan für die Anfertigung der Aligner. Bei der Staging-Planung (ClinCheck; Abb. 5) wurden die Zähne 5, 6 und 7 im Oberkiefer simultan um knapp 2 mm intrudiert. Wird eine digital designte Mini-Implantat-Apparatur mit Alignern kombiniert, empfiehlt sich die Verwendung von Shells mit integrierten Attachments (Abb. 5). Aligner und die Mausefalle wurden nun über einen Zeit-

raum von sechs Monaten simultan verwendet (Abb. 6). Die elastischen Ketten wurden durch NiTi-Federn ersetzt, um die Intrusionskraft möglichst konstant zu halten. Der offene Biss wurde durch die erfolgreiche Molarenintrusion geschlossen (Abb. 7 und 8). Auf vertikale Gummizüge an den Frontzähnen, die

„Eine bereits seit längerer Zeit verwendete Mechanik zur Intrusion oberer Molaren bei Nutzung von Verankerungsimplantaten im anterioren Gaumen heißt ‚Mausefalle‘, da sie in der Ansicht von okklusal einer Mausefalle ähnelt.“

eine hohe Anforderung an die Compliance aufweisen, als unästhetisch wahrgenommen werden und mit einem hohen Risiko für Wurzelresorptionen behaftet sind, konnte verzichtet werden. Nach dem erfolgreichen Schluss des offenen Bisses erfolgte ein Aligner-Refinement. Die Patientin trug über einen Zeitraum von vier Wochen zur Retention nachts lockere Gummizüge (Abb. 9). Die Behandlung konnte nach insgesamt 12 Monaten erfolgreich beendet werden (Abb. 10). Den FRS-Analysen kann man eine ausgeprägte Verringerung des ML-NL-Winkels (von 37 auf 31 Grad) entnehmen, zudem hat sich das vertikale Gesichtsprofil verbessert.

Diskussion und Zusammenfassung

Die Mausefalle-Apparatur wird nun schon seit 15 Jahren erfolgreich zur Molarenintrusion eingesetzt. Dabei kommt sie sowohl bei elongierten Molaren im Rahmen einer präprothetischen Therapie als auch bei der Korrektur eines offenen Bisses zum Einsatz. Bei der digital konstruierten Mausefalle kommen nun elas-

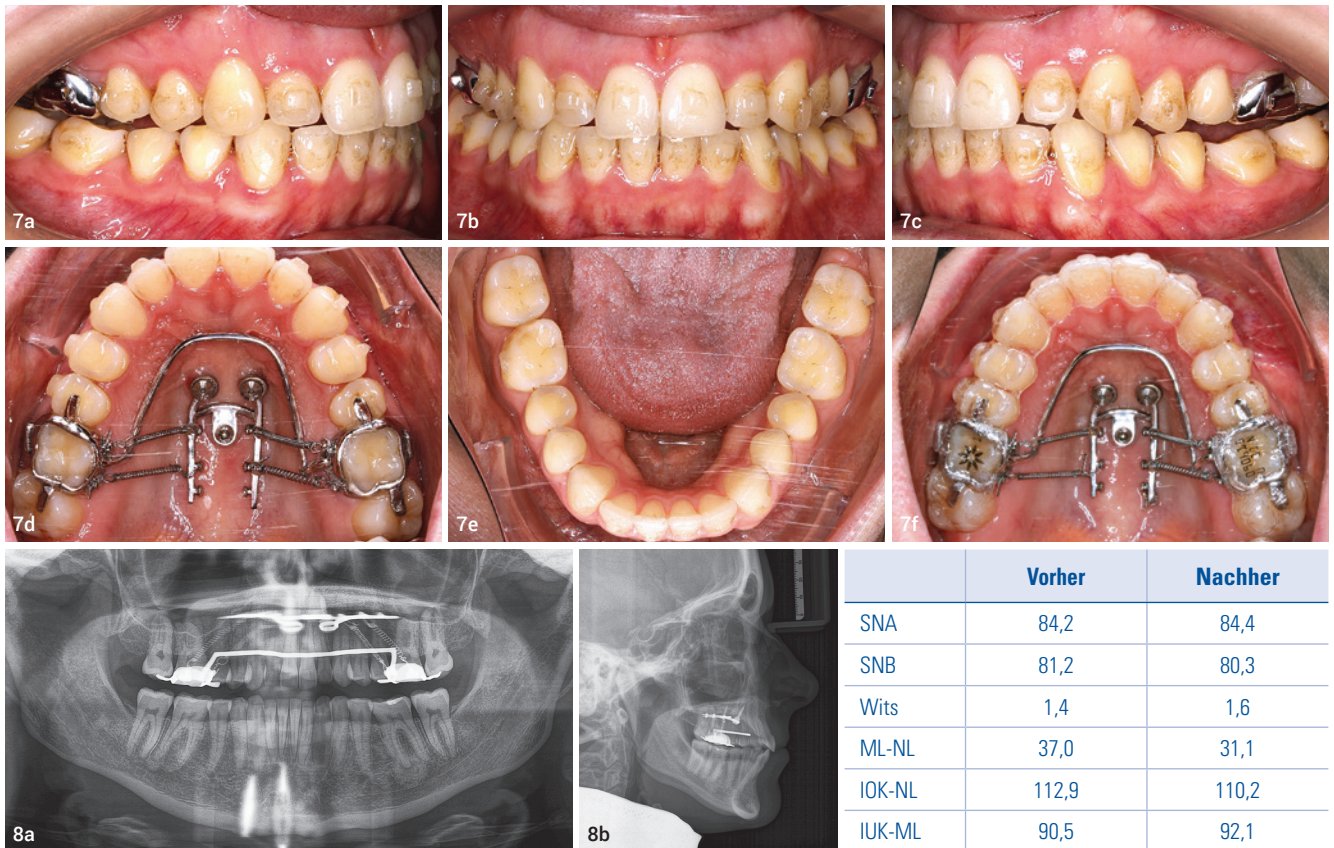


Abb. 7a–f: Intraorale Situation nach sechs Monaten. Abb. 8a und b: Im OPG erkennt man die körperliche Intrusion der Molaren (a), im FRS die Autorotation des Unterkiefers sowie die Position der Mini-Implantate im anterioren Gaumen (b).

„Wird eine digital designte Mini-Implantat-Apparatur mit Alignern kombiniert, empfiehlt sich die Verwendung von Shells mit integrierten Attachments.“



Abb. 9a–f: Nach ausreichender Molarenintrusion ist der Biss geschlossen und die Mausefalle zum Finishing entfernt.

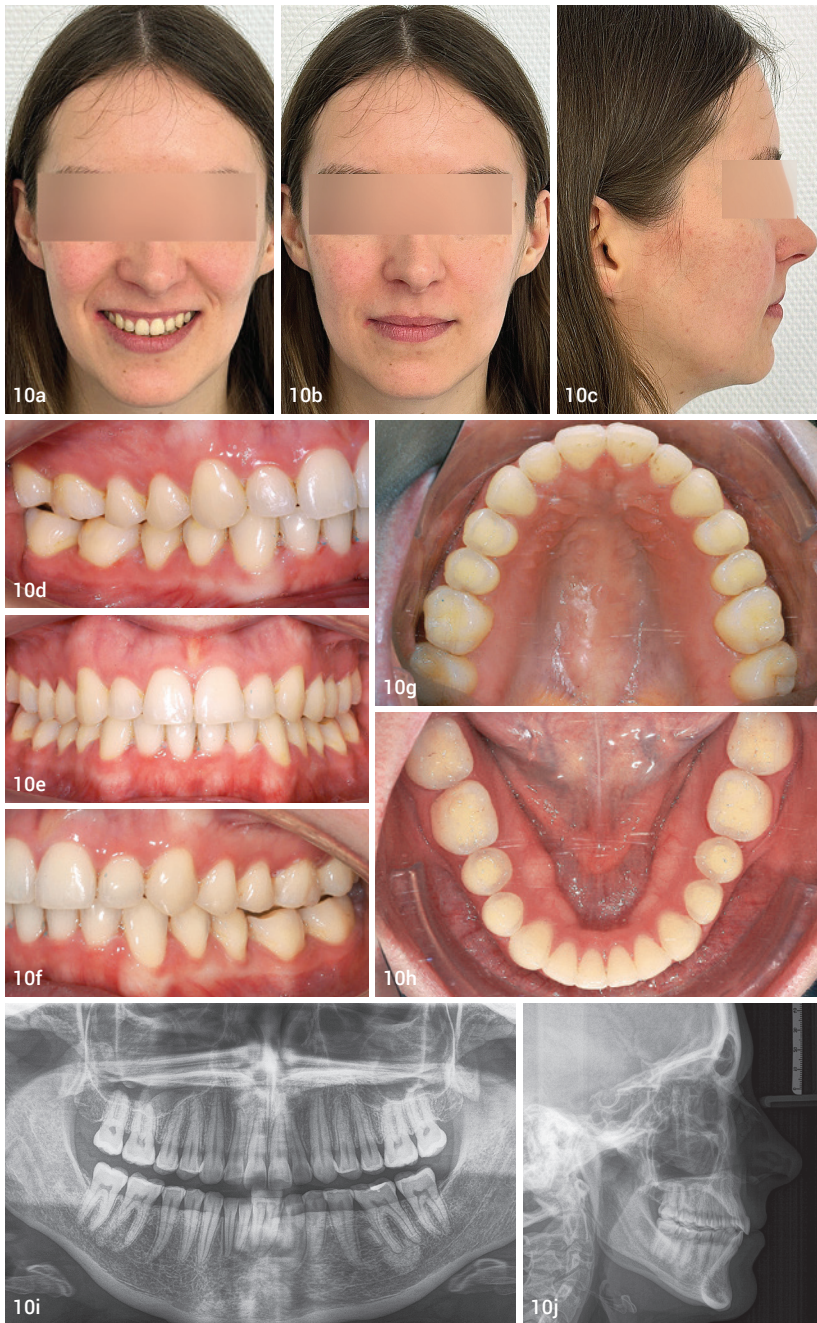


Abb. 10a–j: Zustand zum Abschluss der Therapie. (Bilder: © Westdeutsche Kieferklinik, UKD)

tische Ketten bzw. NiTi-Federn zum Einsatz, um die Intrusionskräfte zu erzeugen (ca. 1 N pro Zahn). Verglichen mit einer Umstellungsosteotomie hat die Molarenintrusion eine weitaus geringere chirurgische Invasivität, erfordert jedoch insgesamt eine etwas längere Behandlungsdauer. Als Vorteile der Insertion von Mini-Implantaten im anterioren Gaumen im Vergleich zur interradikulären Insertion gelten:

- Keine Gefahr einer Wurzelschädigung sowohl bei der Mini-Implantat-Insertion als auch infolge der Molarenintrusion,¹⁶
- Höhere Erfolgsrate (sehr gutes Knochenangebot bei dünner Weichgewebsschicht),^{17,18}
- 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.



Prof. Dr. Benedict Wilmes



Prof. Dr. Benedict Wilmes

wilmes@med.uni-duesseldorf.de
www.uniklinik-duesseldorf.de/
kieferorthopädie



Prof. Dr. Dieter Drescher



Prof. Dr. Dieter Drescher

d.drescher@uni-duesseldorf.de
www.uniklinik-duesseldorf.de/
kieferorthopädie



Scannen. Zeigen. Begeistern.

Zeigen Sie Ihren **jüngeren Patienten** ihr potenzielles zukünftiges Lächeln mit dem **Invisalign Ergebnissimulator** auf dem **iTero Intraoralscanner**.

96 % der mit dem Invisalign System erfahrenen Kieferorthopäden stimmen zu, dass das Angebot einer **transparenten Aligner Behandlung für Teenager** zum Wachstum ihrer Praxis beiträgt.*

Aus diesem Grund lohnt es sich mehr als je zuvor zu überdenken, wie Ihre Patienten vom **Invisalign System** in Ihrer Praxis profitieren könnten.

Erfahren Sie mehr unter www.invisalign.de/provider



align

© 2023 Align Technology Switzerland GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Invisalign, ClinCheck und SmartTrack sowie weitere Bezeichnungen sind Handels- bzw. Dienstleistungsmarken von Align Technology, Inc. oder dessen Tochtergesellschaften bzw. verbundenen Unternehmen, die in den USA und/oder anderen Ländern eingetragen sein können.

Align Technology Switzerland GmbH, Suurstoffi 22, 6343 Rotkreuz, Schweiz.

*Daten aus einer Umfrage unter 78 Kieferorthopäden (aus den Regionen Nordamerika, EMEA, APAC) mit Erfahrung in der Behandlung von Teenagern (mindestens 40 Fälle, in den letzten 8 Monaten) mit Invisalign Alignern bei Teenagern mit bleibendem Gebiss; die Ärzte erhielten ein Honorar für ihre Zeit.