

Karin Groß, Stefan Wolfart

# Schnittstellen KFO und Prothetik – Interdisziplinäre Möglichkeiten und „Innovationen“\*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Wenn Sie daran interessiert sind, Ihre Kollegen/Innen bei der Optimierung der Ergebnisse prothetischer Versorgungen zu unterstützen, dann sollten Sie diesen Artikel lesen. Neben einer interdisziplinären Betrachtung des Umgangs mit Lückensituationen (kieferorthopädischer Lückenschluss, Adhäsivbrücken, Implantate) diskutiert der Beitrag potenzielle Korrekturen von Zahnpositionen und Angulationen.

**Einführung:** In diesem Beitrag werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie Kieferorthopäden und Prothetiker Hand in Hand arbeiten können, um Voraussetzungen für ein ästhetisch ansprechendes und funktionell orientiertes Behandlungsergebnis zu schaffen. Bei geplanter prothetischer Versorgung von Lücken im Frontzahngelände können durch eine gemeinsame Vorausplanung die Lücken bereits im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie so eingestellt werden, dass sie im Anschluss ästhetisch und funktionell bestmöglich zu versorgen sind.

**Material und Methoden:** Wenn bei Jugendlichen die seitlichen Schneidezähne nicht angelegt oder Frontzähne traumatisch verloren gegangen sind, bieten sich Adhäsivbrücken als geeignete Therapieoption an. Einflügelig gestaltet, können sie bereits vor Abschluss des Kieferwachstums eingegliedert und gegebenenfalls mit dem Pfeilerzahn gemeinsam kieferorthopädisch bewegt werden. Vor komplexen prothetischen Rehabilitationen im ästhetischen Bereich kann es bei Fehlstellungen der Pfeilerzähne durch kieferorthopädische Positionierung bzw. Ausrichtung gelingen, ein Platzangebot zu generieren, um die Restaurationen ideal gestalten zu können. Weiterhin eröffnet die kieferorthopädische Extrusion bei tief zerstörten oder frakturierten Zähnen die Möglichkeit, eine ausreichende Stumpfhöhe zu erzielen, um diese kritischen Zähne nach prothetischen Richtlinien suffizient versorgen zu können. Häufig kann bei gekippten, protrudierten oder retrudierten Zähnen erst nach kieferorthopädischer Einstellung eine substanzschonendere Präparation und damit eine Vitalerhaltung der Pfeilerzähne erzielt werden.

**Schlussfolgerung:** Es lässt sich schlussfolgern, dass aus einer gezielten Kombination kieferorthopädischer und prothetischer Behandlungsmaßnahmen ein besseres restauratives Behandlungsergebnis bezüglich Funktion, Ästhetik und Langzeitbewahrung erzielt werden kann. Nicht selten geht dies mit einer Reduktion der Behandlungsdauer und -kosten einher.

**Schlüsselwörter:** interdisziplinäre Therapien; Lückenmanagement; Extrusion; Ästhetik; Adhäsivbrücken

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Zentrum für Implantologie, Uniklinik der RWTH Aachen: Dr. Karin Groß, Prof. Dr. Stefan Wolfart

\*Deutsche Version der englischen Erstveröffentlichung Groß K, Wolfart S: Interfaces between orthodontics and prosthodontics: interdisciplinary possibilities and "innovations". Dtsch Zahnärztl Z Int 2020; 2: 160–167

**Zitierweise:** Groß K, Wolfart S: Schnittstellen KFO und Prothetik – Interdisziplinäre Möglichkeiten und „Innovationen“. Dtsch Zahnärztl Z 2020; 75: 276–283

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 13.03.2020, revidierte Fassung akzeptiert: 07.06.2020

DOI.org/10.3238/dzz.2020.0276–0283

## Interfaces between orthodontics and prosthodontics: interdisciplinary possibilities and “innovations”

**Introduction:** This article presents possibilities regarding how orthodontists and prosthodontists can cooperate together to create conditions for an esthetically pleasing and functionally oriented treatment result. When planning the prosthetic treatment of anterior gaps, the gaps can be adjusted in advance by means of orthodontic treatment so that they can subsequently be treated in the best possible esthetic and functional manner.

**Material and Methods:** Adhesive bridges represent a suitable treatment option in adolescents for congenitally missing lateral incisors or after anterior tooth loss due to trauma. When designed with one wing, adhesive bridges can be used before the completion of jaw bone development and, if necessary, they can be orthodontically repositioned together with the abutment tooth. Prior to complex prosthetic rehabilitation in the esthetic area, malpositioned abutment teeth can be orthodontically positioned or aligned to generate space for an ideal restoration design. Moreover, orthodontic extrusion provides the possibility of achieving sufficient abutment heights in the case of deeply destroyed or fractured teeth, thus permitting the adequate treatment of these critical teeth according to prosthetic guidelines. Oftentimes, in the case of tilted, protruded or retruded teeth, an orthodontic intervention previous to tooth preparation is useful for tooth substance conservation and maintaining the vitality of abutment teeth.

**Conclusion:** It can be concluded that a specific combination of orthodontic and prosthetic treatment measures can achieve a better restorative treatment result in terms of function, esthetics and long-term stability. Often, this is accompanied by a reduction in treatment duration and costs.

**Keywords:** interdisciplinary treatments; gap management; extrusion; esthetics; adhesive bridges

### Einleitung

Um in komplexen Behandlungsfällen ästhetisch ansprechende und funktionell optimierte Behandlungsergebnisse zu erzielen, ist häufig eine enge Zusammenarbeit zwischen Kieferorthopäden/innen und Prothetiker/innen sinnvoll. Diese Teamarbeit erstreckt sich idealerweise von der Therapieplanung bis hin zur gemeinsamen Therapiedurchführung und wird idealiter durch zufriedene Patienten und hochwertige Therapieergebnisse belohnt. Die Schnittstellen zwischen den beiden Fachdisziplinen sind dabei vielschichtig. In diesem Artikel sollen 4 dieser Schnittstellen erörtert und mit klinischen Beispielen hinterlegt werden:

1. Sofern einzelne Zähne fehlen, stellt sich oft die Frage der „Zuständigkeit“: Soll eine vorhandene Lücke kieferorthopädisch geschlossen oder prothetisch mit einer Brücke, Adhäsivbrücke oder einem Implantat versorgt werden? Für jede der Varianten gibt es Vor- und Nachteile. Diese können am besten in einem gemeinsamen Aufklärungsgespräch zwischen Zahnarzt/in, Kieferorthopäden/in und Patienten/in erörtert werden.
2. Für den Fall, dass eine Lücke prothetisch versorgt werden soll, bleibt zu überprüfen, ob die Lückengröße passend ist, oder ob diese für eine ästhetisch ansprechende bzw. funktionell sinnvolle Lösung im Vorfeld noch kieferortho-

pädisch korrigiert werden sollte. Ähnliches gilt für die Restauration mehrerer Zähne in der ästhetischen Zone. Diese ist häufig nur dann sinnvoll, wenn die Zahnstümpfe in einem Abstand stehen, der ästhetisch ansprechende Längen-Breiten-Verhältnisse innerhalb der einzelnen Restauration sowie zwischen den benachbarten Frontzähnen erwarten lässt.

3. Für die Überkronung von Zähnen sind ausreichende Stumpfhöhen und eine ausreichende Fassung der gesunden Zahnhartsubstanz durch die Präparation notwendig. Sofern dies unter Berücksichtigung der biologischen Breite und bei Vorliegen eines sehr hohen Zerstörungsgrades nicht mehr gegeben ist, kann eine kieferorthopädische Extrusion erwogen werden.
4. Nach Überkronung reagieren ca. 15 % der Zähne nach 10 Jahren de-sensibel [12]. Eine Restdentinstärke von mindestens 0,5 mm ist anzustreben, um die Gefahr einer Pulpenverletzung zu reduzieren [15]. Dementsprechend gilt es, möglichst wenig gesunde Zahnhartsubstanz zu beschleifen. Aktuell haben hier substanzschonende Präparationen an Bedeutung gewonnen. Dabei spielen Zahnpositionen und Zahnkippen eine entscheidende Rolle. In Situationen, in denen eine gemeinsame Einschubrichtung der Pfeilerzähne erforderlich ist, die prospektiven Pfeilerzähne allerdings in ihren Zahnachsen weit differieren, ist eine substanzschonende Präparation nicht erreichbar. Um in diesen Fällen ein allzu invasives Beschleifen zu vermeiden, können kieferorthopädisch aktive Elemente mit Interimsprothesen verknüpft werden. Die Kombination der prothetischen provisorischen Phase mit dem Ausrichten der Zähne ermöglicht so einen geringeren Substanzabtrag.

### Erste Schnittstelle: Fehlende Zähne

Häufigste Ursachen von Lücken im Frontzahnbereich sind Nichtanlagen – vor allem der seitlichen Schneidezähne im Oberkiefer – oder aber traumatische Verluste. Ungefähr ein Vier-



**Abbildung 1** Fixieren der in Größe und Form entsprechend des Wax-up geplanten seitlichen Schneidezähne zum Ausformen des Bogens bei Nichtanlage der Zähne 12 und 22



**Abbildung 2** Situation nach Ausgliederung der Multibandapparatur; Breite der Lücken optimal ausgeformt.



**Abbildung 3** Adhäsivbrücken zum Ersatz der Zähne 12 und 22 eingegliedert



**Abbildung 4** Zwei mesial miteinander verblockte Adhäsivbrücken übernehmen gleichzeitig die Funktion eines Retainers.

tel der Jugendlichen erlebt bereits bis zum 14. Lebensjahr ein Frontzahntrauma. Ca. 7 % dieser Frontzähne gehen verloren [23]. Etwa 1,5 bis 1,8 % der Menschen in Deutschland sind von Nichtanlagen der oberen seitlichen Schneidezähne betroffen [17]. So kann man davon ausgehen, dass bei ca. 3 bis 3,5 % der Jugendlichen im Alter von 14 Jahren Frontzähne fehlen [7]. Verschiedene Therapiemöglichkeiten stehen dann zur Wahl. Bei Nichtanlagen der seitlichen Schneidezähne werden den Patienten

bzw. deren Eltern häufig entweder ein kieferorthopädischer Lückenschluss oder eine Implantatversorgung vorgeschlagen. Von Kieferorthopäden wird oftmals ein Lückenschluss durch Mesialisierung der Eckzähne favorisiert. Dieser Lückenschluss hat nicht nur Auswirkungen auf die Funktion, sondern auch auf die Ästhetik. So unterscheidet sich nicht allein die Form des Eckzahnes deutlich vom seitlichen Schneidezahn – auch die Farbe weicht sehr häufig ab, wobei die Eckzähne im Re-

gelfall dunkler erscheinen als die Schneidezähne. In der überwiegenden Zahl der Fälle ist deshalb die Behandlung nach Abschluss des kieferorthopädischen Lückenschlusses aus ästhetischen Gesichtspunkten noch nicht beendet. Für ein natürliches Erscheinungsbild müssen die Eckzähne korrigiert werden, um das Aussehen eines lateralen Schneidezahnes nachzuahmen. Der Schmelz muss beschliffen, die Form durch die Eingliederung eines Veneers angepasst und die Farbe durch Bleichen aufgehellt

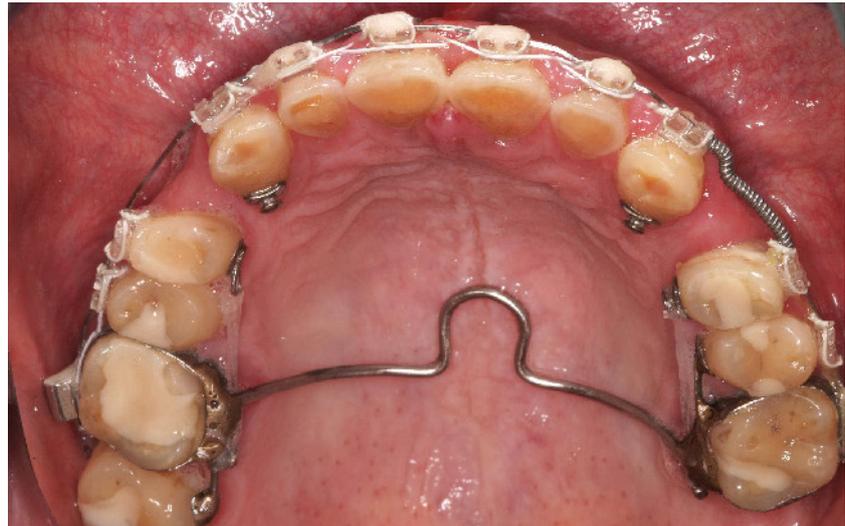


**Abbildung 5–7** Ausgangssituation mit multiplen Diastemata zwischen den Oberkieferfrontzähnen bei Vorliegen eines starken Abraasionsgebisses; Ansicht von okklusal, frontal und das Lachen des Patienten

werden [18, 20, 26]. Vor allem bei einseitiger Nichtanlage kann dies aufgrund der unsymmetrischen Zahnpositionierung zu ästhetischen Einschränkungen führen. Ziel sollte daher immer eine symmetrische Einstellung der Frontzähne sein.

Implantatversorgungen sind im jugendlichen Alter kontraindiziert. Aber auch nach abgeschlossenem transversalem Wachstum und vollständigem Durchbruch der Eckzähne kann das vertikale Wachstum bis ins Erwachsenenalter noch anhalten [21, 22]. Zu früh gesetzte Implantate stehen häufig nach einigen Jahren in Infraposition, was nicht nur eine Stufenbildung der Inzisalkanten, sondern auch im Bereich des Gingivaverlaufs eine mangelhafte Rot-Weiß-Ästhetik zur Folge hat. Insbesondere bei einer hohen Lachlinie sollte der Zeitpunkt einer Implantation sorgfältig überdacht werden. Adhäsivbrücken werden häufig außer Acht gelassen oder lediglich als mehr oder weniger provisorische Übergangslösung angesehen, bis das Alter erreicht ist, um implantieren zu können. Neuerdings liegen jedoch auch zu Adhäsivbrücken sehr gute Langzeitergebnisse vor. Einflügelige Adhäsivbrücken haben sich dabei besser bewährt als zweiflügelige [2, 4, 10, 19, 24]. So beträgt die klinische Überlebensrate einflügeliger Adhäsivbrücken aus Aluminium- oder Zirkonoxidkeramiken nach 10 Jahren zwischen 95,4 und 98 % [6, 9]. Die Überlebensraten der Implantatkronen sowie der einflügeligen Adhäsivbrücken ist somit als gleichwertig anzusehen [11].

Bezüglich einer gesetzeskonformen Patientenaufklärung kommt hinzu, dass das im Bundesgesetzblatt 2013 verankerte Gesetz zur Verbesserung der Rechte von Patientinnen



**Abbildung 8** Lückenschluss nach mesial und Lückenöffnung in regio der ersten Prämolaren (Kieferorthopädie durch Prof. Dr. Fischer-Brandis, Kiel)

und Patienten eine vollständige Aufklärung über alle Therapieoptionen vorschreibt [1]. Deshalb müssen Adhäsivbrücken auf jeden Fall als eine Behandlungsvariante besprochen werden. Diese Notwendigkeit wird auch dadurch unterstrichen, dass die Adhäsivbrücken seit 2016 im Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherungen als Regelversorgung verzeichnet sind. Die entscheidenden Vorteile der einflügeligen Adhäsivbrücke bestehen in der minimalinvasiven Präparation nur innerhalb des Schmelzes sowie in der Tatsache, dass die Restauration unabhängig vom aktuellen Stadium des Kieferwachstums eingegliedert werden kann. Voraussetzung ist lediglich ein vollständig durchgebrochener, kariesfreier, der Lücke angrenzender Nachbarzahn mit einer Klebefläche im Schmelz von mindestens 30 mm<sup>2</sup> und ausreichend Platz zum Gegenkiefer, um einen Verbinder mit min-

destens 3 mm Höhe gestalten zu können [8]. Außerdem sollte bei Adhäsivbrücken im Oberkiefer genügend Platz für die Insertion des Flügels generiert werden. Hierfür wird der entsprechende Pfeilerzahn durch eine Aligner- oder Multibandtherapie um ca. 0,7 mm protrudiert. Dadurch entsteht ausreichend Platz, um den Flügel der Brücke einzugliedern, ohne im Gegenkiefer entsprechende Einschleifmaßnahmen vornehmen zu müssen. Diese notwendigen Platzverhältnisse sollten frühzeitig bei einer kieferorthopädischen Behandlungsplanung Berücksichtigung finden.

Beim Fehlen nur eines Schneidezahnes gibt der kontralaterale Zahn des gleichen Kiefers die Größe und Form des einzubringenden Zahnes vor. Eine rechtzeitige Konsultation des/der prothetischen Kollegen/in ist hier hilfreich. So kann bereits zu einem frühen Zeitpunkt ein Wax-up/



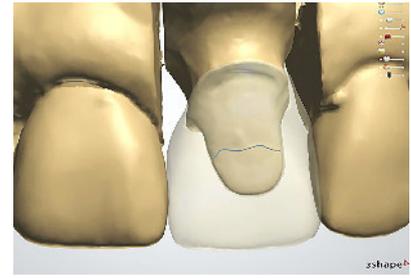
**Abbildung 9–11** Prothetische Versorgung mit metallkeramischen Kronen und Brücken im Oberkiefer; Ansicht von okklusale, frontal und das Lachen des Patienten



**Abbildung 12** Frakturierter Zahn 21 mit angepasstem, fixiertem Magneten



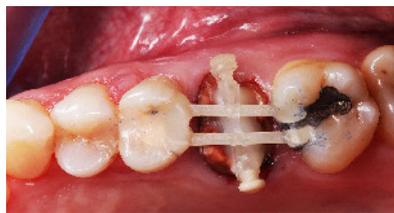
**Abbildung 13** Minioplastschiene mit integriertem Magneten (B); Magnet A auf Stumpf fixiert



**Abbildung 14** Stumpf nach erfolgreicher Extrusion; das inzisale Drittel des Stumpfes wurde mit Komposit aufgebaut.



**Abbildung 15** Definitive Krone aus Zirkonoxid ein halbes Jahr nach Eingliederung



**Abbildung 16** Forcierte Extrusion des Zahnstumpfes 26



**Abbildung 17** Forcierte Extrusion der Wurzel des Zahnes 11; eine metallverstärkte Anhängerbrücke auf dem Implantat 12 dient als Extrusionshilfe.

Set-up hergestellt werden, um einen passenden Zahn zu modellieren. Dieser kann nachfolgend einprobiert werden und in Kunststoff überführt werden. Dieser Modellzahn wird am Bogen fixiert und bietet so dem Kieferorthopäden die Möglichkeit, die Lücke exakt auf die Größe und Position einzustellen, die für eine spätere ästhetische Versorgung erforderlich sind. Ein analoges Vorgehen ist sinnvoll, wenn beide seitlichen Schneidezähne fehlen (Abb. 1). Auch in diesem Fall kann durch gezieltes prothetisches Planen bereits vor oder spätestens während der kieferorthopädischen Behandlung eine ideale Situation geschaffen werden (Abb. 2). Vor allem die ideale Breite der seitlichen Schneidezähne gilt es zu beachten. Wenn die Breite der seitlichen Schneidezähne zwischen 50 und 74 % der zentralen Schneidezähne beträgt, werden diese als ästhetisch wahrgenommen [25] (Abb. 3). Werden die Lücken jedoch zu klein oder zu groß eingestellt, so kann der zu ersetzende Zahn entweder

- nur zu schmal oder zu breit gestaltet,
- in Schachtelstellung angeordnet,

- unter Verbleib einer Lücke eingepasst werden
- oder aber es müssen im Anschluss an die prothetische Versorgung erneut kieferorthopädische Maßnahmen erfolgen.

Direkt nach dem Entfernen der Multi-bandapparat muss eine Retentionschiene eingepasst werden. Man sollte unbedingt darauf achten, dass die Patienten diese bis zur zeitnahen Eingliederung der Adhäsivbrücke kontinuierlich tragen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Zähne sich bereits in der kurzen Zeit bis zur Fertigstellung der Adhäsivbrücke bewegen.

Direkt im Anschluss an die Fixierung der Adhäsivbrücke muss – wie bei allen kieferorthopädischen Behandlungen üblich – ein Retentionsgerät eingegliedert werden. Eine Verblockung der beiden Adhäsivflügel kann diese Funktion übernehmen (Abb. 4).

### Zweite Schnittstelle: Einstellen idealer Zahnabstände vor Restaurationsbeginn

Sofern in der ästhetischen Zone mehrere Zähne mit Kronen bzw. Veneers

versorgt werden müssen, ist es immer sinnvoll, im Vorfeld ein Wax-up anzufertigen, um zu überprüfen, ob ideale Längen-Breiten-Verhältnisse der Zähne und ideale Proportionen der Zähne zueinander umsetzbar sind. In dem hier gezeigten Abrasionsgebiss lagen zwischen allen Frontzähnen auffällige Diastemata vor. Es war bei den aktuellen Zahnpositionen nicht möglich, dieselben zu schließen, eine ausreichende vertikale Bisslagenkorrektur durchzuführen und dennoch eine ästhetisch ansprechende Frontzahnästhetik zu erzeugen (Abb. 5–7). Hierzu sind Frontzahnlangen von durchschnittlich 11,7 mm bei den zentralen Schneidezähnen, 9,5 mm bei den seitlichen Schneidezähnen und 10,8 mm bei den Eckzähnen wünschenswert [13]. Außerdem sollte eine harmonische Frontzahnstufe, ein Längen-Breiten-Verhältnis der zentralen Schneidezähne zwischen 75 und 85 % und ein Breitenverhältnis zwischen den zentralen und seitlichen Schneidezähnen von 50 bis 74 % vorliegen [25]. Um dies zu erreichen, erfolgte ein Lückenschluss nach mesial und eine Lückenöffnung in der Prämolaren-



**Abbildung 18** Extrusion um ca. 4 mm nach 4 Wochen



**Abbildung 19** Ausgangssituation mit nach distal gekippten Eckzähnen

region. Auf Basis dieser ungefähr 1 Jahr dauernden KFO-Vorbehandlung konnte eine ästhetisch ansprechende und funktionell sinnvolle prothetische Versorgung durchgeführt werden (Abb. 8–11).

### Dritte Schnittstelle: Kieferorthopädische Extrusion zum Zahnerhalt

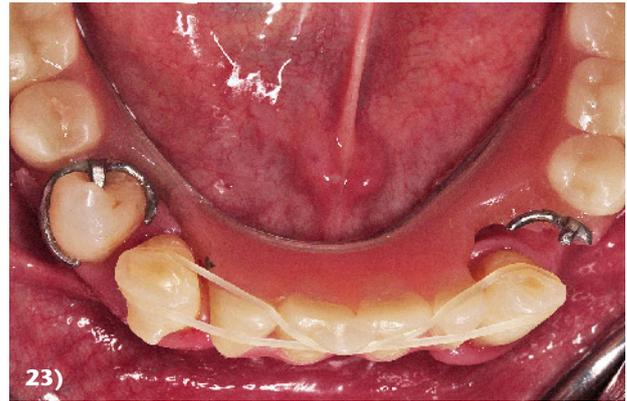
Oftmals gelingt es mithilfe der Extrusion von Wurzeln, frakturierte oder tief zerstörte Zähne zu erhalten und erneut zu versorgen [3, 5]: Hintergrund ist, dass bei devitalen Zähnen der geplante/vorhandene Stiftaufbau mindestens 2 mm zirkulär in gesunder Hartsubstanz gefasst werden sollte (ausreichendes ferrule design). Bei vitalen Pfeilerzähnen hingegen wird eine Stumpfhöhe von mindestens 3 mm gefordert. Außerdem muss eine ausreichende biologische Breite an den Pfeilerzähnen eingehalten werden. Im vorliegenden Fall war die Keramikkrone am Zahn 21 paragingival frakturiert. Der verbliebene Zahnstumpf bot nicht die soeben beschriebenen Voraussetzungen, um ei-

ne neue Krone langzeitprognostisch erfolgreich inkooperieren zu können. Die Nachbarzähne 11 und 22 wiesen eine suffiziente Versorgung auf. Eine chirurgische Kronenverlängerung kam aus ästhetischen Gründen nicht in Frage, da der bisherige Gingivaverlauf ein harmonisches Bild ergab. Um den Zahn erhalten zu können, wurde die Wurzel mithilfe von Magneten extrudiert. Dafür wurde auf den vitalen Zahnstumpf ein Magnet mit fließfähigem Kunststoff befestigt. Der Magnet musste zuvor in der Größe so beschliffen werden, dass er zu dem verbliebenen Stumpf passte (Abb. 12). Über einen Platzhalter von 1 mm Stärke wird ein zweiter Magnet auf dem ersten Magneten positioniert und in einer zuvor angefertigten Minioplastschiene fixiert (Abb. 13). Die suprakrestalen Fasern werden zusätzlich unter Lokalanästhesie mit einem Skalpell umschnitten. Über die Anziehungskraft der Magnete wird die Wurzel kieferorthopädisch innerhalb von 1 bis 2 Wochen um den eingestellten Millimeter extrudiert. Durch eine zwei-

malige Umsetzung des Magneten in der Schiene, mit erneuter Einstellung von 1 mm Platz zwischen den Magneten, konnte die Wurzel über einen Zeitraum von insgesamt 6 Wochen ca. 3 mm extrudiert werden. Als vorbereitende Maßnahme gehören diese Kosten nicht zum Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen, sondern müssen – ebenso wie andere kieferorthopädische Behandlungen im Erwachsenenalter – von den Patientinnen/Patienten selber getragen werden. Im direkten Anschluss erfolgten ein Stumpfaufbau mit Komposit, die Präparation des Stumpfes und die Herstellung einer provisorischen Krone (Abb. 14). Um einem Zurückwandern des Zahnes vorzubeugen, wurde die provisorische Krone mit Retainerdraht an den Nachbarzähnen für 4 Monate fixiert. Nach der Retentionszeit konnte nun die definitive Krone aus Zirkonoxid mit einer vestibulären Verblendung angefertigt und auf dem Stumpf adhäsiv befestigt werden. Abbildung 15 zeigt die Versorgung ein halbes Jahr nach Eingliederung. Der Zahn rea-



**Abbildung 20 und 21** Interimsprothese mit eingehängten Gummizügen zu Beginn der Behandlung; Ansicht von frontal und okkusal



**Abbildung 22 und 23** Aufrichtung der Eckzähne nach 9 Wochen Tragezeit. Es ist ein deutlicher Spalt zwischen Klammer und Zahn 33 zu erkennen; Ansicht von frontal und okklusal

giert nach wie vor sensibel auf den Kältetest.

Eine weitere Möglichkeit, Zähne zu mobilisieren, bietet die forcierte Extrusion mithilfe von Gummizügen. Hierfür werden – wenn erforderlich – Stege okklusal an den Nachbarzähnen fixiert [14, 16]. Der Stumpf selbst erhält eine hantelförmige Vorrichtung in oro-vestibulärer Richtung. Dort können Gummizüge mit unterschiedlicher Kraft eingehängt werden (Abb. 16–18), sodass die Zahnwurzel in der Regel innerhalb weniger Wochen extrudiert. Durch die suprakrestale Durchtrennung der gingivalen Fasern wird eine Mitbewegung der fixierten Gingiva vermieden. Sofern auch eine koronale Verschiebung des Weichgewebes gewünscht ist, wird auf die Durchtrennung der suprakrestalen Fasern verzichtet [16]. Dies gilt

für alle Extrusionen, unabhängig vom Verfahren.

#### **Vierte Schnittstelle: Substanzschonende Präparation durch Aufrichten von Zähnen vor Kronenpräparation**

Ein typisches Beispiel hierfür ist die klassische Aufrichtung eines in eine mesiale Lücke gekippten Molaren, die ein weithin bekanntes Vorgehen darstellt. Hier wollen wir gerne eine innovative, einfache, patientenorientierte Herangehensweise einer Ausrichtung von 2 Eckzähnen vorstellen. Ein 67-jähriger Patient mit einem Restzahnbestand im Unterkiefer (33, 43 und 44) benötigte eine neue prothetische Versorgung. Aufgrund einer Kippung der Eckzähne konnte der Patient die vorhandene Klammerpro-

these nur schwer ein- und ausgliedern (Abb. 19). Zudem wünschte der Patient bei der anstehenden Neuversorgung einen Verzicht auf sichtbare Klammern. Nach eingehender Aufklärung entschied er sich für eine Teleskopprothese. Um beim Beschleifen der 3 Pfeiler eine gemeinsame Einschubrichtung zu erzielen, hätten die Eckzähne devitalisiert werden müssen. Eine Alternative dazu bot die Aufrichtung der beiden Zähne nach mesial. Hierzu können die zusätzlich erforderlichen kieferorthopädischen Elemente an die ohnehin benötigte Interimsprothese angebracht werden. Auch in diesem Fall muss die kieferorthopädische Therapie mit dem Patienten privat vereinbart werden. Dafür ist eine zusätzliche Privatvereinbarung zum Heil- und Kostenplan zu erstellen, die lediglich diese kieferorthopädischen Maßnahmen enthält. Um die Zeit des Austestens der neuen vertikalen Bisslage mittels Interimsprothese zu nutzen, wurde gemeinsam mit der Klinik für Kieferorthopädie an den Eckzähnen im distalen, lingualen und vestibulären Bereich eine Führungsrille für den Gummizug einpräpariert. Zusätzlich erhielten die Prothesenzähne 31 und 41 vestibulär je eine Noppe, um eine Protrusion oder Retrusion zu vermeiden. Auf diese Weise konnte der Patient selbstständig Gummizüge einhängen, die er täglich wechselte (Abb. 20 und 21). Nach 3 Monaten waren die beiden Eckzähne so weit aufgerichtet, dass die Präparation unter Berücksichtigung einer gemeinsamen Einschubrichtung und unter



**Abbildung 24** Ansicht 3 Jahre nach Eingliederung der Versorgung

Vitalerhaltung der Pulpa gelang (Abb. 22 und 23). Die Retention der beiden Zähne übernahm die Teleskopversorgung. Die Abbildung 24 zeigt den Patienten nach 3 Jahren. Die beiden Eckzähne reagieren nach wie vor sensibel.

### Schlussfolgerung

Abschließend ist festzuhalten, dass durch eine gezielte Kombination prothetischer und kieferorthopädischer Behandlungsmaßnahmen in vielen Fällen eine bessere Ästhetik und Funktion erzielt werden kann. Nicht selten geht dies außerdem mit einer Reduktion der Behandlungsdauer und -kosten einher. Für optimale Therapieergebnisse ist dafür eine abgestimmte Therapieplanung zwischen Kieferorthopäden/in und Prothetiker/in bereits vor Therapiebeginn zu empfehlen.

### Interessenkonflikte

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Literatur

- Gesetz zur Verbesserung der Rechte von Patientinnen und Patienten. Bundesgesetzblatt 2013; 9: 277–282
- Botelho MG, Chan AW, Leung NC, Lam WY: Long-term evaluation of cantilevered versus fixed-fixed resin-bonded fixed partial dentures for missing maxillary incisors. J Dent 2016; 45: 59–66
- Brawek P, Schley J, Wolfart S: Zahnerhalt durch forcierte Magnetextrusion – eine Falldarstellung. Dtsch Zahnärztl Z 2013; 68: 456–462
- Djermal S, Setchell D, King P, Wickens J: Long-term survival characteristics of 832 resin-retained bridges and splints provided in a post-graduate teaching hospital between 1978 and 1993. J Oral Rehabil 1999; 26: 302–320
- Harder S, Mehl C, Kern M: Behandlungsmöglichkeiten bei tief frakturierten Pfeilerzähnen. Quintessenz 2010; 61: 1485–1494
- Kern M: Fifteen-year survival of anterior all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses. J Dent 2017; 56: 133–135
- Kern M: Einflügelige Adhäsivbrücken. Kieferorthopädie 2018; 32: 123–134
- Kern M: Adhäsivbrücken. Minimalinvasiv ästhetisch – bewährt. Quintessenz, Berlin 2018
- Kern M, Passia N, Sasse M, Yazigi C: Ten-year outcome of zirconia ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses and the influence of the reasons for missing incisors. J Dent 2017; 65: 51–55
- Kern M, Sasse M: Ten-year survival of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. J Adhes Dent 2011; 13: 407–410
- Kern M, Wolfart S: Kontrovers diskutiert: Versorgung von Frontzahnücken bei Jugendlichen nach Abschluss der kieferorthopädischen Therapie. Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 330–337
- Kerschbaum T: Das Risiko des Vitalitätsverlustes nach Überkronung. DGZMK Statement 1998;
- Magne P, Gallucci GO, Belser UC: Anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in white subjects. J Prosthet Dent 2003; 89: 453–461
- Mörig G, Svoboda R, Podolsky L: Forcierte Extrusion – ein Behandlungskonzept für bisher ausweglose Fälle. ZMK-aktuell 2017; 33: 42–50
- Murray PE, Smith AJ, Windsor LJ, Mjor IA: Remaining dentine thickness and human pulp responses. Int Endod J 2003; 36: 33–43
- Neumeyer S: Extrusions- und Replantationstechniken. Grundlegende Aspekte des Tissue Master Concepts (TMC) – ein biologisches Gewebemanagement. BZB 2013; November: 54–60
- Polder BJ, Van’t Hof MA, Van der Linden FP, Kuijpers-Jagtman AM: A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. Community Dent Oral Epidemiol 2004; 32: 217–226
- Priest G: The treatment dilemma of missing maxillary lateral incisors-Part I: Canine substitution and resin-bonded fixed dental prostheses. J Esthet Restor Dent 2019; 31: 311–318
- Saker S, El-Fallal A, Abo-Madina M, Ghazy M, Ozcan M: Clinical survival of anterior metal-ceramic and all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses over a period of 60 months. Int J Prosthodont 2014; 27: 422–424
- Schneider U, Moser L, Fornasetti M, Piattella M, Siciliani G: Esthetic evaluation of implants vs canine substitution in patients with congenitally missing maxillary lateral incisors: Are there any new insights? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2016; 150: 416–424
- Thilander B: Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. Eur J Orthod 2009; 31: 109–120
- Thilander B, Odman J, Jemt T: Single implants in the upper incisor region and their relationship to the adjacent teeth. An 8-year follow-up study. Clin Oral Implants Res 1999; 10: 346–355
- Tuli T, Hachl O, Rasse M, Kloss F, Gassner R: [Dentoalveolar trauma. Analysis of 4763 patients with 6237 injuries in 10 years]. Mund Kiefer Gesichtschir 2005; 9: 324–329
- van Dalen A, Feilzer AJ, Kleverlaan CJ: A literature review of two-unit cantilevered FPDs. Int J Prosthodont 2004; 17: 281–284
- Wolfart S, Thormann H, Freitag S, Kern M: Assessment of dental appearance following changes in incisor proportions. Eur J Oral Sci 2005; 113: 159–165
- Zachrisson BU, Rosa M, Toreskog S: Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution. Point. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 139: 434, 436, 438 passim



(Foto: privat, Karin Groß)

**DR. KARIN GROß**  
 Klinik für Zahnärztliche Prothetik  
 und Biomaterialien  
 Zentrum für Implantologie  
 Uniklinik RWTH Aachen  
 Pauwelsstr. 30  
 52074 Aachen  
[kgross@ukaachen.de](mailto:kgross@ukaachen.de)