

Interdisziplinäre Versorgung einer Frontzahn­lücke im Oberkiefer

Koordination von Kieferorthopädie, Implantologie und Prothetik

Ein Beitrag von Dr. Sigmund Ziegler M.Sc., Regensburg, und Dr. Paul Schwarz, Weiden

Die Natur ist manchmal ungerecht und launisch bei der Verteilung der Zahnanlagen. Zwei bis drei Prozent der Bevölkerung sind von der Nichtanlage bleibender Zähne betroffen, hierbei sind die dritten Molaren nicht berücksichtigt. Therapeutisches Ziel bei einer Nichtanlage eines Zahns ist der Lückenschluss. Prinzipiell ist dies durch (implantat-)prothetische oder durch kieferorthopädische Maßnahmen möglich. Die Entscheidung hierüber sollte – unter Berücksichtigung funktioneller und ästhetischer Kriterien – in Absprache zwischen dem behandelnden Zahnarzt und dem Kieferorthopäden bereits im Vorfeld der Behandlung fallen, damit zielgerichtet therapiert werden kann.

Zur Klärung der Frage, ob der Lückenschluss im Rahmen einer kieferorthopädischen Therapie erfolgen soll, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Besteht im betroffenen Kiefer ein Platzmangel oder ein Platzüberschuss?
- Wie sind Zustand und Prognose des Milchzahns, nach dessen Verlust infolge der Nichtanlage des Nachfolgers eine Lücke entsteht?
- Wie alt ist der Patient?
- Wie ist die skelettale sagittale und vertikale Lage der Oberkieferbasis zur Unterkieferbasis (Bisslage, Schädelauftyp)?
- Wie ist der parodontale Zustand und wie gut ist die Mundhygiene?
- Welcher Art sind Verlauf, Ausprägung sowie Qualität der Gingiva propria und des Processus alveolaris?
- Sind die dritten Molaren angelegt?
- Wie sind die Verankerungsmöglichkeiten?
- Wie sind Größe, Form, Farbe sowie Zustand der Nachbarzähne aus parodontologischer und konservierender Sicht zu beurteilen (eventuell Zustand nach Trauma – Wurzelresorptionen, Ankylose)?
- Wie ist die Motivation des Patienten?

Soll dagegen die Lücke nicht kieferorthopädisch geschlossen werden, so spielen andere Kriterien eine wesentliche Rolle:

- Handelt es sich um einen erwachsenen oder um einen heranwachsenden Patienten?
- In welchem Alter soll der Zahnersatz angefertigt werden und wie soll die Retention bis dahin bewerkstelligt werden?
- Soll der Zahnersatz implantatgetragen oder konventionell durch eine Brücke erfolgen?
- Sind ein Knochenaufbau und/oder eine Modellation der Gingiva notwendig? Wann sollen diese gegebenenfalls erfolgen?
- Wie kann eine im sichtbaren Bereich liegende Lücke während der kieferorthopädischen Behandlung kaschiert werden?

Fallbeispiel

Praktiker lieben klinische Darstellungen, daher sollen nachfolgend einige dieser Überlegungen an einem Patientenbeispiel dargestellt werden.

Vorgeschichte

Die junge Patientin wurde zur Versorgung der Lücke des fehlenden Zahns 22 überwiesen. Die Anamnese ergab eine Nichtanlage von 22 (Abb. 1 und 2). Es war bereits eine langjährige kieferorthopädische Behandlung mit einer festsitzenden Apparatur durchgeführt worden. Die Lücke regio 22 war für eine spätere prothetische Versorgung offengehalten worden. Zur Retention war im Unterkiefer ein festsitzender Retainer 33 bis 43 inkorporiert und im Oberkiefer an einer herausnehmbaren Retentionsplatte ein Prothesenzahn angebracht worden. Ursprünglich hatte der Zahnarzt der Patientin eine Brücke vorgesehen. Eine Freundin machte sie jedoch auf die Möglichkeit des Lückenschlusses mithilfe eines Implantats aufmerksam. Daraufhin stellte sich die Patientin zur Einholung einer zweiten Meinung bei Dr. Schwarz in Weiden vor. In dem Beratungsgespräch wurden die Vor- und Nachteile der Alternativen – konventionelle Brücke mit Beschleifen der gesunden Nachbarzähne und Eingliederung eines Implantats mit Supra­konstruktion – ausführlich dargestellt. Da es ein Anliegen der Patientin war, möglichst alle Zähne



Abb. 1: Ausgangsbefund: Nichtanlage 22



Abb. 2: Auch in der Seitenansicht sind die nach apikal konvergierenden Zahnachsen von 21 und 23 erkennbar.

unversehrt zu erhalten, entschied sie sich für ein Implantat.

Diagnose und Behandlungsplanung

Die Auswertung der diagnostischen Unterlagen ergab aber, dass wegen der Konvergenz der Wurzeln der lückenbegrenzenden Zähne 21 und 23 nicht ausreichend Platz für ein Implantat zur Verfügung stand (Abb. 3). Damit stellte sich der Patientin folgendes Problem: Die aktuelle Situation ermöglichte nur die Anfertigung einer konventionellen Brücke. Für ein Implantat musste jedoch durch eine erneute kieferorthopädische Behandlung Platz geschaffen werden. Die Aussicht darauf ließ die Patientin verzweifeln. Gerade in dem Alter, in dem die Freundinnen die festen Zahnspangen schon längst hinter sich gelassen hatten und in der Disko ihr Lächeln im Wettstreit um das andere Geschlecht aktiv einsetzten, sollte sie wieder mit den „Schneeketten“ in Attraktivität und Selbstbewusstsein zurückgeworfen werden. Das war für die Patienten einfach zu viel und so suchte sie nach einer Möglichkeit, um mit einer möglichst unauffälligen Methode die Zahnstellung für eine Implantation vorbereiten zu lassen. So wurde sie auf die Möglichkeit einer innenliegenden, also auf der lingualen Fläche der Zähne angebrachten, festsitzenden Apparatur aufmerksam gemacht. Mit diesem Anliegen stellte sich die Patientin in der kieferorthopädischen Praxis vor. Dort wurde neben der Nichtanlage 22 folgender Befund erhoben:

- bis auf zwei erweiterte Fissurenversiegelungen bei 17 und 27 kariesfreies und parodontal gesundes Gebiss,
- generalisiert weiße Flecken im Zahnschmelz im Sinne von „mottled teeth“,

- Zustand nach alio loco durchgeführter kieferorthopädischer Behandlung,
- Neutralbisslage mit Kieferenge im Oberkiefer, kompensierende Lingualkippung der Seitenzähne im Unterkiefer,
- Tendenz zur skelettalen Klasse III mit lingual gekippten Unterkieferfrontzähnen,
- knapper frontaler Überbiss und Mittellinienabweichung bei Boltondiskrepanz sowie
- Lücken mesial und distal von 12; die Lücke in regio 22 war größer als die Breite des kontralateralen Zahns 21; konvergierende Wurzeln von 21 und 23.

Die Auswertung der anschließend angefertigten diagnostischen Unterlagen bestätigte diesen Befund. Dritte Molaren waren in der Röntgenübersichtsaufnahme nicht erkennbar. Zudem ergaben die manuelle Strukturanalyse und die instrumentelle Funktionsdiagnostik ein „internal derangement“. Zur Visualisierung des angestrebten kieferorthopädischen Behandlungsziels wurde ein diagnostisches Set-up erstellt. Dazu wurden an den einartikulierten Planungsmodellen die umzustellenden Zähne herausgeschnitten und in der therapeutischen Sollposition festgewachst (Abb. 4). Die kieferorthopädischen Maßnahmen umfassten somit folgende Aufgaben:

- Im Oberkiefer sollten die Wurzeln der lückenbegrenzenden Zähne 21 und 23 so weit divergierend eingestellt werden, dass die Insertion eines Implantats ohne Verletzungsgefahr für die Wurzeln möglich wurde.
- Weiterhin sollten die Zahnbögen regelrecht ausgeformt werden. Im Oberkiefer sollten keine Lücken verbleiben und die Krone des Implantats sollte die gleiche Breite haben wie der kontralaterale Zahn 12.



Abb. 3: Der Röntgenmundfilm zeigte, dass wegen der konvergierenden Zahnachsen der Platz für ein Implantat nicht ausreicht.



Abb. 4: Set-up mit in die Lücke 22 eingefügtem Prothesenzahn. Auch dieser erhält ein Bracket.

- Der Überbiss sollte aus funktioneller und ästhetischer Hinsicht (Lachlinie) verbessert werden. Hierzu war im Bereich der Unterkieferfrontzähne ein interproximales Polieren erforderlich.
- Schließlich sollten die Mitten beider Zahnbögen zueinander eingestellt werden, um symmetrische Verhältnisse zu erzielen.

Diese Maßnahmen wurden von der Patientin mit dem Wunsch akzeptiert, dass die kieferorthopädische Behandlung mit Apparaturen erfolgen sollte, die für das Umfeld nicht erkennbar waren.

Kieferorthopädische Behandlung

Für die von der Patientin gewünschte Behandlung bot sich die Incognito-Apparatur an. Dies ist eine für die Patientin hergestellte, festsitzende Apparatur mit individuellen Brackets. Sie wird an der Oral-seite der Zähne angebracht und ist somit von außen nicht erkennbar (Lingualtechnik).

Nachfolgend soll kurz auf den Herstellungsprozess der Incognito-Apparatur eingegangen werden. Korrekturabformungen beider Zahnreihen mit hydrophilem Vinylsilikon werden zur Firma Top Service für Lingualtechnik gesandt. Das Set-up wird nach den Vorgaben des Kieferorthopäden erstellt und dient als Basis für die Herstellung der Apparatur. Das Set-up wird fotografiert und per E-Mail dem Behandler zur Korrektur beziehungsweise Produktionsfreigabe zugeleitet. Nach Freigabe werden die Modelle mit dem Set-up dreidimensional gescannt. Anschließend werden am Rechner die individuellen Brackets für jeden Zahn unter Berücksichtigung der Bogenebene dreidimensional virtuell generiert. Schließlich werden mit einem 3-D-Plotter aus den virtuellen Brackets Wachsrohlinge gefertigt, die

dann eingebettet werden. Es folgen der Goldguss sowie die Ausarbeitung und Politur der Brackets. Nach einer Präzisionskontrolle der Slots (tolerierte Abweichung 0,0002 inch) werden die Brackets für die Herstellung der Klebetrays auf dem Malokklusionsmodell positioniert. Zugleich werden alle Behandlungsbögen gemäß den Vorgaben des Kieferorthopäden produziert. Dabei stehen verschiedene Drahtmaterialien und Drahtstärken zur Auswahl. All diese Behandlungsmaterialien erhält der Kieferorthopäde. Das heißt, dass das Behandlungsziel und die Behandlungssequenz bereits zu Beginn der Behandlung genau festgelegt sind. Die Therapie erfolgt so ohne Umwege – von der Ausgangssituation bis zum Ende der Behandlung.

Diese Option wurde mit der Patientin ausführlich erörtert und zugleich wurde sie auf die typischen Eingewöhnungsproblematiken hingewiesen. Diese sind:

- Irritation der Zunge,
- veränderte Aussprache (insbesondere Zischlaute) sowie
- Empfindlichkeit und Lockerung der Zähne.

Die Patientin beschloss die Behandlung in der geplanten Weise durchführen zu lassen und akzeptierte einen entsprechenden kieferorthopädischen Behandlungsplan sowie, wegen Durchführung der Lingualtechnik, eine Vereinbarung gemäß §2 GOZ. Die nächsten Maßnahmen waren eine gründliche Zahnreinigung und die erneute exakte Abformung beider Zahnreihen. Um den exakten Sitz der Klebetrays zu gewährleisten, wurde die Patientin gebeten, keine zahnärztlichen Maßnahmen außer Notfallbehandlungen durchführen zu lassen. Nach etwa sechs Wochen Produktionszeit konnte die lin-



Abb. 5: Beginn der aktiven Phase der kieferorthopädischen Behandlung. Die oral angebrachten individuellen Brackets sind von außen nicht sichtbar. Die Lücke 22 wird mittels eines am Vierkantbogen einliierten Prothesenzahns temporär geschlossen.



Abb. 6: Zustand kurz vor Abschluss der kieferorthopädischen Vorbehandlung



Abb. 7: Ausgeformter Zahnbogen, die Wurzeln der Zähne 21 und 23 wurden leicht divergierend ausgerichtet, um Platz für ein Implantat zu schaffen.



Abb. 8: Insertion eines Implantats in die kieferorthopädisch vorbereitete Lücke regio 22

guale Apparatur in Ober- und Unterkiefer eingegliedert werden. Die Firma Top Service für Lingualtechnik war zudem beauftragt worden, die Zähne 21 und 23 mit „divergierenden Wurzeln“ aufzustellen und einen farblich abgestimmten Prothesenzahn in die Lücke 22 zu integrieren. Dessen Breite war bereits durch die Vorgaben des Set-ups für die spätere Implantatsuprakonstruktion vorgegeben. Auch für diesen als Immediatersatz dienenden Prothesenzahn war ein Bracket hergestellt worden (Abb. 5). Somit war es erforderlich, im Oberkiefer mit einem Kantbogen zu arbeiten, um keine Rotation des in die Apparatur integrierten Prothesenzahns zuzulassen.

Die kieferorthopädische Behandlung verlief planmäßig (Abb. 6 und 7). Die Bögen wurden gewechselt, die Unterkieferfrontzähne interproximal poliert, die Lücken geschlossen, die Mittellinien weit-

gehend zueinander eingestellt und die Wurzeln der Zähne 21 und 23 leicht divergierend ausgerichtet.

Implantation

Nach 13 Monaten Behandlungszeit konnte das Implantat in regio 22 eingesetzt werden (Abb. 8). Hierfür wurde der Oberkieferbogen mit dem anliierten Prothesenzahn entfernt und unmittelbar nach der Implantation wieder eingegliedert. Zuvor war jedoch der Prothesenzahn basal so gekürzt worden, dass er das Implantatumfeld nicht berührte oder traumatisierte. Es wurde bewusst eine möglichst minimalinvasive Implantation durchgeführt, da die jugendliche Patientin wegen der vorausgegangenen langjährigen ersten kieferorthopädischen Behandlung, der langjährigen Übergangsvorsorgung mit einem herausnehmbaren Einzelzahnersatz und der nochmals notwendigen



Abb. 9: Zustand nach Implantatinsertion und Nahtverschluss. Der Bogen samt Prothesenzahn wurde zur Implantation und zu den nachfolgenden Behandlungsmaßnahmen abgenommen.



Abb. 10: Temporärer Ersatz des Zahns 22 mittels einer als Retainer dienenden tiefgezogenen Schiene

aufwendigen festsitzenden kieferorthopädischen Therapie entmutigt und behandlungsmüde war. Die Implantation folgte folgenden Kriterien:

- Auswahl eines geeigneten Implantats: Bei vorhandener Lückenbreite regio 22 von 5,7 mm fiel die Wahl auf ein Straumann Implantat (Bone Level 3,3 x 12).
- Die Notwendigkeit einer Augmentation sollte intraoperativ entschieden und nach Möglichkeit vermieden werden.
- dreidimensionale Planung: sagittale Positionierung des Implantats 1 mm palatinal der bukkalen Tangente an den Labialflächen der Nachbarzähne; vertikale Positionierung des Implantats 1 mm tiefer als die Schmelz-Zement-Grenze der Nachbarzähne; Abstand der Implantatschulter zu den Nachbarzähnen mindestens 1 bis 1,5 mm
- krestale Schnittführung, minimalinvasives Vorgehen ohne Entlastungsschnittführung unter Vermeidung einer großflächigen Ablösung des Periosts
- Implantation in der dreidimensional geplanten Position
- Verschluss durch drei Einzelknopfnähte (Nahtstärke 5,0) (Abb. 9)

Nach einer Woche wurden die Nähte entfernt und die Patientin zur kieferorthopädischen Weiterbehandlung entlassen. Nach sieben Wochen erfolgte die Röntgenkontrolle des Implantats, die eine vollständige Osseointegration dokumentierte.

Prothetische Behandlung

Aufgrund persönlicher Gründe der Patientin konnte nach sieben Monaten mit der Versorgung des Implantats begonnen werden. Um den provisori-

schen Zahnersatz regio 22 zu gewährleisten, hätte die kieferorthopädische Apparatur bei jedem Arbeitsschritt entfernt und anschließend wieder eingliedert werden müssen. Aufgrund der räumlichen Entfernung der Praxen, der schwierigen Koordination der Termine und der Vielzahl der erforderlichen Fahrten kam man schließlich überein, die kieferorthopädische Apparatur komplett zu entfernen. Ursprünglich war geplant, am gleichen Tag im Unterkiefer einen festsitzenden Retainer von 33 zu 43 einzugliedern. Wegen einer starken Gingivitis wurde dies jedoch zurückgestellt. Vielmehr erfolgte die erste Retention über Miniplastschienen. In die Oberkieferschiene war der schon an der kieferorthopädischen Apparatur vorhandene Zahn 22 eingearbeitet worden (Abb. 10). Es schlossen sich folgende Behandlungstermine an:

- Freilegung des Implantats mit Rollappenplastik zur maximalen Weichgewebsgewinnung bukkal und Einbringen eines Gingivaformers
- Nach zwei Wochen Abformung mit individuellem Löffel und Polyäther, Gesichtsbogen und interokklusales Registrat. Vom Dentallabor wurden zur Auswahl zwei Implantataufbauten für ein keramisch vollverblendetes Zirkongerüst hergestellt: ein um 15° abgewinkelter Titanaufbau und ein individueller Zirkonaufbau auf einer Titanbasis (Abb. 11). Bei der Gestaltung der Krone galt es die Studie von Tarnow zu beachten, die besagt, dass der Abstand der Kontaktflächen der Krone zum krestalen Knochen kleiner als fünf Millimeter sein muss, damit die Papillen erhalten werden.
- Rohbrandeinprobe der Krone und Farbanpassung



Abb. 11: Anprobe des Zirkonaufbaus



Abb. 12: Behandlungsabschluss, Frontalansicht



Abb. 13: Behandlungsabschluss, Seitenansicht



Abb. 14: Der Zahnbogen ist harmonisch ausgeformt. Die Langzeitstabilisierung des Behandlungsergebnisses wird durch festsitzende Retainer im Ober- und Unterkiefer gewährleistet.

· Eingliederung der Krone (Abb. 12 und 13). Die Regeneration der Interdentalspapillen ist bei Einhaltung der anatomischen Gesetzmäßigkeiten in sechs bis zwölf Monaten zu erwarten.

Nach der Eingliederung der Krone wurden zur Langzeitstabilisierung in beiden Kiefern festsitzende Retainer eingegliedert (Abb. 14).

Schlussbemerkung

Abschließend kann festgestellt werden, dass die Absprache zwischen den zahnärztlichen Fachgebieten in der Planungsphase und die Zusammenarbeit während der aktiven Behandlung dazu beigetragen haben, günstige Voraussetzungen für die erfolgreiche und ästhetisch ansprechende Versorgung der Patientin zu schaffen.

Viele der Maßnahmen der sich über fast zwei Jahre erstreckenden Behandlung stellen außervertragliche Leistungen dar, wie die instrumentelle Funktionsanalyse, die Lingualtechnik mit integriertem

Pontic und die Langzeitretainer. Zu dem Aufwand für eine festsitzende kieferorthopädische Behandlung in Lingualtechnik sei ein Absatz aus der aktuellen Veröffentlichung der Stiftung Warentest „Kieferorthopädie 2009“ (ISBN 978-3-86851-103-1) zitiert: „Der Patient sollte sich daher einen Kieferorthopäden suchen, der in dieser Technik erfahren ist. Nicht jeder bietet sie an. Außerdem ist sie mit Kosten ab 5.000 Euro pro Kiefer extrem teuer.“

Korrespondenzadressen:
Dr. Sigmund Ziegler M.Sc.
D.-Martin-Luther-Straße 14, 93047 Regensburg
praxis@drziegler.de, www.drziegler.de

Zahnärztliche Gemeinschaftspraxis
Dres. Kastl, Schwarz, Jahn
Keckstraße 2, 92637 Weiden
www.zahnaerzte-weiden.de

Literatur bei den Verfassern

Gewidmet den Leitern des Studiengangs Master of Science in Lingual Orthodontics an der Medizinischen Hochschule Hannover: Herrn Prof. Dr. Rainer Schweska-Polly und Herrn Priv.-Doz. Dr. Dirk Wichmann