

DENTISTA FOKUS

KFO interdisziplinär

Mit der Kieferorthopädie hatte ich während meiner aktiven Zeit am Patientenstuhl wenig zu tun. Vielen von Ihnen wird es genauso gehen. Und doch gibt es zahlreiche Schnittstellen zu anderen Fachgebieten, so z. B. zur Prothetik und zur Kinderzahnheilkunde. Zudem wagen sich inzwischen auch Allgemeinzahnärzte mit kieferorthopädischen Kenntnissen an die Alignertherapie in ihrer Praxis. Frau Dr. Haubrich zeigt in ihrem Beitrag die Möglichkeiten und Grenzen dieser Therapieform.

Die Digitalisierung: Gerade in der Kieferorthopädie ist dieses Thema hochaktuell. Frau Dr. Becker berichtet auf den folgenden Seiten über den derzeitigen Stand in Diagnostik und Therapie. Diese Ausgabe ist thematisch breit gefächert, KFO interdisziplinär eben!



Herzliche Grüße
Dr. Kristin Ladetzk
Chefredakteurin

Aligner-Therapie Möglichkeiten und Grenzen

Die Therapie mit herausnehmbaren Alignern hat in den letzten Jahren enorme Entwicklungen erfahren. Das Invisalign-System bietet mit seiner Serie der klaren, herausnehmbaren Aligner einen hohen Tragekomfort kombiniert mit Ästhetik sowie optimaler Reinigungsmöglichkeit. Der folgende Beitrag zeigt anhand von zwei Behandlungsbeispielen, was in der Therapie mit dem Invisalign-System erreicht werden kann, und wo die Grenzen liegen.

Das Verfahren, Zahnfehlstellungen mit transparenten Kunststoffschienen zu korrigieren, geht auf den Kieferorthopäden Kesling von 1945 zurück und basiert auf dem Therapieansatz, das Behandlungsziel mit herausnehmbaren Kunststoffschienen schrittweise zu erreichen. Im Laufe der Jahre haben sich unterschiedliche Verfahren der Herstellung etabliert. Es gibt Herstellungspro-

zesse bei Alignersystemen, in denen die Kunststoffschienen durch Zahntechniker manuell hergestellt werden. Andere Systeme basieren auf einem komplett digitalem Herstellungsprozess. Inzwischen gibt es mehrere Alignersysteme auf dem deutschen Markt.

Eine davon ist die Behandlung mit dem Invisalign-System. Diese Technik, die 1999 auf den amerikanischen Markt kam und seit 2001 in Deutschland angewandt wird, ist inzwischen eine weitverbreitete kieferorthopädische Behandlungsmethode mit über 4 Millionen behandelten Patienten weltweit. Mithilfe eines speziellen Computergrafikverfahrens, der ClinCheck-Software (Invisalign, San Jose, California, USA), wird ausgehend vom Ist-Zustand der Zahnreihen ein durch den Kieferorthopäden vorher bestimmtes Behandlungsziel dreidimensional dargestellt und in einzelne Behandlungsphasen unterteilt.

Somit zeigt die Software schrittweise die zu erwartenden Zahnbewegungen im Laufe der Behandlung. Auf dieser Basis werden dann individuelle Schienen (Aligner) produziert, die vom Patienten in meist wöchentlichen Abständen gewechselt werden. Der Behandlungsplan und der damit verbundene ClinCheck sind exakt und detailliert vom Behandler zu erstellen und zu bearbeiten. Fester Bestandteil jeder Invisalign-Therapie sind Verankerungselemente (Attachments) für einzelne Zahnbewegungen oder zur Verankerung von Zahngruppen¹.

Die Serien der klaren, herausnehmbaren Aligner ermöglichen dem Patienten einen hohen Tragekomfort kombiniert mit Ästhetik neben optimaler Mundhygiene und bieten dadurch erhebliche Vorteile im Vergleich zu den herkömmlichen festsitzenden Apparaturen²⁻⁵. Auch diese Methode ist jedoch nicht völlig frei von Nachteilen: Da die Schienen herausnehm-

Abb. 1a und b Intraorale Situation nach Ex-
traktion von Zahn 15 und Behandlungsbeginn
mit der Invisalign-Technik.



Abb. 2a und b Unbefriedigendes Behand-
lungsergebnis: mesial inklinierte Zahnkronen
16 und 17 nach Lückenschluss 15 durch
Mesialisierung von 16 und 17 allein mit der
Invisalign-Technik.



bar sind, ist die Behandlung von der Mit-
arbeit des Patienten abhängig. Am Anfang
der Behandlung kann es auch zu leichten
Sprachbeeinträchtigungen kommen, die
sich nach ein paar Tagen jedoch wieder
legen.

Behandlungsmöglichkeiten

Nach jahrelanger Erfahrung mit dem
System kann die Aligner-Technik nicht
nur als erfolgreiches Behandlungsmittel
bei leichtem bis moderatem Engstand,
Lückenschluss im natürlichen Lückengebiss
und bei kippenden Bewegungen verwendet
werden. Sie kommt ebenfalls bei komplexeren
Fällen wie z. B. Extraktionen⁶, offenen und
tiefen Bissen, Behandlungen der dentalen
Klassen II⁷ und III genauso wie bei der
komplexen Therapie von craniomandibulären
Dysfunktionen (CMD)⁸⁻¹⁰ oder als kieferorthopädischer
Bestandteil einer kombinierten kieferorthopä-
disch-kieferchirurgischen Behandlung¹¹
zum Einsatz. Expansion des Zahnbo-
gens, In- und Extrusion von einzelnen
Zähnen oder Zahngruppen wie beim
tiefen Biss¹², relative Torquebewegungen
und Korrektur von Zahnachsenstel-

lungen sind zum festen Bestandteil der
Invisalign-Behandlung geworden^{13,14}.
Die kieferorthopädische Vorbehandlung
bietet dabei oftmals die Voraussetzung
für eine optimale konservierende, chi-
rurgische oder prothetische Anschluss-
behandlung^{10,15,16}. Mit Invisalign Teen
steht diese Technik auch für Kinder und
Jugendliche zur Verfügung¹⁰.

Neben diesen Behandlungen existieren
noch Bewegungen, die eine zusätzliche
kieferorthopädische skeletale Verankerung
wie TADs (Transitoric Anchoring
Devices = kurzzeitige Anker) benötigen.
So ist dies z. B. bei der Mesialisierung von
Molaren > 1,5 mm, Wurzelaufrichtungen
von gekippten Molaren oder der Behand-
lung bei skelettalem Tiefbiss von Erwach-
senen empfehlenswert.

Behandlungsbeispiel 1

Das folgende Beispiel zeigt eine geplan-
te Mesialbewegung der Zähne 16 und
17 nach erfolgter Prämolarenextraktion
des Zahnes 15 (Abb. 1). Trotz guter Mit-
arbeit der Patientin und ausreichender
Verankerung mit Attachments und Gum-
mizügen zeigten 16 und 17 nach erfolg-
tem Lückenschluss eine starke mesiale

Kronenkipfung (Abb. 2). Eine zusätzliche
skeletale Verankerung hätte hier helfen
können, eine korrekte Achsenposition zu
erlangen.

Behandlungsbeispiel 2

Die 29-jährige Patientin stellte sich bei
uns in der Praxis mit dem Wunsch nach
Verbesserung der extraoralen Ästhetik
vor. Im Kindesalter wurde bereits kiefer-
orthopädisch mit herausnehmbaren Ge-
räten behandelt. Der intraorale Befund
zeigt ein adultes konservierend versorg-
tes Gebiss in Klasse-I-Verzahnung links,
Klasse-III-Eckzahnverzahnung rechts
mit fehlendem Zahn 14 und Lücken-
schluss, eine starke Mittellinienabwei-
chung im Oberkiefer, Lücken distal von
12 und 22 sowie Dreh- und Engstände im
Unterkieferfrontzahnbereich. Extraoral
fallen besonders die nach rechts abge-
wanderte Mittellinie im Oberkiefer sowie
die stark proklinierten Oberkieferfront-
zähne auf (Abb. 3).

Um ein ästhetisch und funktionell be-
friedigendes Ergebnis zu erzielen, wurde
in Absprache mit der Patientin geplant,
die Oberkiefermitte nach links zu bewe-
gen und eine Lücke in Regio 14 zu öffnen,



Abb. 3a bis f Extra- und intraorale Ausgangssituation nach Exzision von Zahn 14 im Kindesalter mit inkorrektcr Oberkiefermitte durch asymmetrischen Lückenschluss.



Abb. 4a bis c ClinCheck-Gegenüberstellung der initialen Situation (a) und nach Simulation des Behandlungsergebnisses mit Distalisation der Zähne 17, 16 und 15 sowie Mesialisierung der Oberkieferfrontzähne (b). Die Überlagerung der Clincheck-Software (c) zeigt den Betrag der geplanten Zahnbewegungen (blau: Ausgangssituation; weiß: geplante Endsituation; Bilder: ClinCheck-Software, Align Technology, San Jose, USA).



Abb. 5a bis e Extra- und intraorale Situation nach Implantatversorgung an 14 in Klasse-I-Verzahnung und nach erfolgter Mittellinienkorrektur.

die anschließend implantologisch versorgt werden sollte. Attachments wurden nach Notwendigkeit zur Verankerung gesetzt und die approximale Schmelzreduktion in der ClinCheck-Software geplant. Im Bereich der Lückenöffnung 14 wurde ein Pontic gesetzt (Abb. 4 a und b). Die Überlagerung der Zahnbewegungen in der ClinCheck-Darstellung zeigt das geplante Ausmaß an Bewegungen (Abb. 4c). Die erste Behandlungsphase beinhaltete 25 Aligner im Oberkiefer und 11 Aligner im Unterkiefer. Anschließend wurde in einer Feineinstellungsphase mit zusätzlichen Alignern im Detail nachgearbeitet. Das Implantat in Regio 14 wurde gesetzt und nach einer sechsmonatigen Einheitphase wurde die Versorgung mit der Implantatkrone vorgenommen. Abbildung 5 zeigt das finale Ergebnis nach dem Einsetzen der Implantatkrone an 14 und Entfernung der Attachments. Die Patientin zeigte nun beidseits eine Klasse-I-Verzahnung mit funktionellem Overjet und Overbite. Die Oberkiefermitte stimmte korrekt mit der Unterkiefermitte und Gesichtsmitte überein. Zur Retention wurde im Unterkiefer ein Lingualretainer von 33 zu 43 gesetzt, im Oberkiefer trug die Patientin nachts eine herausnehmbare Retentionsschiene.

Diskussion

Die Aligner Therapie ist Teil der modernen kieferorthopädischen Behandlung geworden und hat sich in den letzten Jahren als fester Bestandteil etabliert.

Mit kieferorthopädischen biomechanischen Kenntnissen bezüglich der Anwen-

dung von Gummizügen wie Klasse-II- und Klasse-III-Elastics, Criss-Cross-Elastics und notwendigen Verankerungseinheiten sind durch die Weiterentwicklung des Invisalign-Systems und die wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten Jahre fast alle Behandlungen mit der Invisalign-Technik möglich geworden. Neben der kieferorthopädischen Kenntnis ist die Mitarbeit und Motivation des Patienten unerlässlich für den Behandlungserfolg.

Literatur

1. Momtaz P, Mah J. The effect of attachment placement and location on rotational control of conical teeth using clear aligner therapy. *JAO* 2017;1:29–36.
2. Nedwed V, Miethke RR. Motivation, acceptance and problems of invisalign patients. *J Orofac Orthop* 2005;66:162–173.
3. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:311–320.
4. Vlaskalic V, Boyd RL, Baumrind S. Etiology and sequelae of root resorption. *Semin Orthod* 1998;4:124–131.
5. Apajalahti S, Peltola JS. Apical root resorption after orthodontic treatment – a retrospective study. *Eur J Orthod* 2007;29:408–412.
6. Honn M, Goz G. A premolar extraction case using the Invisalign system. *J Orofac Orthop* 2006;67:385–394.
7. Schupp W, Haubrich J, Neumann I. Class II Correction with the Invisalign System. *J Clin Orthod* 2010;44:28–35.
8. Miller DB. Invisalign in TMD treatment. *Int J Orthod Milwaukee* 2009;20:15–19.
9. Boisserée W, Schupp W. Kраниоmандибулярес und Muskuloskelettales System. Funktionelle Konzepte in der Zahnmedizin, Kieferorthopädie und Manualmedizin. Berlin: Quintessenz, 2012.
10. Schupp W, Haubrich J. Aligner Orthodontics. Diagnostics, Biomechanics, Planning and Treatment. Berlin: Quintessenz, 2015.
11. Womack WR, Day RH. Surgical-orthodontic treatment using the Invisalign system. *J Clin Orthod* 2008;42:237–245.
12. Giancotti A, Mampieri G, Greco M. Correction of deep bite in adults using the Invisalign system. *J Clin Orthod* 2008;42:719–726;quiz 728.
13. Boyd RL. Esthetic orthodontic treatment using the invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. *J Dent Educ* 2008;72:948–967.
14. Rossini G, Parrini S, Deregibus A, Castorlorio T. Controlling orthodontic tooth movement with clear aligners . An updated systematic review regarding efficacy and efficiency. *JAO* 2017;1:7–20.
15. Lies C, Fernandez S, Limme M et al. Improvement of oral rehabilitation prosthetic techniques thanks to orthodontics. *Rev Med Liege* 2008;63:609–614.
16. Cirelli JA, Cirelli CC, Holzhausen M et al. Combined periodontal, orthodontic, and restorative treatment of pathologic migration of anterior teeth: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:501–506.



Dr. Julia Haubrich

Fachpraxis für Kieferorthopädie Schupp/
Haubrich, Wymar
E-Mail: haubrich@schupp-ortho.de