

Julia Haubrich, Werner Schupp

Invisalign-Behandlung bei Kindern zur Lückenöffnung und Vermeidung von potenziellen Extraktionsbehandlungen

Ein Patientenbeispiel



INDIZES

Invisalign, Aligner-Orthodontie, ClinCheck Software, Behandlung von Teenagern, Wechselgebiss, Extraktion, Platzmangel

ZUSAMMENFASSUNG

Bei Patienten mit vorzeitigem Verlust der Milchzähne und unzureichender Platzhaltung kann die Lücke aufgrund einer unerwünschten Migration der Nachbarzähne verringert und der Platz für den Durchbruch aller bleibenden Zähne unzureichend werden. Heutzutage können viele verschiedene kieferorthopädische Behandlungsoptionen Anwendung finden, um Lücken wieder zu öffnen und mögliche Extraktionen im bleibenden Gebiss zu vermeiden. Eine Option hierbei ist die Behandlung mit dem Invisalign-System, das eine nahezu unsichtbare und komfortable Möglichkeit zur Patientenbehandlung mit weniger potenziellen Nebenwirkungen als mit herkömmlichen festsitzenden Geräten bietet. Dieser Artikel zeigt ein Patientenbeispiel in jungem Alter, in dem Platz für weiteren Zahndurchbruch geschaffen und dadurch eine potenzielle Extraktionsbehandlung vermieden werden konnte.

Manuskripteingang: 22.08.2019, Annahme: 02.09.2019

Einleitung

Seit der Einführung von Invisalign in den USA im Jahr 1999 und im Anschluss daran in Europa im Jahr 2001 hat das System mannigfaltige Entwicklungen durchlaufen, die dazu beigetragen haben, die Aligner-Therapie zu einer standardmäßigen kieferorthopädischen Behandlung zu machen. In der Vergangenheit wurden zahlreiche kieferorthopädische Therapien mit der Invisalign-Technik beschrieben¹, wie z. B. Lückenschluss bei natürlichen Lücken, Engstände², Kreuzbiss³, Behandlung der Klasse II⁴, Tiefbiss⁵ und Behandlungen des offenen Bisses^{6,7}. Extraktionen sind mit dem Aligner-System^{8,9} ebenso möglich wie Distalisation oder Übertragung von Drehmomenten^{10,11}. Die Aligner-Therapie kann bei prärestaurativen kieferortho-

pädischen Behandlungen¹²⁻¹⁴, chirurgischen Vorbehandlungen¹⁵ sowie bei Behandlungen mit komplexen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems (CMD) eingesetzt werden^{14,16-18}. Die Kombination mit skelettaler Verankerungen wie Minischrauben erweitert das Spektrum komplexer Behandlungen^{19,20}. In der Kieferorthopädie hat sich das Invisalign-System daher zu einer gängigen Behandlungsoption entwickelt, bei der potenzielle Nebenwirkungen, wie sie bei einer festen kieferorthopädischen Behandlung mit der Multi-brackettechnik auftreten können, reduziert werden. So zeigen Veröffentlichungen, dass mit dem Invisalign-System behandelte Patienten beispielsweise eine bessere parodontale Gesundheit²¹⁻²³ und eine größere Zufriedenheit während der kieferorthopädischen Behandlung demonstrieren

als Patienten, die mit festsitzenden kieferorthopädischen Geräten behandelt wurden^{24,25}. Andere Studien untersuchten die mikrobiologischen und parodontalen Veränderungen, die bei Jugendlichen während einer 12-monatigen kieferorthopädischen Therapie mit herausnehmbaren Alignern und mit festsitzenden Apparaturen auftraten. Die Ergebnisse zeigten, dass mit herausnehmbaren Apparaturen behandelte Jugendliche eine bessere Einhaltung der Mundhygiene, weniger Plaque und weniger Zahnfleischentzündungsreaktionen aufwiesen als Gleichaltrige mit festsitzenden Apparaturen²⁶. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Invisalign-Behandlung in den ersten Behandlungsstadien im Vergleich zu der mit der Edgewise-Apparatur weniger Schmerzen verursachte²⁷.

Weltweit sind enorme Unterschiede in der Häufigkeit der kieferorthopädischen Extraktion festzustellen. Eine Gruppe von Kieferorthopäden in Michigan beschrieb die Häufigkeit für Extraktionen in der kieferorthopädische Behandlung von 5 % bis 87 %²⁸. Die zahnärztliche Weltliteratur zur Häufigkeit kieferorthopädischer Extraktionen variiert in einem Bereich von 6,5 % bis 83,5 %²⁹. In einer Studie wurde nach Baumrind et al.³⁰ in 49 % der Extraktionsentscheidungen Platzmangel als erster Grund genannt, gefolgt von Schneidezahnprotrusion (14 %), Profilkorrekturbedarf (8 %), ausgeprägter Klasse-II-Relation (5 %) und Erzielung stabiler Ergebnisse (5 %). Die Prävalenz der kieferorthopädischen Extraktion ist sehr unterschiedlich und scheint in den letzten Jahrzehnten abzunehmen³⁰. Im Editorial von „The Angle Orthodontist“ stellte Turpin fest, dass die zweiphasige Behandlung und ein früherer Behandlungsbeginn die Hauptgründe für die Zunahme der Nichtextraktionsbehandlung sind³¹. In der orofazialen Orthopädie ist es von entscheidender Bedeutung, die neuromuskuläre Funktion als kausalen Faktor von Engständen miteinzubeziehen. Eine Verengung des Bogens steht im Zusammenhang mit der Restriktion der neuromuskulären Matrix^{32–34}. Weitere Gründe für weniger Extraktionen sind unterschiedliche ästhetische Richtlinien, Langzeitstudien zur Stabilität, Bedenken hinsichtlich temporomandibulärer Dysfunktion und technologische Veränderungen³⁵. Nach Angaben

von Soejima et al. wurde die Nichtextraktion bei einem höheren Anteil von Patienten verfolgt, bei denen die Behandlung im Wechselgebiss begonnen wurde, als bei Patienten mit Behandlungsbeginn im bleibenden Gebiss³⁶.

Da wir in den letzten Jahren in unserer Praxis sehr gute Erfahrungen mit der Invisalign-Behandlung und Mitarbeit jugendlicher Patienten machen konnten, lag es für uns auf der Hand, auch die jüngsten Patienten im Wechselgebiss mit der Invisalign-Technik zu behandeln. Mit einer Sondergenehmigung von Align Technology und der American Food and Drug Administration (FDA) konnten wir dadurch bereits 2004 auch Kleinkinder im Früh- und Wechselgebiss behandeln³⁷. Mit guter Compliance ist bei jungen Patienten aufgrund des schnelleren Knochenumbaus ein 7-tägiger Aligner-Wechsel ohne Probleme möglich. Trotz des jungen Alters erzielten die Behandlungen ähnliche Ergebnisse wie bei den vormals verwendeten herausnehmbaren kieferorthopädischen Geräten (wie z. B. Platten), jedoch mit mehr Komfort für die Patienten.

Zahlreiche Studien berichten über die Kipp-tendenz oberer Molaren bei vorzeitigem Milchzahnverlust ohne Retention zum Erhalt der Stütz-zonen, was zu einem verringerten Platz für den Durchbruch permanenter Prämolaren und damit zu einem möglichen zukünftigen Extraktionsbedarf führte³⁸. Die Möglichkeit, den Zahndurchbruch mit einem bequemen, herausnehmbaren und ästhetischen Gerät wie dem Invisalign-System zu erleichtern, ist eine sehr einfache Möglichkeit, das Wechselgebiss vorzubehandeln. Dieser Artikel zeigt das Patientenbeispiel einer jungen Patientin, bei der mit der Invisalign-Technik Platz für den Durchbruch der bleibenden Zähne geschaffen und dadurch eine potenzielle Extraktionstherapie im bleibenden Gebiss aufgrund von Platzmangel vermieden werden konnte.

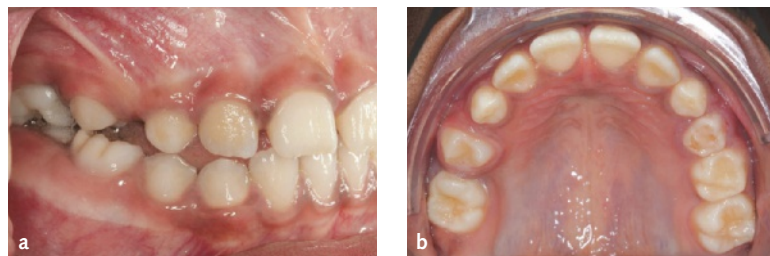
Patientenbeispiel

Die Patientin stellte sich im Alter von 8 Jahren in unserer kieferorthopädische Praxis erstmalig vor. Der obere Zahnbogen zeigte einen mesial gekipp-



Abb. 1a bis g Intraorale Situation (a bis f) und OPG (g) bei Behandlungsbeginn mit mesial gekipptem Zahn 16 und nach distal aufgewandertem Zahn 14 mit unzureichendem Platzangebot für den Zahndurchbruch 15 (f). Das OPG zeigt das Ausmaß der Mesialklippung von Zahn 16 sowie den retinierten und verlagerten Milchzahn 55 und 15.

Abb. 2a und b Intraorale Situation mit Attachment auf der mesialen Randleiste des Zahns 16 zur besseren Verankerung und dadurch besseren Aufrichtung des Zahns 16 durch den Aligner.



ten Zahn 16 und einen distal migrierten Zahn 14 mit unzureichendem Platz für den Durchbruch von Zahn 15 (Abb. 1a bis g). Das Orthopantomogramm (OPG) zeigte das Ausmaß der Mesialklippung von Zahn 16 sowie einen retinierten und verlagerten Zahn 15 und 55 (s. Abb. 1g). Durch die mesiale Neigung der Zahnkrone 16 bedeckte die Gingiva einen großen Teil der mesialen Zahnoberfläche, und aufgrund dieser Tatsache

war es für die Aligner unmöglich, die gesamte Zahnkrone und insbesondere den mesialen Aspekt zu bedecken und somit die Kraft des Aligners optimal auf den Zahn zu übertragen (s. Abb. 1f). Um eine ausreichende Verankerung für das Aufrichten des Molars zu erreichen, wurde ein Attachment okklusal auf die mesiale Randleiste 16 gebondet (Abb. 2a und b). Auf diese Weise konnte die mesiale Oberfläche der Zahnkrone ver-

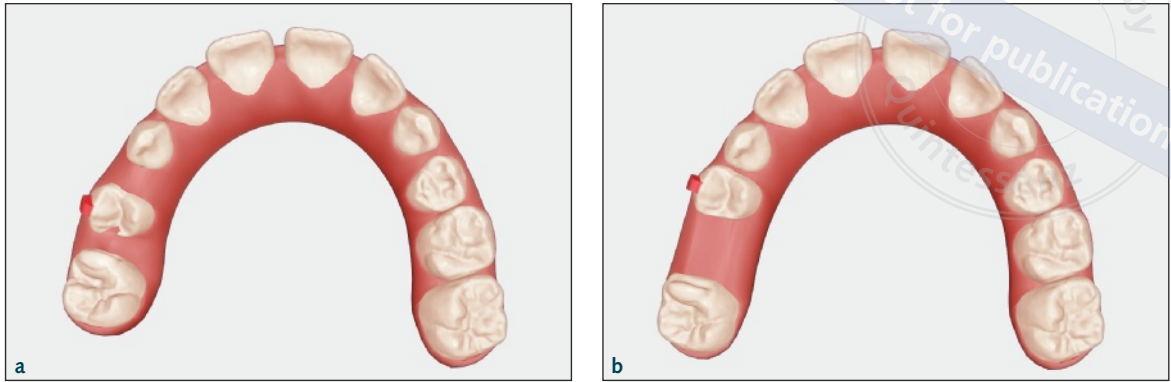


Abb. 3a und b Situation in der ClinCheck Software zu Beginn der Behandlung (a) und das geplante Ergebnis (b) mit Distalisierung und Aufrichtung des nach mesial inklinierten Zahns 16 sowie Mesialisierung des Zahns 14 (mit zusätzlichem konventionellen vertikalem rechteckigem Attachment auf Zahn 14) zur Lückenöffnung für den späteren Zahndurchbruch 15.



Abb. 4a bis e Intraorale Situation vor der zweiten Behandlungsphase mit ergänztem vertikalem rechteckigen Attachment auf Zahn 16 für zusätzliche Verankerung und weiterer Lückenöffnung.

größert und dadurch eine bessere Verankerung für die Aufrichtbewegung des Zahns erzielt werden. Für eine zusätzliche Verankerung wurde am Zahn 14 ein vertikales rechteckiges Attachment geplant (Abb. 3). Das erste Aligner-Set bestand aus 17 oberen Alignern, die die Patientin alle 10 Tage wechselte, wobei der Zahn 16 distalisiert und der Zahn 14 mesialisiert wurde, um Platz für den Durchbruch von Zahn 15 zu schaffen (s. Abb. 3a und b). Danach wurde eine weitere Phase gestartet (Abb. 4a bis e), in der auch ein vertikales rechteckiges Attachment am Zahn 16 hinzugefügt wurde. Die zweite Phase umfasste 16 zusätzliche Aligner. Die Abbildungen 5a und b zeigen die Situation in der ClinCheck Software nach der ersten Behandlungsphase und das geplante Ergebnis und die Abbildungen 6a und b die intraorale Situation nach der zweiten Behandlungsphase, wobei der

Kompositaufbau immer noch auf der mesialen Oberfläche von Zahn 16 vorhanden ist. Während der gesamten Behandlungszeit lag eine sehr guten Mitarbeit des Patienten und ein sehr guter Aligner-Sitz vor (Abb. 6c und d). Die Situation nach der Entfernung des Komposits am Zahn 16 ist in Abbildung 7 zu sehen; Zahn 16 wurde aufgerichtet und distalisiert, Zahn 14 mesialisiert und dadurch genügend Platz für den Durchbruch von Zahn 15 geschaffen. Zur Retention wurde der letzte Aligner nachts weiterhin getragen. Im OPG ist die Situation nach Entfernung des retinierten und verlagerten Zahns 55 nach Überweisung durch den Oralchirurgen dargestellt (Abb. 8). Die intraorale Situation der Abbildung 9 zeigt den Status nach Behandlungspause sowie den natürlichen Durchbruch von Zahn 15 in den Zahnbogen. Nach Durchbruch von Zahn 15 wurde eine letzte Be-

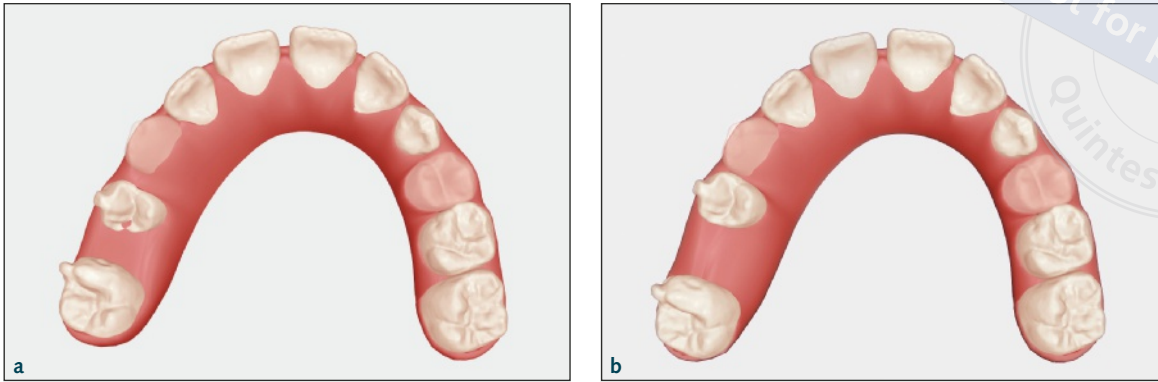


Abb. 5a und b Situation in der ClinCheck Software nach der ersten Behandlungsphase (a) und die geplante Endsituation (b).

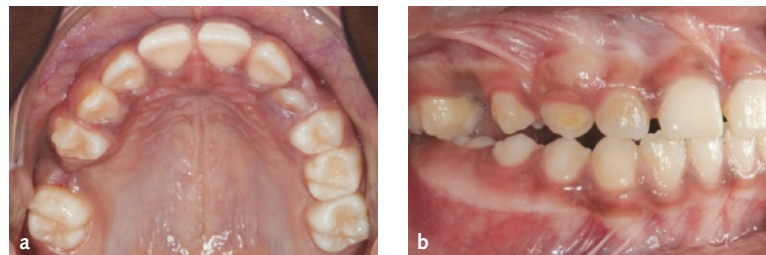


Abb. 6a bis d Finale intraorale Situation nach der zweiten Behandlungsphase: Das Attachment okklusal auf der mesialen Randleiste auf Zahn 16 ist noch in situ (a und b) und intraorale Situation mit eingesetztem Aligner und einem sehr guten Aligner-Fitting (c und d). Der Aligner zeigt bei Zahn 13 und 23 ein Eruption Tool für die durchbrechenden Eckzähne.

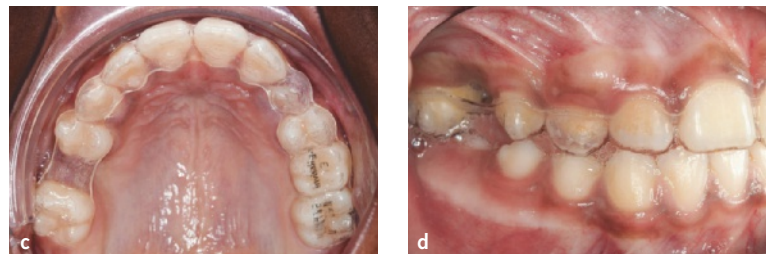
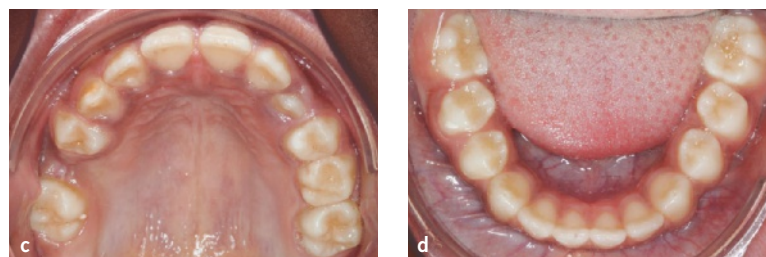


Abb. 7a bis e Intraorale Situation nach Entfernung des Kunststoffaufbaus auf Zahn 16 und ausreichendem Platzangebot für den Zahndurchbruch 15.



handlungsphase mit 17 Alignern und zusätzlichem Extrusionsattachment auf Zahn 15 geplant. Da leichter Frontzahnvorkontakt bestand, beinhalteten die Aligner ebenfalls Power Ridges auf den

Oberkieferfrontzähnen zur Umsetzung von zusätzlichem Torque auf die Oberkieferfrontzähne (Abb. 10a und b). Abbildung 11 veranschaulicht das intraorale Behandlungsende. Die Retention

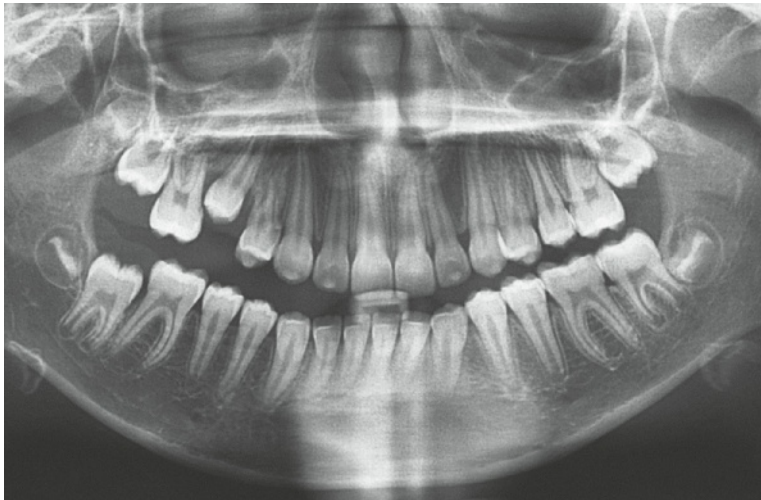


Abb. 8 OPG nach Entfernung des verlagerten Milchzahns 55 und Öffnung der Lücke für den Zahndurchbruch Zahn 15.



Abb. 9a bis e Intraorale Situation nach Behandlungspause und Abwarten des natürlichen Zahndurchbruchs 15.

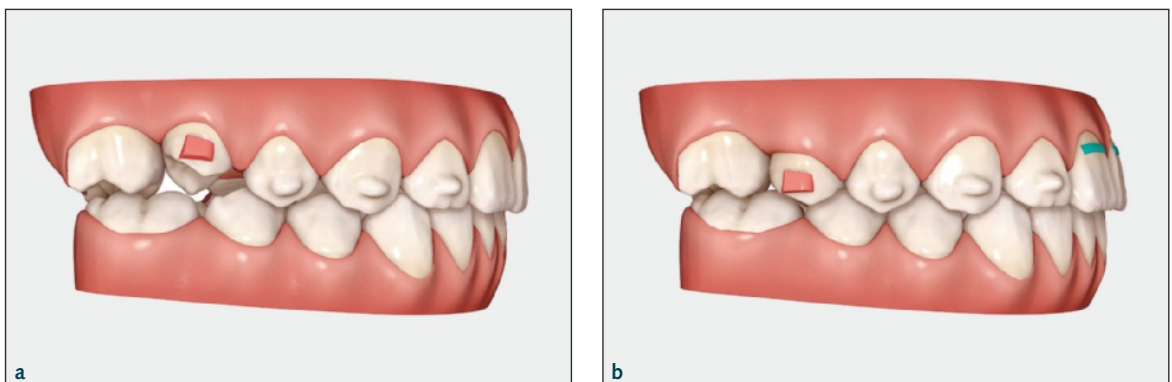


Abb. 10a und b Vergleichende Darstellung in der ClinCheck Software vor (a) und nach (b) Einstellung des Zahns 15 sowie zusätzlichem Torque auf der Oberkieferfront mit Power Ridges auf den Zähnen 11 und 21.

erfolgte mit herausnehmbarer Schiene im Oberkiefer zum nächtlichen Tragen, im Unterkiefer wurde von Zahn 34 bis 44 ein Lingualretainer inseriert (s. Abb. 11f). Das OPG wies keine Auf-

fälligkeiten auf, alle Weisheitszähne sind angelegt. In Abbildung 12 ist in der Oberkieferaufsicht die Einstellung von Zahn 15 in den Zahnbogen im Behandlungsverlauf zu sehen.

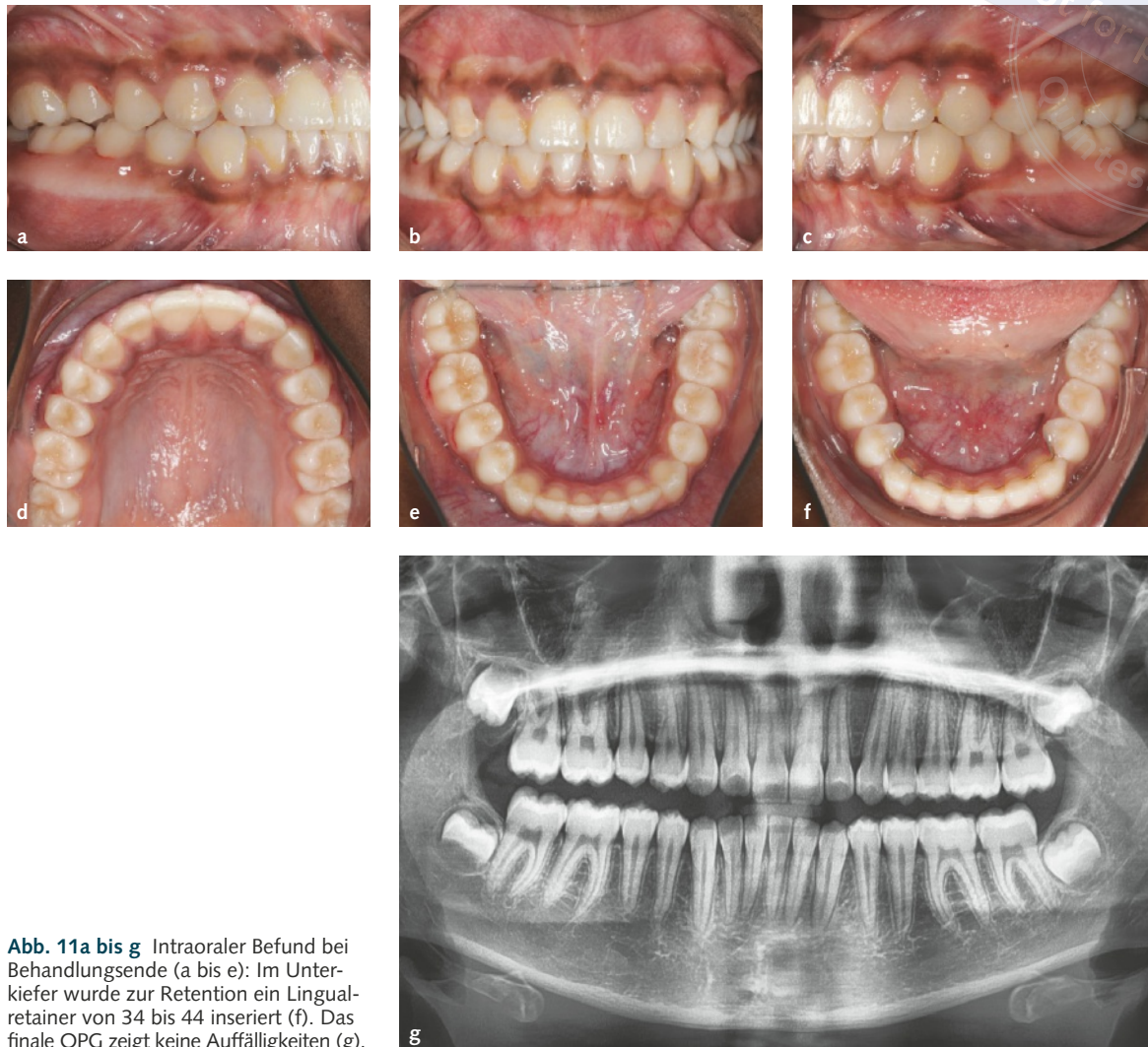


Abb. 11a bis g Intraoraler Befund bei Behandlungsende (a bis e): Im Unterkiefer wurde zur Retention ein Lingualretainer von 34 bis 44 inseriert (f). Das finale OPG zeigt keine Auffälligkeiten (g).



Abb. 12a bis c Behandlungsverlauf mit Lückenöffnung für den Zahndurchbruch 15.

Fazit

Die Aligner-Orthodontie (hier das Invisalign-System) ermöglicht eine komfortable Behandlungsmöglichkeit auch jüngster Patienten. Die Behandlung erlaubt Lückenöffnungen und kann dadurch Platz für den Zahndurchbruch im Wechselgebiss und dementsprechend für das bleibende Gebiss schaffen. Das Invisalign-System offeriert dabei zu-

sätzliche Hilfsmittel für das durchbrechende Gebiss und bietet mit Invisalign First speziell für erste Behandlungsphasen eine Behandlungsoption für jüngere Patienten. Der frühe Behandlungsbeginn, wie im gezeigten Behandlungsbeispiel als erster Teil einer Zwei-Phasen-Behandlung, kann dabei helfen, potenzielle Extraktionen im bleibenden Gebiss zu vermeiden.

Literatur

1. Schupp W, Haubrich J. Möglichkeiten und Grenzen der Invisalign Therapie. *Quintessenz* 2010;61:951–962.
2. Boyd RL. Esthetic orthodontic treatment using the invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. *J Dent Educ* 2008;72:948–967.
3. Giancotti A, Mampieri G. Unilateral canine crossbite correction in adults using the Invisalign method: a case report. *Orthodontics (Chic.)* 2012;13:122–1277.
4. Schupp W, Haubrich J, Neumann I. Class II correction with the Invisalign system. *J Clin Orthod* 44:28–35.
5. 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.
6. Harnick DJ. Using clear aligner therapy to correct malocclusion with crowding and an open bite. *Gen Dent* 2012;60:218–223.
7. Schupp W, Haubrich J, Neumann I. Treatment of anterior open bite with the invisalign system. *J Clin Orthod* 2010;44:501–507.
8. Zawawi KH. Orthodontic treatment of a mandibular incisor extraction case with invisalign. *Case Rep Dent* 2014;2014:657657.
9. Honn M, Goz G. A premolar extraction case using the Invisalign system. *J Orofac Orthop* 2006;67:385–394.
10. Simon M, Keilig L, Schwarze J, Jung BA, Bourauel C. Treatment outcome and efficacy of an aligner technique--regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. *BMC Oral Health* 2014;14:68.
11. Castroflorio T, Garino F, Lazzaro A, Debernardi C. Upper-incisor root control with Invisalign appliances. *J Clin Orthod* 2013;47:346–351; quiz 387.
12. Mampieri G, Giancotti A. Invisalign technique in the treatment of adults with pre-restorative concerns. *Prog Orthod* 2013;14:40.
13. Schwartz B. Invisalign and aesthetic dentistry. *N Y State Dent J* 2012;78:36–37.
14. Schupp W, Haubrich J. *Aligner Orthodontics*. Berlin: Quintessence Publishing, 2015.
15. Womack WR, Day RH. Surgical-orthodontic treatment using the Invisalign system. *J Clin Orthod* 2008;42:237–245.
16. Schupp W, Haubrich J, Hermens E, Boisserée W. Diagnose und Therapie des kranio-mandibulären und muskulo-skelettalen Systems in der kieferorthopädischen Praxis unter besonderer Berücksichtigung des Invisalign-Systems. *Inf Orthod Kieferorthop* 2013;45:93–102.
17. Schupp W, Haubrich J, Neumann I. Invisalign^(R) treatment of patients with craniomandibular disorders. *Int Orthod* 2010;8:253–267.
18. Miller DB. Invisalign in TMD treatment. *Int J Orthod Milwaukee* 2009;20:15–19.
19. Lin JC, Tsai SJ, Liou EJ, Bowman SJ. Treatment of challenging malocclusions with Invisalign and miniscrew anchorage. *J Clin Orthod* 2014;48:23–36.
20. Giancotti A, Germano F, Muzzi F, Greco M. A miniscrew-supported intrusion auxiliary for open-bite treatment with Invisalign. *J Clin Orthod* 2014;48:348–358.
21. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Periodontal health during clear aligners treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 2015;37:539–543.
22. Levrini L, Mangano A, Montanari P, Margherini S, Caprioglio A, Abbate GM. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign^(R) system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. *Eur J Dent* 2015;9:404–410.
23. White DW, Julien KC, Jacob H, Campbell PM, Buschang PH. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *Angle Orthod* 2017;87:801–808.
24. Azaripour A, Weusmann J, Mahmoodi B, Peppas D, Gerhold-Ay A, Van Noorden CJ, Willershausen B. Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* 2015;15:69.
25. Nedwed V, Miethke RR. Motivation, acceptance and problems of invisalign patients. *J Orofac Orthop* 2005 66:162–173.
26. Abbate GM, Caria MP, Montanari P, Mannu C, Orrù G, Caprioglio A, Levrini L. Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. *J Orofac Orthop* 2015;76:240–250.
27. Fujiyama K, Honjo T, Suzuki M, Matsuoka S, Deguchi T. Analysis of pain level in cases treated with Invisalign aligner: comparison with fixed edgewise appliance therapy. *Prog Orthod* 2014;15:64.
28. Weintraub JA, Vig PS, Brown C, Kowalski CJ. The prevalence of orthodontic extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:462–466.
29. Peck S, Peck H. Frequency of tooth extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1979;76:491–496.
30. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL, Maxwell R. The decision to extract: Part 1--Interclinician agreement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:297–309.
31. Turpin DL. Percentage swings in extraction frequencies. *Angle Orthod* 1994;64:403.
32. Frankel C, Frankel R (Hrsg.). *Der Funktionsregler in der orofazialen Orthopädie*. Heidelberg: Hüthig, 1992.
33. Enlow DH, Hans MG (eds.). *Essentials in Facial Growth*. 2nd ed. Ann Arbor, Michigan: Needham Press, 2008.
34. Frankel R, Frankel C. Clinical implication of Roux's concept in orofacial orthopedics. *J Orofac Orthop* 2001;62:1–21.
35. Proffit WR. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. *Angle Orthod* 1994;64:407–414.
36. Soejima U, Motegi E, Nomura M, Yamazaki M, Sueishi K. Change in proportion of extraction and non-extraction in orthodontic patients. *Bull Tokyo Dent Coll* 2014;55:225–231.
37. Neumann I, Schupp W, Heine G. Distalbewegung oberer 1. Molaren mit dem Invisalign-System – ein Patientenbericht. *Kieferorthopädie* 2004;2:133–137.
38. Cernei ER, Maxim DC, Zetu IN. The influence of premature loss of temporary upper molars on permanent molars. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 2015;119:236–242.

Treatment in early years to avoid potential extraction treatments A case report

KEY WORDS

Invisalign, Aligner Orthodontics, ClinCheck Software, Teen Treatment, mixed dentition, Extraction

ABSTRACT

In patients with premature baby teeth loss and insufficient retention of spaces, the Leeway space can be reduced due to undesired neighbour tooth migration and space can become insufficient for the eruption of all permanent teeth. Various orthodontic treatment options may be used to re-open spaces and avoid potential extractions in the permanent dentition. One option is the treatment with aligner orthodontics, here with the Invisalign System, which allows an almost invisible and comfortable way of treating patients with fewer potential side effects than with conventional fixed appliances. This article will describe a patient example to show the procedure of the Invisalign treatment in early years to avoid potential extraction treatment.



Julia Haubrich
Dr. med. dent.

Werner Schupp
Dr. med. dent.

Beide:
Fachpraxis für Kieferorthopädie
Hauptstr. 50
50996 Köln (Rodenkirchen)

Julia Haubrich

Korrespondenzadresse:

Dr. Julia Haubrich, E-Mail: haubrich.julia@gmail.com