

Stellungnahme zur kieferorthopädischen Behandlung mit Alignerschienen
Deutsche Gesellschaft für Aligner Orthodontie (DGAO)
Version RJR 2025-11-24 (6. Fassung)

Die kieferorthopädische Behandlung mit Alignerschienen hat sich in den vergangenen 25 Jahren von einer zunächst auf einfache Zahnbewegungen beschränkten Technik zu einem vollwertigen, hochentwickelten Behandlungssystem entwickelt [Nanda et al. 2022; Schupp und Haubrich 2023; Shen 2025 et al.; Tai, 2025]. Das Prinzip, aktiv programmierte Schienen zur Zahnbewegung einzusetzen, wurde bereits von Kesling [1945] beschrieben und im letzten Jahrhundert über viele Jahrzehnte hinweg durch Tiefziehschienen auf manuellen Set-ups vielfach praktiziert. Die Kraftabgabe erfolgt durch die Elastizität des Materials und die Kraftsysteme der Schienen entstehen in vorbereiteten Schritten durch die Forminkongruenz zwischen geplanter und jeweils aktueller Situation entlang des Zahnbogens [Elkholy et al. 2016]. Seit dem Jahr 2000 können die Schienen unter Anwendung von digitalen Set-ups hergestellt werden. Während ältere Stellungnahmen die Möglichkeiten der Alignertherapie als stark eingeschränkt bewerteten, können heute nahezu alle kieferorthopädischen Behandlungsaufgaben mit Alignerschienen durchgeführt werden [Marinelli et al. 2025; Cao et al., 2025; Li et al., 2024; Alwafi et al., 2024]. Aligner sind in bestimmter Hinsicht biomechanisch und vom Therapiespektrum den weit verbreiteten Straight-Wire-Multibracketapparaturen überlegen, da sie Elemente der Segmentbogentechnik übernehmen, wie Friktionslosigkeit und vor allem die Möglichkeit der beliebigen Segmentierung und Wahl der Verankerung. Beides ermöglicht die zielgerichtete Zahnbewegung wie beispielsweise die sequenzielle Distalisation, die mit Multibracketapparaturen nur sehr umständlich zu realisieren wäre. Auch für Behandlungsaufgaben bei Kindern und Jugendlichen, also im Wechselgebiss, haben sich die Aligner als sehr geeignet herausgestellt [Inchingolo et al. 2024]. Insgesamt können Behandlungen mit Alignerschienen eine geringere Belastung für Biotop Mundhöhle darstellen, als es mit Multibracketapparaturen der Fall ist [Dipalma et al. 2025; Shafae et al. 2025]. Zudem zeigte sich die Prävalenz von apikalen Wurzelresorptionen bei Anwendungen von Alignerschienen reduziert [Elhaddaoui et al. 2017; Li et al. 2020; Groß et al. 2023].

Das Prinzip der Alignertherapie beruht nicht allein auf der schrittweisen Abfolge durchsichtiger Kunststoffschienen. Vielmehr handelt es sich um ein biomechanisch differenziertes System, das durch Attachments, Torque-Elemente, Aufbisse, intermaxilläre Elastics und temporäre skelettale Verankerungen ergänzt wird [Marinelli et al. 2025; Pandian et al., 2025; Alwafi et al. 2023; Rongo et al., 2022; Schupp et al. 2025]. Attachments werden durch den Fachzahnarzt nach medizinischer Indikation individuell geplant und in einem speziellen Klebverfahren adhäsiv auf den Zähnen befestigt. Sie gelten als ein besonderer Teil der Ausführung zur Zahn- und Kieferumformung und ermöglichen damit die gezielte Einleitung komplexer Kräfte und Drehmomente, Elastics erweitern die therapeutischen Möglichkeiten bei sagittalen und vertikalen Korrekturen, und temporäre Verankerungen mit Mini- oder Kortikalisschrauben bieten zusätzliche Stabilität bei komplexen Bewegungen [Marinelli et al. 2025; Rongo et al., 2022; Liu et al. 2022; Wilmes et al. 2023].

Moderne digitale Planungsverfahren, die in der Durchführung und Verantwortung in den Händen des Fachzahnarztes liegen, erlauben die präzise Berechnung von Kraftsystemen sowie die Simulation komplexer Bewegungsabläufe. Durch die Überlagerung virtueller Zahnstellungen mit dreidimensionalen DVT-Datensätzen lassen sich individuelle

Kommentiert [PK1]: Berechnungs-/Erstattungsfähigkeit der CC-Bearbeitung durch den Fachzahnarzt!

Knochenverhältnisse einbeziehen, was die Sicherheit und Vorhersagbarkeit erhöht [Liu et al. 2025; Laganà et al. 2025].

Zahlreiche Studien zeigen, dass die Vorhersagen softwarebasierter Simulationen nicht immer identisch mit den klinischen Ergebnissen sind, weshalb eine ärztliche Steuerung zwingend notwendig bleibt [Pandian et al., 2025; Liu et al. 2025; Olteanu et al. 2025]. Die Verantwortung für die individuelle Diagnostik, Therapieplanung und Überwachung der Behandlung liegt ausschließlich bei erfahrenen Fachzahnärztinnen und Fachzahnärzten für Kieferorthopädie. Computeralgorithmen stellen Werkzeuge dar, ersetzen aber nicht die klinische Erfahrung und das biologische Verständnis des behandelnden Arztes [Alwafi et al., 2024; Olteanu et al. 2025]. Die Adhärenz der Patienten ist ein weiterer wichtiger Aspekt, denn die Freiheit, die Aligner zu Zwecken der Zahnreinigung herauszunehmen steht der Verpflichtung der Patienten gegenüber, die Aligner zu den vorgeschriebenen Zeiten (meist 23/7) zu tragen. Unter diesen Voraussetzungen steht die Qualität der Behandlungsergebnisse, die mit Alignerschienen erreicht werden können, nicht hinter den Behandlungsergebnissen, die mit Multibracketapparaturen erzielt wurden [Graf et al. 2021]

Die Alignertherapie stellt damit eine moderne Weiterentwicklung des klassischen Multibracketsystems dar, das über ein Jahrhundert die Kieferorthopädie geprägt hat. In den meisten Fällen kann heute auf Multibrackets verzichtet werden. Nur in Einzelfällen, in denen bestimmte Kraftsysteme durch die Materialeigenschaften der Schienen nicht optimal erzeugt werden können, ist eine ergänzende Teilbogen-Multibracketapparatur sinnvoll [Liu et al. 2022].

Die Deutsche Gesellschaft für Aligner Orthodontie betont, dass die Behandlung mit Alignerschienen unter den genannten Voraussetzungen eine sichere, effiziente und ästhetisch ansprechende Therapieoption darstellt, die den aktuellen Stand der Wissenschaft und klinischen Praxis widerspiegelt.

Ralf J. Radlanski, Präsident der DGAO, im Namen des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Aligner-Orthodontie

Literatur

- Alwafi, A.A., Hannam, A.G., Yen, H.E., Bingshuan, Z.: A new method assessing predicted vs achieved aligner movements using CBCT fusion. *Sci Rep.* 13 (2023) 4084. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31339-8>
- Cao, H., Hua, X., Yang, L., Kazuhiro, A., Shang, S., Lin, D.: A systematic review of biomechanics of clear aligners by finite element analysis. *BMC Oral Health.* 25 (2025) 1026. doi: 10.1186/s12903-025-06295-6.
- Dipalma, G., Inchingolo, A.D., Fiore, A., Belstriere, L., Nardelli, P., Asamassima, L., Di Vernere, D., Palermo, A., Inchingolo, F., Inchingolo, A.M.: The Differential Impact of Clear Aligners and Fixed Orthodontic Appliances on Periodontal Health: A Systematic Review. *Children* 12 (2025) 138. <https://doi.org/10.3390/children12020138>
- Elhaddaoui, R., Qoraich, H.S., Bahije, L., Zaoui, F.: Orthodontic aligners and root resorption: A systematic review. *Int Orthod* 15 (2017) 1-12. doi: 10.1016/j.ortho.2016.12.019. Epub 2017 Jan 26.
- Elkholy, G., Schmidt, F., Jäger, R., Lapatki, B.G.: Forces and moments delivered by novel, thinner PET-G aligners during labiopalatal bodily movement of a maxillary central incisor: An in vitro study. *Angle Orthod* 86 (2016) 883 – 890.

- Graf, I., Puppe, C., Schwarze, J., Höfer, K., Christ, H., Braumann, B.: Evaluation of effectiveness and stability of aligner treatments using Peer Assessment Rating Index. *J. Orofac. Orthop.* 82 (2021) 23-32.
- Groß, A.-S., Haubrich, J., Schupp, W., Bourauel, C.: Root resorption after Invisalign Therapy. *J. Aligner Orthodontics* 7 (2024) 307 – 315.
- Inchingolo, A.D., Dipalma, G., Ferrara, I., Viapiano, F., Netti, A., Ciocia, A.M., Mancini, A., Malcangi, G., Palermo, A., Incingolo, A.M., Incingolo, F.: Clear Aligners in the Growing Patient: A Systematic Review. *Children* 11 (2024) 385. <https://doi.org/10.3390/children11040385>
- Kesling, H.D.: The Philosophy of Tooth Positioning Appliance. *American Journal of Orthodontics* 31 (1945) 31 297-304. [https://doi.org/10.1016/0096-6347\(45\)90101-3](https://doi.org/10.1016/0096-6347(45)90101-3)
- Laganà, G., Malara, A., Lione, R., Bollero, P., Cozza P.: Effects of Class II elastics on lower incisors during clear aligner therapy. *Front Dent Med* 6 (2025) doi: 10.3389/fdmed.2025.1613037.
- Li, Y., Deng, S., Mei, L., Li, Z., Zhang, X., Yang, C.: Prevalence and severity of apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: a cone beam computed tomography study. *Pro. Orthod* 6 (2020) 21. doi: 10.1186/s40510-019-0301-1.
- Li, J., Si, J., Xue, C., Xu, H.: Seeking orderness out of orderless movements: an up-to-date review of the biomechanics in clear aligners. *Prog Orthod* 18 (2024) 44. doi: 10.1186/s40510-024-00543-1.
- Liu, C., Liu, Y., Yi, C., Xie, T., Tian, J., Deng, P., Liu, C., Shan, Y., Dong, H., Xu, Y.: Application of a 3D Fusion Model to Evaluate the Efficacy of Clear Aligner Therapy in Malocclusion Patients: Prospective Observational Study *J Med Internet Res.* 27 (2025) 27. doi: 10.2196/67378
- Liu, J., Zhu, G., Wang, Y., Zhang, B., Wang, S., Kao, K., Zhao, Z.: Different biomechanical effects of clear aligners in bimaxillary space closure under different anchorage controls. *Prog Orthod.* 23 (2022) 41. <https://doi.org/10.1186/s40510-022-00435-2>
- Marinelli G., Inchingolo, A.M., Inchingolo A.D., Ferrante, L., Avantario, P., Campanelli, M., Palermo, A., Inchingolo, F., Dipalma, G.: Temporary Anchorage Devices in Clear Aligner Therapy — A Systematic Review. *Bioengineering* (Basle) 15 (2025) 531 [https://doi: 10.3390/bioengineering12050531](https://doi.org/10.3390/bioengineering12050531)
- Nanda, R., Castroflorio, T., Garino, G., Ojima, K.: Principles and Biomechanics of Aligner Treatment. Elsevier, St. Louis, MI, USA, 2022.
- Olteanu, N.D., Romanec, C., Cernei, E.R., Karvelas, N., Nastri, L., Zetu, I.N.: Scoping Review – The effectiveness of clear aligners in managing adult anterior open bite. *Medicina* 61 (2025) 1113. <https://doi.org/10.3390/medicina61061113>
- Pandian, S.M., Subramanian, A.K., Vaid, N.: Comparison of efficacy and accuracy of tooth movements in optimized and conventional attachments of clear aligners - A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 15 (2025) 1123–1133.
- Rongo, R., Dianiskova, S., Spiezia, A., Bucci, R., Michelotti, A., D’Antò, V.: Class II Malocclusion in Adult Patients: What Are the Effects of the Intermaxillary Elastics with Clear Aligners? A Retrospective Single Center One-Group Longitudinal Study. *J Clin Med* 11 (2022) 7333. <https://doi.org/10.3390/jcm11247333>
- Rossini, G., Parrini, S., Catroflorio, T., Deregisbus, A., Debernardi, C.: Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *Angle Orthod.* 85 (2015) 881 – 889. doi: 10.2319/061614-436.1.

- Schupp, W., Haubrich, J.: Aligner Orthodontics and Orofacial Orthopedics. *Quintessence Publishing*, 2023.
- Shen, G., Xu, Z., Jiang J., Guo, T., Wang, T., Lu, J., Wang, X.: Working mechanism and clinical management of mandibular advancement repositioning technology in treating three-depth malocclusion in adult patients. *J. Aligner Orthodontics* 9 (2025) 261 – 271.
- Shafae, H., Shahnaseri, S., Mahasa, G., Bardideh, E., Mousavi, S.A., Akyalcin, S.: The Use of Clear Aligners for Orthognathic Surgery: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 83 (2025) 813 - 831. doi: 10.1016/j.joms.2025.03.009.
- Tai, S.K.: Clear Aligner Technique. *Quintessence Publishing*, 2025.
- Wilmes, B.: The new Benefit for Aligner Technique to overcome limitations of aligners. *J. Aligner Orthodontics* 7 (2023) 25 – 38.