

Komplexe Zahnfehlstellungen und deren ästhetische Herausforderungen. Teil 1: Das orthocaps®-HAT-Konzept. Ein Beitrag von Dr. Wajeeh Khan.

# Hybrid-Aligner-Therapie



## Einleitung

Die orthocaps®-Hybrid-Aligner-Therapie (HAT) stellt eine Behandlungsmöglichkeit zur Erweiterung der Indikationen der Alignerbehandlung dar. Diese Technik ermöglicht ästhetische Behandlungen für fast alle Malokklusionen ohne den Einsatz von labialen Apparaturen oder komplexen Lingualsystemen. Die Technik dient dazu, die Anzahl der notwendigen Therapieschritte sowie die Behandlungszeit zu reduzieren. Komplizierte Zahnbewegungen können mit dieser neuartigen Technik problemlos und zeitsparend durchgeführt werden.

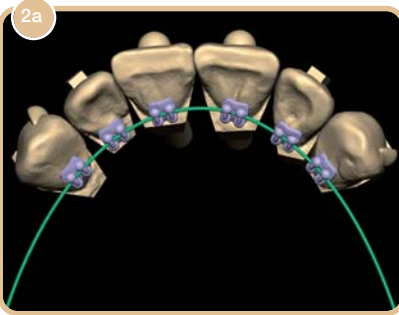
1950 schrieb Elsasser in seinem Artikel (Some observations on the history and uses of the Kesling Positioner) über die Verwen-

dung des Kesling Positioners Folgendes: „Die Geschichte des Positioner beginnt mit der Idee von Dr. H. D. Kesling, eine Apparatur zu entwickeln, die Zähne ohne Einsatz von Bändern oder Drähten in die gewünschte Position bewegen kann... Dies war der Anfang eines Therapiekonzeptes, mit Positionern eine Gesamtbehandlung durchzuführen.“

Der Wunsch nach einer unsichtbaren Behandlungsapparatur, welche die konventionellen festsitzenden Geräte mit gleich guten Ergebnissen ersetzen kann, hat noch heute Bestand. So basiert die Verbreitung der heutigen Techniken mit Alignern oder Lingualgeräten auf den gleichen Motiven, die Kesling bei seinem Positioner vor mehr als 70 Jahren beschäftigte.

## Grenzen der Lingualapparaturen

Das Wiederaufleben der modernen Lingualapparaturen, die erstmals 1967 von Kinja Fujita eingeführt und in den 1970er-Jahren in den USA weiterentwickelt wurden, ist auch eine Reaktion auf die ständig wachsende Forderung nach ästhetischen Alternativen in der klinischen Kieferorthopädie. Die Nachteile der Lingualapparaturen im Vergleich zu den konventionellen labialen Multiband-/Multibracketapparaturen sind hohe Laborkosten, ein geringer Interbracket-Abstand, erschwerten Zugang beim Bogenwechsel, Einschränkungen beim Sprechen, Zungenirritationen, komplizierte Handhabung der Apparatur und Unregelmäßigkeiten der lingualen Zahnflächen.



## Grenzen der Aligner-basierten Systeme

Die Haupteinschränkung der Aligner wiederum ist, dass diese als herausnehmbare Geräte nur funktionieren können, solange sie vom Patienten tatsächlich konsequent getragen werden. Voraussetzung ist also dessen maximale Mitarbeit. Eine weitere Einschränkung besteht in der Schwierigkeit der gezielten und verlustfreien Übertragung der orthodontischen Kräfte. Attachments sind daher notwendig, um die durch die Aligner ausgeübten Kräfte gezielter auf die schwierig positionierten Zähne zu übertragen.

## Studien über die Wirksamkeit der Behandlungen mit Alignern

Klinische Studien haben sich bisher ausschließlich mit nur einem Alignersystem befasst, welches seit 1999 den Markt beherrschte (Invisalign®). So gibt es keine unabhängigen Studien über die Wirksamkeit anderer vergleichbarer Alignersysteme wie z.B. orthocaps®, ClearCorrect oder eClinger®. Unterschiede in den Behandlungsergebnissen zwischen genannten Systemen können jedoch durchaus erwartet werden, da es Differenzen in den jeweiligen Konzepten, Workflows sowie verwendeten Materialien gibt. Abgesehen davon, gelten die bekannten allgemeinen Einschränkungen für alle herausnehmbaren thermoelastischen Apparaturen.

Einige dieser Studien, die auf diese Einschränkungen hinweisen, werden nachfolgend diskutiert:

1. *Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with American Board of Orthodontics objective grading system.* Garret Djeu, Clarence Shelton, Anthony Maganzini ([http://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(05\)00626-8/fulltext](http://www.ajodo.org/article/S0889-5406(05)00626-8/fulltext)) September 2005.

Diese Studie ergab, dass Invisalign in der Vergleichsgruppe bei Malokklusionen schlechter abgeschnitten hat als festsitzende Apparaturen. Die Invisalign-Gruppe verlor 13 OGS-Punkte gegenüber der Gruppe mit festen Zahnschienen. Die Erfolgsrate für Invisalign war um 27 % niedriger als jene für feste Zahnschienen. Die Vorzüge des Schienensystems lagen bei kleinem Lückenschluss und Frontzahnrotationen.

2. *Clinical Limitations of Invisalign.* X Phan, PH-Ling – *Journal-Canadian Dental Association*, 2007 <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-73/issue-3/263.pdf>.

Laut dieser Studie kann die Invisalign-Apparatur mit Einschränkungen bei einfachen Zahnfehlstellungen eingesetzt werden. Weiter wurde festgestellt, dass die Ergebnisse im Vergleich zu festen Apparaturen schwieriger zu erreichen sind. Es wurde auch erwähnt, dass eine Kombination dieser Schiene mit festsitzenden Apparaturen die Behandlungszeit verkürzen und die Ergebnisse verbessern können.

3. *How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign* Neal D. Kravitz, Budi Kusnoto, Ellen Begole, Ales Obrez, Brent Agran. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889540608008597> veröffentlicht 2009. Diese Studie zeigt, dass die durchschnittliche Genauigkeit der Zahnbewegungen mit Invisalign 47,1 % betrug. Die am wenigsten genaue Bewegung war die Extrusion der oberen mittleren Inzisivi (18,3 %) und der unteren mittleren Inzisivi (24,5 %). Bei Rotationen größer als 15 Grad ging die Genauigkeit erheblich zurück.
4. *Treatment outcome and efficacy of an aligner technique – regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization.* Mareike Simon, Ludger Keilig, Jörg Schwarze, Britta eine Jung und Christoph

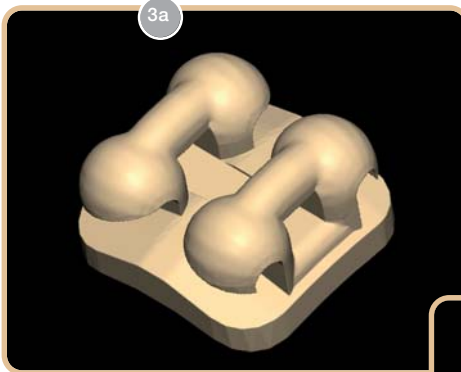
Bourauel. <http://www.biomedcentral.com/1472-6831/14/68/> veröffentlicht 2014.

Laut dieser Studie lag der durchschnittliche Erfolg der Zahnbewegung bei 59 %. Die mittlere Genauigkeit des Schneidezahntorques betrug 42 %. Die Prämolarenrotation verzeichnete die geringste Genauigkeit mit rund 40 %. Eine Distalisierung der oberen Molaren wurde zu 87 % erreicht. Das Ausmaß der geplanten Bewegungen und das Staging hatten einen erheblichen Einfluss auf das Behandlungsergebnis.

5. *Treatment effectiveness of the Invisalign System: A systemic review.* Aileen S. Kim, DDS Temple University Master of Science thesis 2013. [http://identityortho.com/wp-content/uploads/2015/05/invisalign-Treatment\\_Effectiveness\\_of\\_the\\_Invisalign\\_System\\_A\\_Systematic\\_Review.pdf](http://identityortho.com/wp-content/uploads/2015/05/invisalign-Treatment_Effectiveness_of_the_Invisalign_System_A_Systematic_Review.pdf). In dieser Studie von 271 Publikationen zwischen April 2005 bis Dezember 2012 wurden letztlich zehn Untersuchungen ausgewählt. In der Zusammenfassung heißt es, dass Invisalign als eine wirksame Methode für kleinen Lückenschluss, linguale Komprimierung und Korrektur der anterioren Rotation geeignet ist. Jedoch sei dieses System nicht in der Lage, anteroposteriore Diskrepanzen, okklusale Kontakte, Extrusionen und Rotationen über 15 Grad zu korrigieren.

## Hybrid-Aligner-Therapie-Konzept (HAT)

Kieferorthopäden haben seit langer Zeit Multibandapparaturen mit Alignern kombiniert, um manche Einschränkungen, die bei alleiniger Alignerbehandlung zu erwarten sind, auszugleichen. Das neue Konzept der Hybrid-Aligner-Therapie gründet sich auf der Idee, bereits bei der Behandlungsplanung mit Alignern einen Teil der vorgesehenen Bewegung mit festsitzenden Teilapparaturen zu er-

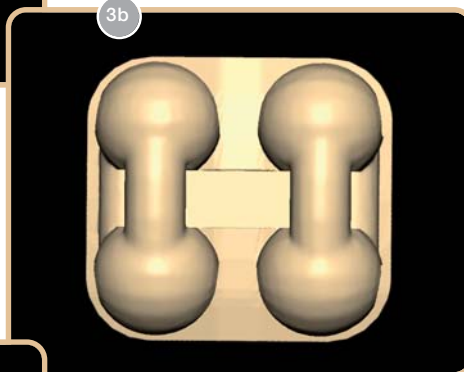


möglichen, sodass eine ästhetisch zielführende Behandlung zustande kommt. Diese Methode ermöglicht also die gleichzeitige Verwendung von zwei konzeptionell und mechanisch unterschiedlichen Geräten, womit eine wirk-

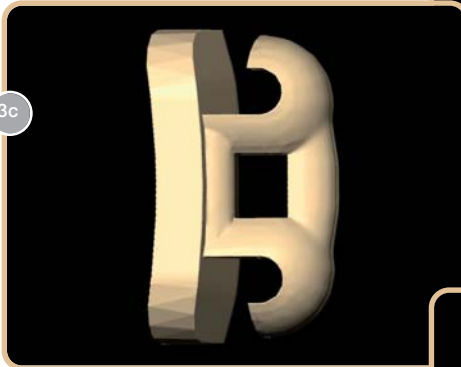
solche Geräte sind Beneslider, Wilson Lingual Arch, Quadhelix, Hyrax-Expander, Transpalatalbögen usw.

**2. Intra-Aligner-Therapie-Auxiliaries**

Der wichtigste Teil des Hybrid-Aligner-Behandlung ist die Integration von Hilfsapparaturen mit der gleichzeitigen Nutzung von Alig-



nern. Ein erheblicher Teil dieser Auxiliaries besteht aus lingualen Teilapparaturen, die indirekt an den lingualen Zahnflächen angebracht werden. Diese Module bestehen aus Lingualbrackets und Drähten, auf die die Aligner passgenau aufgesetzt werden können.

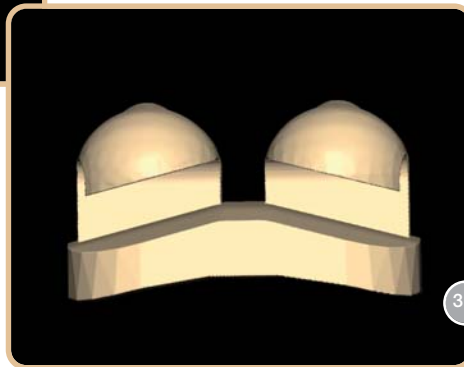


same Therapie zu besseren klinischen Ergebnissen führen kann. In der Behandlungsplanung können die genauen Zeiten, Modalitäten sowie der Einsatz der häufig lingual fixierten Hilfselemente (Auxiliaries) festgelegt werden. Erst in Verbindung mit diesen Hilfselementen können die Aligner bei schwierigen, langwierigen oder komplizierten Bewegungen erfolgreich eingesetzt werden. Ein Großteil der Bewegung wird mit Alignern erreicht, während Hilfselemente nach Bedarf vor allem unterstützend eingesetzt werden.

Auxiliaries können während drei verschiedenen Behandlungsphasen eingesetzt werden:

**1. Prä-Aligner-Therapie-Auxiliaries**

Bestimmte Distalisierungsapparaturen, Expansionsgeräte und Komprimierungsapparaturen können als Teil einer umfassenden Behandlungsplanung vor dem ersten Einsatz von Alignern verwendet werden. Beispiele für



Die Bewegung der Zähne wird durch die Interaktion von Aligner mit den festen Modulen gesteuert. Zähne, die als Ankereinheiten dienen, werden durch den darüber liegenden Aligner fixiert, während die Zähne, die verschoben werden müssen, durch die speziellen Aussparungen im Aligner sich gezielt bewegen lassen. Die Abbildung 1a zeigt die Anfangsposition der Zähne vor der Alignerbehandlung, Abbildung 1b die Situation vor Einsetzen der Auxiliaries, um den Behandlungsprozess zu beschleunigen und die Eckzähne zu derotieren. Die Abbildungen 1c bis h stellen den weiteren Behandlungsvorgang bis zum Endergebnis dar.

In der Aufstellung des Behandlungsplans nach unserem Konzept werden virtuelle Brackets und Drähte avisiert. Die sequenzielle Bewegung, welche durch Aligner stattfinden soll, und die geplante Bewegung durch die fixierten Teilapparaturen werden computertech-nisch synchronisiert. Das Ausmaß und die Distanz der Bewegung der Auxiliaries kann mittels 3-D-Tracking simuliert und aufgezeichnet werden. Diese Technik ist im Detail in einer relevanten Patentschrift einzusehen (Verfahren zur Herstellung eines kieferorthopädischen Set-ups, WO 2014135599). Zahnbewegungen können auch durch Schaffung geeigneter „Movement Channels“ innerhalb des Aligners mittels spezieller Computerverfahren ermöglicht werden.

**Konfektionierung fester Hilfselemente (Auxiliaries)**

Virtuelle Module (Brackets und Drähte) werden auf einem virtuellen Set-up-Modell platziert (Abb. 2a). Die Zähne mit den angebrachten Halterungen werden dann wieder in die ursprüngliche Position zurückgeführt (Abb. 2b). Die so gewonnenen Daten sind die Grundlage der realen Modelle, welche für die Herstellung der Übertragungsschiene notwendig sind. Die Auxiliaries werden mithilfe der Übertragungsschiene auf den Zähnen angebracht. Spezialbrackets (i-TTR) mit abgerundeten Flügeln, ohne unter sich gehende Stellen, erlauben eine einfache Handhabung in Verbindung mit Alignern.

Das i-TTR-Bracket wird von der Firma RMO (Rocky Mountain Orthodontics, Abb. 3a bis d) hergestellt. Mit diesem Bracket können bis zu drei Bögen eingesetzt werden. Der zentrale Slot kann einen .016" x .022" er Bogen aufnehmen (ribbon-wise), während von zwei runden Bögen (max. .016") einer gingival und einer inzisal unter dem Flügel eingezogen werden kann. Die Möglichkeit, die Bögen in drei verschiedenen vertikalen Ebenen einzusetzen, erweitert das Anwendungsspektrum erheblich. Die thermisch aktivierten NiTi-Bögen sind ideal für diesen Zweck. Nachdem die Zähne teils nivelliert sind, kann ein weiterer Bogen in einem anderen Slot eingesetzt werden, um die Bewegung fortzusetzen. Dies macht den Wechsel zu einem stärkeren Bogen überflüssig. Präaktivierte und vorgespannte Auxiliaries zur schnelleren und einfacheren Anwendung sind bei der Firma Ortho Caps\* bereits in der Entwicklung. Bei dieser Variante wäre es dann

4



nicht mehr notwendig, die Bögen nach dem Kleben der Brackets einzulagern, weil diese vorgespannten Bögen zusammen mit Brackets in der Übertragungsschiene als eine Einheit für das indirekte Bonding bereitgestellt werden.

### 3. Post-Aligner-Therapie-Auxiliaries

Der orthodontische Lückenschluss bei Extraktionsfällen mit Alignern stellt eine große Herausforderung dar, da die Nachbarzähne zu Kippungen in die Lücke neigen. Nachdem der Lückenschluss mittels Aligner abgeschlossen ist, helfen spezielle Hilfselemente zur Aufrichtung der Wurzel. Ein weiteres besonderes Hilfselement zum Torquieren der vorderen Zähne nach Alignerbehandlung befindet sich zur Zeit bei Ortho Caps im Versuchsstadium.

#### orthocaps®-Bite Maintainer für Finishing und Retention

Das oben erwähnte Behandlungskonzept aus der Kombination verschiedener Techniken und Geräte lässt sich auch für die Finishing- und Retentionsphase anwenden. In besonderen Fällen, beispielsweise bei Lagekorrekturen, okklusalen Interferenzen und bei einem unerwünschten, durch Alignerbehandlung verursachten seitlich offenen Biss, kann zusätzlich ein Bite Maintainer mit Vorteil eingesetzt werden.

Der orthocaps®-Bite-Maintainer ist eine Art Positioniergerät aus dentalem Silikon. Für Fälle, die mit dem orthocaps®-System behandelt wurden, benötigen wir nur eine Fernröntgen-seitenaufnahme zusammen mit einer Zentrik-bissnahme. Der Konstruktionsbiss für den Bite

Maintainer wird in der CAD-Software nach der Lokalisierung der Scharnierachse genommen (Abb. 4). Diese Methode erspart nicht nur Zeit für den Behandler, sondern ermöglicht eine exaktere Rekonstruktion gegenüber der althergebrachten Konstruktionsbissnahme. Der Bite Maintainer kann als Retentionsgerät sowie als Gerät zur Feineinstellung einer perfekten Okklusion dienen.

### Diskussion

Wie die Geschichte der Kieferorthopädie zeigt, sind die meisten der heute angewandten Techniken und Geräte, inklusive Aligner, keine neuen Konzepte oder gar Erfindungen. Wir als Kieferorthopäden wissen auch, dass jede Technik und jedes Gerät seine Vor- und Nachteile hat. Um unseren Patienten eine möglichst optimale Behandlung anzubieten, welche sowohl ästhetisch akzeptabel als auch klinisch ein garantiert gutes Langzeitresultat liefert, müssen wir alle sinnvollen Vorteile verschiedener Techniken und Geräte ausschöpfen. Die orthocaps®-Hybrid-Aligner-Therapie (HAT) verwendet moderne Technologien, welche verschiedene Behandlungsverfahren und Methoden integriert, um verbesserte und einfachere Lösungen für die Planung und Durchführung der Behandlung anzubieten.

Die hier diskutierten Methoden erweitern die Indikation für orthocaps®-Aligner und vermeiden einige der inhärenten Einschränkungen, die alle Alignersysteme aufweisen. Mit der Anwendung der orthocaps®-Hybrid-Aligner-Therapie reduziert sich die Anzahl der er-

forderlichen Therapieschritte sowie die Behandlungszeit. Die HAT erlaubt auch unsichtbare Alignerbehandlungen und zeigt ihre Besonderheit in komplexen Fällen und in einer reduzierten Behandlungszeit. Die mit dieser Methode erzielten Ergebnisse können mit den Resultaten nach herkömmlichen labialen oder lingualen Behandlungsverfahren verglichen werden.

Die orthocaps®-Hybrid-Aligner-Therapie wird für alle Anwender Anfang 2016 verfügbar sein.

\* Fa. Ortho Caps GmbH,  
[www.orthocaps.de](http://www.orthocaps.de)

### Kurzvita



Dr. Wajeeh Khan  
[Autoreninfo]



### Adresse

Dr. med. dent. Wajeeh Khan  
FZA für Kieferorthopädie  
Oststraße 29b  
59065 Hamm  
Tel.: 02381 9722645  
Fax: 02381 9722646  
info@orthocaps.de  
www.orthocaps.de