

# Kieferorthopädische Geräte: Herausnehmbare Apparaturen

Arndt Klocke, Heike Korbmacher, Bärbel Kahl-Nieke

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über häufig verwendete herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen und diskutiert Prinzipien der Herstellung, Anwendung und Funktionsweise. In der nächsten Ausgabe folgt ein Überblick über festsitzende Apparaturen.

## Einleitung

Während logopädischer und/oder myofunktionaler Therapie befinden sich viele Patienten gleichzeitig in kieferorthopädischer Behandlung. Dabei ist die Koordinierung der verschiedenen therapeutischen Ziele von besonderer Bedeutung. Ziel dieser Publikation ist, verschiedene häufig benutzte kieferorthopädische Geräte zu erläutern, um den Therapeuten einige Grundzüge der kieferorthopädischen Therapie nahe zu bringen.

In dieser Veröffentlichung wird auf häufig verwendete herausnehmbare kieferorthopädische Geräte eingegangen. Es ist zu betonen, dass die therapeutischen Mittel abhängig von Behandlungsphilosophie und individuellem Behandlungsziel erhebliche Variation aufweisen. Es gibt weiterhin keine kieferorthopädische Panazee – Therapie und Apparatur müssen bei jedem Patienten aufs Neue individuell geplant werden. Aufgrund der Vielzahl kieferorthopädischer Behandlungsmittel ist es nicht möglich, alle heutzutage in kieferorthopädischen Praxen zum Einsatz kommenden Geräte zu beschreiben. Des Weiteren soll lediglich ein Überblick über häufig verwendete Apparaturen gegeben werden, keineswegs sollen Behandlungsvorschläge gemacht oder Wertungen der Apparaturen vorgenommen werden.

## Herstellung

In der Regel werden herausnehmbare kieferorthopädische Geräte individuell für den Patienten im zahntechnischen Labor hergestellt, abgesehen von einigen Ausnahmen, wie z. B. konfektionierten Mundvorhofplatten. Sie bestehen aus einer Basis aus Kunststoff (Polymethylmethacrylat), welcher bei der Herstellung durch Zusammenbringen von Pulver und Flüssigkeit aushärtet. Dazu kommen verschiedene Metallteile wie gebogene Drahtelemente oder auch Schrauben, die in den Kunststoff eingebettet werden. Meistens werden die Drahtelemente aus Edelstahl gefertigt, in den letzten Jahren gibt es aber auch Bemühungen, aus Biokompatibilitätsgründen alternative Materialien einzusetzen, wie z.B. nickelreduzierte Stähle oder Schrauben aus Titan.

## Funktionskieferorthopädische Geräte

Funktionskieferorthopädische Geräte wie z.B. Aktivator, Bionator oder Funktionsregler bedienen sich für ihre Wirkungsweise der Hilfe der Muskulatur. Ihr Haupteinsatzgebiet sind Diskrepanzen der Lage der Kiefer zueinander. Diese deuten sich klinisch in der Profilansicht vielfach schon



**Dr. med. dent. Arndt Klocke**  
hat nach dem Zahnmedizinstudium in Münster seine kieferorthopädische Ausbildung in den USA absolviert und mit dem Facharzt abgeschlossen. Er ist seit 1998 Oberarzt am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE).

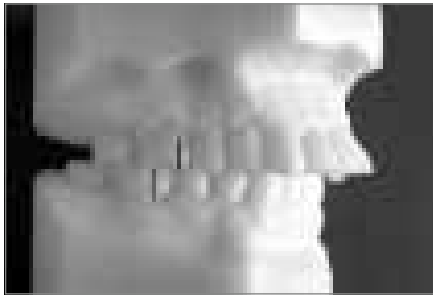


**Dr. med. dent. Heike Korbmacher**  
ist seit 2000 Oberärztin im UKE in Hamburg. Ihr wissenschaftliches Interesse gilt der Evaluierung der Pathogenese von Dysgnathien (orofaziale Dyskinesien, Myofunktionstherapie).

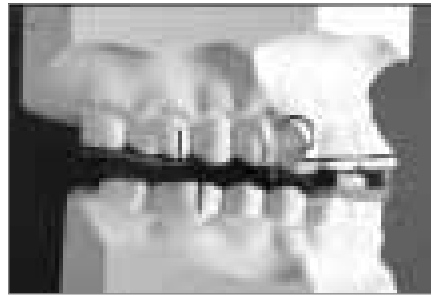


**Prof. Dr. med. dent. Bärbel Kahl-Nieke**  
ist Direktorin der Poliklinik für Kieferorthopädie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde des UKE, Autorin des Buchs „Einführung in die Kieferorthopädie“.

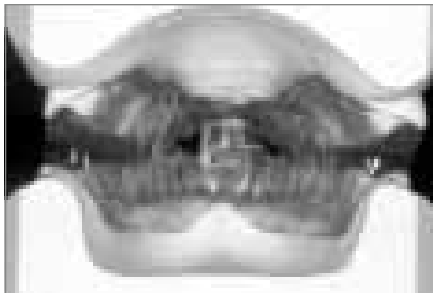
an und werden mit Hilfe von Fernröntgenaufnahmen verifiziert. Oftmals findet sich ein fliehendes Profil bei Patienten mit einer großen Frontzahnstufe (Abb. 1). Wenn ein funktionskieferorthopädisches Gerät zur Korrektur eingesetzt werden soll, bringt man den Patienten durch Verschieben des Unterkiefers in eine verbesserte Zahn- und Kieferlage, in einer solchen Position wird das funktionskieferorthopädische Gerät hergestellt (Abb. 2). Der Patient schiebt beim Einsetzen des Gerätes den Unterkiefer nach vorn und



**Abb. 1: Vergrößerte Frontzahnstufe.** Die schwarzen Markierungen im Bereich der Backenzähne befinden sich bei Idealverzahnung auf einer Linie, in diesem Fall liegt die Markierung im Oberkiefer deutlich vor der des Unterkiefers und zeigt die verschobene Stellung der Oberkiefer- zu den Unter-



**Abb. 2: Aktivator, Seitenansicht.** Man erkennt deutlich die veränderte Bisslage (vgl. Abb. 1): die Frontzahnstufe ist verringert, die Markierungen der Backenzähne zeigen die apparativ herbeigeführte Vorverlagerung des Unterkiefers.



**Abb. 3: Aktivator: Innenansicht**



**Abb. 4: Bionator: Innenansicht**



**Abb. 5: Klasse III-Verzahnung, Kreuzbiss in der Front und verschobene Stellung der Seitenzähne**



**Abb. 6: Funktionsregler Typ III nach Fränkel.** Die Kunststoffelemente im Oberkiefer (Pfeil) werden mit Abstand zum Oberkiefer positioniert und fördern das Wachstum in diesem Bereich.

findet dabei Kontakt der Zahnreihen in Ober- und Unterkiefer mit dem Kunststoff der Apparatur. Durch regelmäßiges Tragen des Gerätes kommt es zunächst zu einer Umstellung der Muskulatur, die sich an die neue, durch das Gerät diktierte Position des Unterkiefers gewöhnt. Es schließt sich nach einigen Monaten „Form follows function“ an: der erzielten Umstellung der Funktion durch die neue Bisslage schließen sich auch knöcherne Umbauvorgänge sowohl im Bereich von Ober- und Unterkiefer als auch der Zahnbögen an.

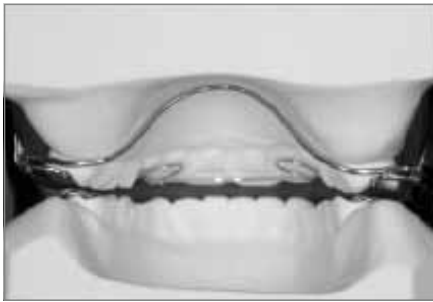
Es gibt viele verschiedene funktionskieferorthopädische Geräte, die meisten von ihnen, wie z.B. der Bionator, sind Modifikationen des Aktivators. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Ansicht des Zungenraumes von dorsal am Beispiel des Aktivators (Abb. 3) und des Bionators (Abb. 4). Der Aktivator

wird oftmals mit einer Schraube zur Erweiterung des Kiefers oder der Kiefer hergestellt. Beim Bionator ist der Kunststoffanteil gegenüber dem Aktivator reduziert, im Oberkiefer findet sich im Gaumenbereich der so genannte Zungenbügel.

Eine gewisse Sonderstellung nimmt der Funktionsregler nach Fränkel ein, dessen Kunststoffelemente zum größten Teil im Vestibulum liegen. Insbesondere der Funktionsregler Typ III wird oft bei Patienten mit einer Anomalie der Klasse III (Progenie, siehe Abb. 5) eingesetzt: diese Patienten zeigen z.B. eine nur geringe Stufe oder eine umgekehrte Stufe im Bereich der Frontzähne. Ziel der Apparatur ist es, das Wachstum im Bereich des Oberkiefers zu fördern und im Unterkiefer zu hemmen. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen den Funktionsregler für einen solchen Patienten.



**Abb. 7: Funktionsregler Typ III nach Fränkel, Patient im Milchgebiss**



**Abb. 8: Funktionsregler Typ III nach Fränkel, Innenansicht**

Für die Herstellung des Gerätes in einem solchen Fall wird der Patient durch Führen des Unterkiefers in eine möglichst weit hinten liegende Position gebracht, in dieser Zuordnung der Kiefer zueinander wird das Gerät hergestellt. Die Kunststoffelemente im Bereich des Oberkiefers sind mit Abstand zum Weichgewebe positioniert und halten so den Druck von Lippe und Wange ab (Abb. 7). Hierdurch entsteht ein neues Gleichgewicht, da nur noch Kräfte vom Zungenraum auf diese Oberkieferbereiche einwirken. Dies führt zu einem verstärkten Wachstumsreiz des Oberkiefers nach vorn und in der Breite, während die exakt anliegenden Kunststoffelemente im Unterkiefer das Wachstum desselben hemmen sollen. In Abbildung 8 ist die Innenansicht des Gerätes von hinten dargestellt: man erkennt, dass beim Funktionsregler keinerlei Kunststoff und nur wenige Drahtelemente im Zungenraum liegen.

Durch funktionskieferorthopädische Geräte lässt sich auch die Tiefe des Bisses beeinflussen. Dies geschieht durch gezielte Be- und Entlastung von Zahngruppen: so werden z.B. Frontzähne, die bewusst außer Kontakt mit dem Kunststoff liegen, zum weiteren Wachstum angeregt.

## Plattenapparaturen

Plattenapparaturen kommen in der Kie-

ferorthopädie grundsätzlich für zwei verschiedene Einsatzgebiete zur Anwendung. Zum einen dienen sie als aktive Geräte, z.B. zur Bewegung von Zähnen, zum anderen werden sie als passive Apparaturen eingesetzt, wie etwa als Retentionsplatten nach Abschluss der Behandlung. Diesen Zielen entsprechend werden die Drahtelemente gefertigt.

Wenn mit der Plattenapparatur als Retentionsgerät lediglich die Zahnstellung in der bestehenden Position gehalten werden soll, finden sich an der Apparatur ausschließlich Elemente, die zum Befestigen und Halt der Apparatur dienen. In Abbildung 9 ist eine Retentionsplatte dargestellt, wie sie in dieser oder ähnlicher Form häufig zum Einsatz kommt. Die erzielte Zahnstellung soll in der jetzigen Form erhalten werden. Die Kunststoffbasis liegt direkt an den Zähnen von palatinal an, der Labialbogen fixiert die Position der Frontzähne von außen, die weiteren Drahtelemente (C-Klammer, Kugelknopfanker) dienen dazu, den nötigen Halt der Platte an den Oberkieferzähnen beim Tragen zu gewährleisten. Die Gestaltung der Kunststoffbasis variiert in ihrer Ausdehnung. Im Unterkiefer bestehen Grenzen durch den Zungengrund (Abb. 10). Besonders im Oberkiefer ist zwischen Tragekomfort, Zungenfunktion und Stabilität abzuwägen.



**Abb. 9: Retentionsplatte im Oberkiefer: Kunststoffbasis und Drahtelemente Labialbogen, Kugelknopfanker und C-Klammer**



**Abb. 11: Retentionsplatte im Oberkiefer: die Kunststoffbasis wurde in Dicke und Ausdehnung reduziert (vgl. auch Abb. 9)**

Abbildung 11 zeigt exemplarisch eine Retentionsplatte für den Oberkiefer, deren Kunststoffanteil in Ausdehnung und Dicke deutlich reduziert wurde, um eine bestmögliche Zungenlage bei einem Patienten mit vorliegender Dysfunktion zu gewährleisten. Eine weitere Reduktion des Kunststoffes ist nicht realistisch, da sie mit deutlich erhöhter Bruchgefahr der Platte einhergehen würde. Bei frühzeitigem Verlust von Milchzähnen können Plattenapparaturen eingesetzt werden, um den nötigen Platz im Zahnbogen für den nachfolgenden bleibenden Zahn zu erhalten. Besonders kritisch ist der frühzeitige Verlust des zweiten Milchmolaren (Abb. 12). In diesem Fall besteht eine starke Tendenz des ja bereits mit ca. sechs Jahren durchbrechenden ersten Backenzahnes, nach vorn zu wandern oder zu kippen und den Platz für den dem verlorengegangenen Milchmolaren folgenden und wesentlich später durchbrechenden zweiten Prämolaren einzunehmen. Eine Lückenhalterplatte kann dazu eingesetzt werden, den ersten Molaren an einer Wanderung oder Kippung nach vorn zu hindern, bis der Nachfolger des zweiten Milchmolaren durchgebrochen ist.

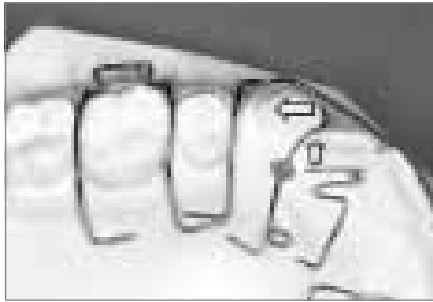
Neben dem „passiven“ Einsatz als Retentionsgerät können Plattenapparaturen mit den verschiedensten aktiven Elementen zur Zahnbewegung angefertigt werden. Exem-



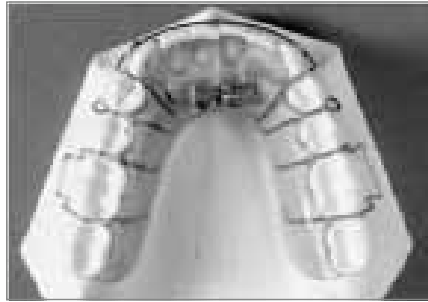
**Abb. 10: Unterkieferplatte mit Dehnschraube**



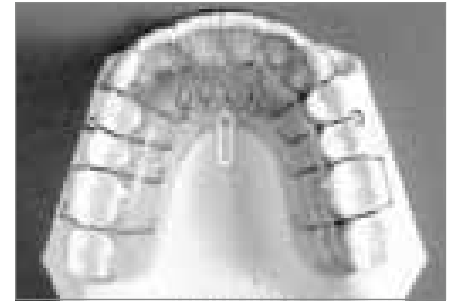
**Abb. 12: Unterkieferzahnbogen mit frühzeitigem Verlust des zweiten Milchmolaren. Es besteht die Gefahr der Kippung des ersten bleibenden Molaren in den Bereich der Lücke (siehe Pfeil).**



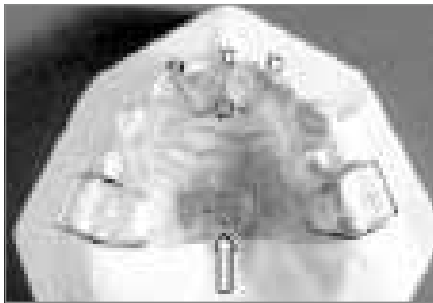
**Abb. 13: Drahtelemente einer Plattenapparatur: Adamsklammer, Labialbogen, Rückholfeder, Protrusionsfeder**



**Abb. 14: Plattenapparatur mit Dehnschraube**



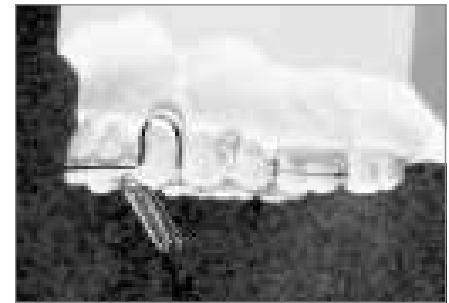
**Abb. 15: Zungengitterplatte**



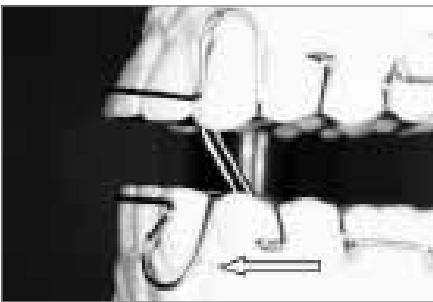
**Abb. 16: Stimulationsplatte mit Perle**



**Abb. 17: Trinkplatte**



**Abb. 18: Vorschubdoppelplatte, Seitenansicht der Oberkieferplatte mit Vorschubstegen**



**Abb. 19: Vorschubdoppelplatte, Detailansicht; der Unterkiefer wird durch Kontakt der Stege mit der Unterkieferplatte in eine weiter vorn liegende Position geführt**



**Abb. 20: Zustand nach Eingliederung der Vorschubdoppelplatte: verringerte Frontzahnstufe, verbesserte Bisslage**



**Abb. 21: Innenansicht der Vorschubdoppelplatte**

plarisch ist in Abbildung 13 eine Protrusionsfeder dargestellt, mit der der seitliche Schneidezahn rotiert und in den Zahnbogen eingeordnet werden soll. Außerdem dient eine Rückholfeder in diesem Fall dazu, den Eckzahn nach hinten zu bewegen. Häufig kommen Schrauben zur Dehnung des Kiefers oder zur Bewegung von Einzelzahnsegmenten zum Einsatz (Abb. 14).

Die Zungengitterplatte (Abb. 15) soll zur Beseitigung von schädlichen Habits des Patienten beitragen. So wird dem Patienten durch eine solche Apparatur das Daumenlutschen oder auch eine anteriore Zungenlage erschwert. Die weiteren Elemente dienen lediglich dem Halt der Apparatur. Der Erfolg einer solchen Apparatur hängt weitgehend von der Compliance des Patienten ab. Weitere Anwendung finden in der Kieferorthopädie Stimulationsplatten, z.B. mit

einer beweglichen Perle (Abb. 16). Ziel kann eine Verbesserung des Mundschlusses, der Zungenhaltung, Stärkung der orofazialen Muskulatur oder Förderung des Wachstums sein. Stimulationsplatten werden unter Umständen schon sehr früh (Säuglingsalter) eingesetzt, z.B. beim Pierre-Robin-Syndrom. Trinkplatten (Abb. 17) werden bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten benutzt und schon wenige Tage nach der Geburt eingegliedert. Neben der Abdeckung des Defektes und der Erleichterung der Nahrungsaufnahme kann das Wachstum der Oberkiefersegmente normalisiert und im Hinblick auf die anstehenden operativen Eingriffe gezielt beeinflusst werden. Die Vorschubdoppelplatte (Abb. 18-21) besteht aus einer Oberkiefer- und einer Unterkieferplatte. In die Oberkieferapparatur sind so genannte Vorschubstege eingear-

beitet. Diese führen beim Zusammenbiss dazu, dass der Unterkiefer entlang der Stege nach vorn geführt wird. Somit hat die Vorschubdoppelplatte auch Elemente eines funktionskieferorthopädischen Gerätes und kann zu einer Korrektur der Kieferlage beitragen. Ein Vorteil besteht darin, dass gleichzeitig mit den aktiven Drahtelementen der Platten auch Zahnbewegungen durchgeführt werden können.

## Lip Bumper

Während der Lip Bumper (Abb. 22) per se ein herausnehmbares Gerät ist, wird er in Röhrcchen an Molarenbändern eingeglie-



Abb. 22: Lip Bumper, Seitenansicht



Abb. 23: Konfektionierte Mundvorhofplatte

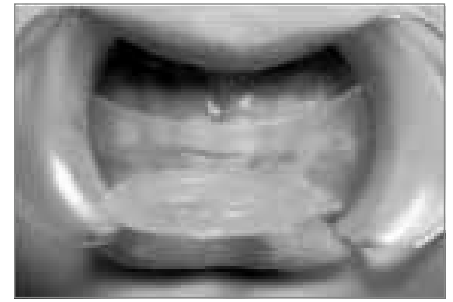


Abb. 24: Mundvorhofplatte eingesetzt

dert, welche fest auf Unterkiefermolaren zementiert sind. Der Lip Bumper wird häufig bei leichtem bis moderatem Platzmangel im Wechselgebiss benutzt, kann mit und ohne Kunststoffverstärkung des Drahtes im anterioren Bereich eingesetzt werden und liegt ca. 2 bis 4 mm vor den Unterkiefer-schneidezähnen.

Der Druck der Unterlippe wird von den Zähnen abgehalten, so dass diese im Wesentlichen nur Kräften von innen (Zunge) ausgesetzt sind (vgl. auch Funktionsregler nach Fränkel). Durch dieses neue Gleichgewicht können sich z.B. eng stehende Frontzahnbögen harmonisch ausformen, außerdem wird der Druck der Unterlippe vom Lip Bumper auf die Unterkiefermolaren übertragen, was zur Platzbeschaffung im Zahnbogen ausgenutzt werden kann. Der Lip Bumper wird zuweilen auch zur Korrektur von Lippenhabits eingesetzt.

## Mundvorhofplatte

Im Vordergrund beim Einsatz der Mundvorhofplatte (Abb. 23, 24) steht die kieferor-

thopädische Prophylaxe. Die Apparatur wird schon im Milchgebiss zum Abgewöhnen von Habits wie Lippenbeißen, Lippensaugen oder auch habitueller Mundatmung eingesetzt. Die natürliche Kieferentwicklung soll gefördert werden, durch Habits entstandene Zahnfehlstellungen (z.B. vergrößerte Frontzahnstufe) werden reduziert. Während konfektionierte Mundvorhofplatten in verschiedener Form erhältlich sind, können mit individuell angefertigten Geräten in besonders ausgeprägten Fällen oftmals bessere Erfolge erzielt werden.

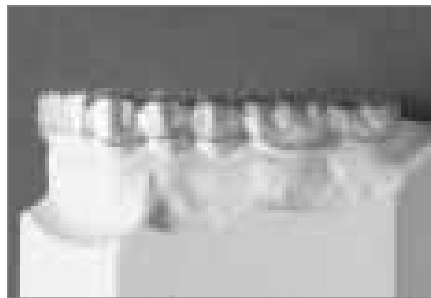


Abb. 25: Retentionsschiene, Seitenansicht

## Schienen

Durchsichtige Kunststoffschienen (Abb. 25) haben sich in der Kieferorthopädie zur Retention des Ergebnisses nach aktiver Behandlung bewährt und werden oft anstelle einer Retentionsplatte oder eines geklebten Retentionsdrahtes benutzt. Vorteilhaft gegenüber Retentionsplatten ist die Ästhetik dieser kaum sichtbaren Apparaturen. Sehr eingeschränkt ist hingegen die Möglichkeit, Zähne mit solchen Schienen zu bewegen.

### Korrespondenzanschrift:

Dr. Arndt Klocke  
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Poliklinik für Kieferorthopädie  
Martinistr. 52, 20246 Hamburg  
[klocke@uke.uni-hamburg.de](mailto:klocke@uke.uni-hamburg.de)