Poliklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten Marburg a. d. Lahn

Geräteverzeichnis
No. A XI 85
23 2178
Zahnärztl. Inst. Marburg

Inhaltsübersicht: (30 Blätter)

Der Headgear
Theoretische Grundlagen
Die fünf Headgear-Grundtypen
Kombinationsbehandlung mit dem Headgear
Headgear und Multiband
Praktische Anwendungen des Headgears
Spezielle Headgeartypen

HeadGear 1976 : Author unbekannt



Der Headgear

Der Headgear (auch Facebow, Gesichtsbogen oder Außenbogen) ist ein kieferorthopädisches Behandlungsgerät, das in der Lage ist, eine extraoral im Hinterhauptsbereich abgestützte Kraft auf Zähne, Zahngruppen oder Kieferknochen zu übertragen.
Der Headgear kann verwendet werden:

A: als alleiniges Behandlungsgerät
B: in Kombination mit herausnehmbaren Apparaten
C: in Kombination mit festsitzenden Apparaten

Der Headgear besteht aus einem Innenbogen (I), der die Kraft intraoral überträgt und aus einem Außenbogen (A), der zur Kraftaufnahme dient.
Der fabrikmäßig konfektionierte Headgear muß je nach Indikationsstellung dem Patienten individuell angepaßt und so eingestellt werden, daß die erwünschte Wirkung erzielt wird.
Durch Darstellung der theoretischen Grundlagen und der praktischen Anwendung des Headgears soll es dem Behandler ermöglicht werden, anhand einer korrekten Planung den richtigen Headgear zur Lösung eines kieferorthopädischen Problems auszuwählen.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

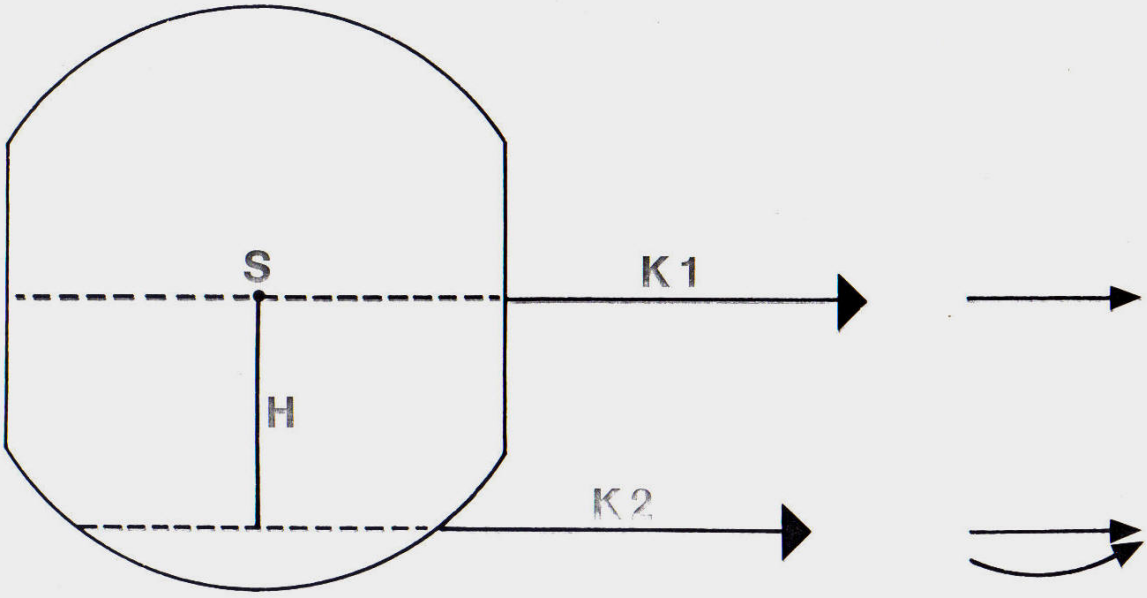


Abb. 2
Wirkung von Kräften auf einen starren Körper

Theoretische Grundlagen

Zum besseren Verständnis der Wirkungsweise eines Headgears sind zunächst einige biophysikalische Grundüberlegungen erforderlich, die hier nur auf das unbedingt Notwendige beschränkt werden sollen.
Wenn eine Kraft K an einem freibeweglichen, starren Körper angreift, so bewirkt sie je nach ihrem Angriffspunkt eine Translation und eine Rotation (Abb. 2).
Geht die Verlängerung des Kraftvektors durch den Massenmittelpunkt oder Schwerpunkt, so ist die Bewegung rein translatorisch, die Rotationskomponente ist = 0. Beispiel: K1.
Setzt jedoch die Kraft exzentrisch an, so ergibt sich neben der Translation eine zusätzliche Rotation des Körpers. Diese Rotation ist abhängig von der Größe des Drehmoments, also dem Produkt Kraft × Hebelarm (K × H). Beispiel: K2.
Diese Überlegung gilt uneingeschränkt für einen frei beweglichen, starren Körper. Ist dieser nicht frei beweglich und nicht starr, so erfolgt bei entsprechender Kraft eine Formänderung des Körpers.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

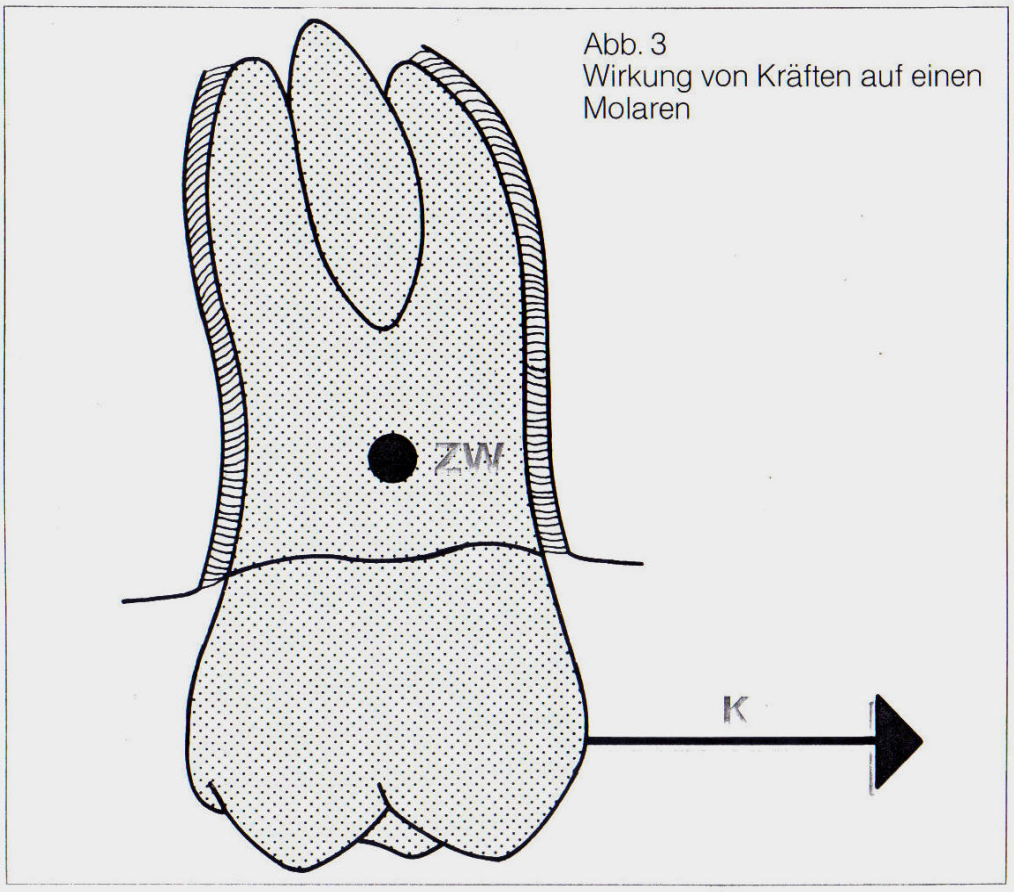


Abb. 3
Wirkung von Kräften auf einen Molaren

Orthodontische und orthopädische Wirkung einer Kraft

Überträgt man das eben besprochene Modell auf einen Molaren (Abb. 3), so kann man sagen, daß:

1. der Massenmittelpunkt oder Schwerpunkt – biologisch auch Zentrum des Widerstandes (ZW) genannt – im Bereich des coronalen Wurzeldrittels liegt,
2. der Ansatzpunkt der Kraft durch anatomische Verhältnisse nie direkt im Zentrum des Widerstandes sein kann, sondern immer exzentrisch ist,
3. der Zahn nicht frei beweglich ist, sondern durch anatomische Strukturen fixiert ist.

Das bedeutet, daß der Zahn bei direktem Kraftansatz an der Krone zunächst in eine Translation und Rotation versetzt wird, bei der die Periodontalfasern zum Teil auf Zug, zum Teil auf Druck beansprucht werden. Bei größerer Kraft erfolgt neben einer zu vernachlässigenden Formänderung des Zahnes ein Umbau des Alveolarknochens. Dies wird auch als orthodontische Wirkung einer Kraft bezeichnet und liegt in der Größenordnung von 400–500 gr. oder korrekter ausgedrückt „pond".

Bei sehr großen Kräften kommt es zu einer Beeinflussung der knöchernen Suturen, die Wirkung der Kraft liegt hier im orthopädischen Bereich. Als Kraftgröße werden hier im allgemeinen 500–1000 pond verwendet.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

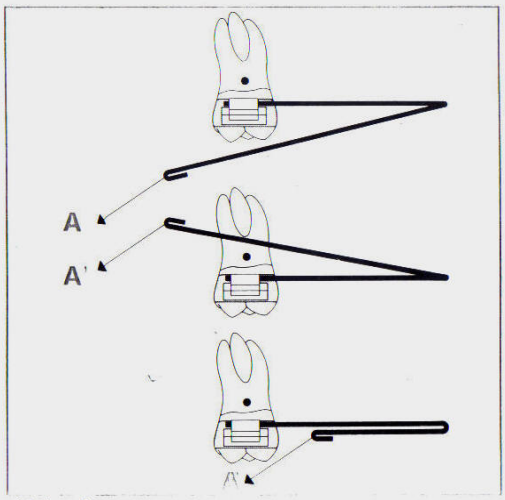


Abb. 4
Veränderung des Ansatzpunktes der Kraft,
A = Headgear, lange Außenarme, kaudal anguliert, Zugrichtung zervikal
A' = Headgear, lange Außenarme, kranial anguliert, Zugrichtung zervikal
A'' = Headgear, kurze Außenarme, parallel, Zugrichtung zervikal

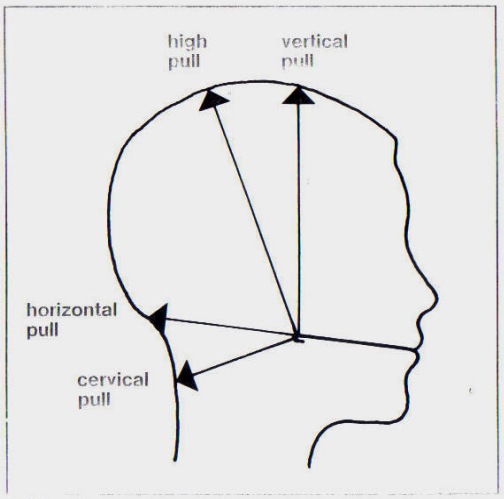


Abb. 5
Veränderung der Zugrichtung

Veränderung des Ansatzpunktes und der Zugrichtung einer Kraft

Vernachlässigt man einmal die Deformation des Headgears beim Einsetzen und Aktivieren und geht von der durchaus zulässigen Voraussetzung aus, daß das System „Zahn-Band-Gesichtsbogen" starr ist, so kann man durch entsprechende Länge und Abwicklung der Außenarme des Gesichtsbogens einmal den Ansatzpunkt der Kraft verändern (Abb. 4).
Zum anderen kann man durch Wahl verschiedener topographischer Lagen im Nacken- oder Hinterhauptsbereich die Zugrichtung der extraoralen Kraft verändern (Abb. 5).
Man unterscheidet:

1. den Nackenzug oder cervikal-pull
2. den Horizontalzug oder horizontal-pull
3. den hohen Okzipitalzug oder high-pull
4. den Vertikalzug oder vertikal-pull

HeadGear 1976 : Author unbekannt

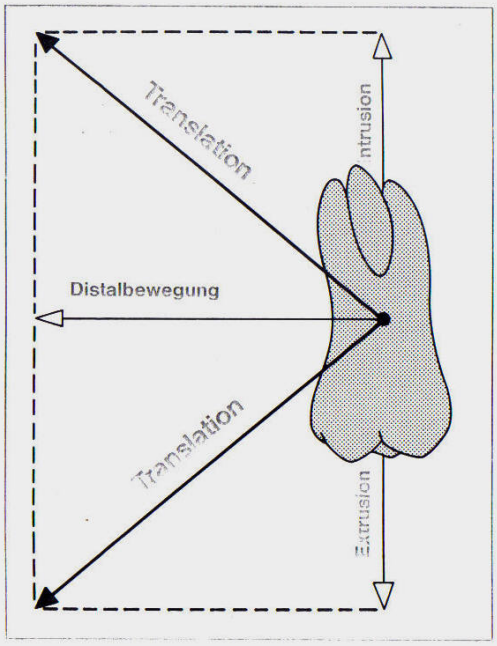


Abb. 6
Aufgliederung der Translation in Bewegung parallel und senkrecht zur Okklusionsebene

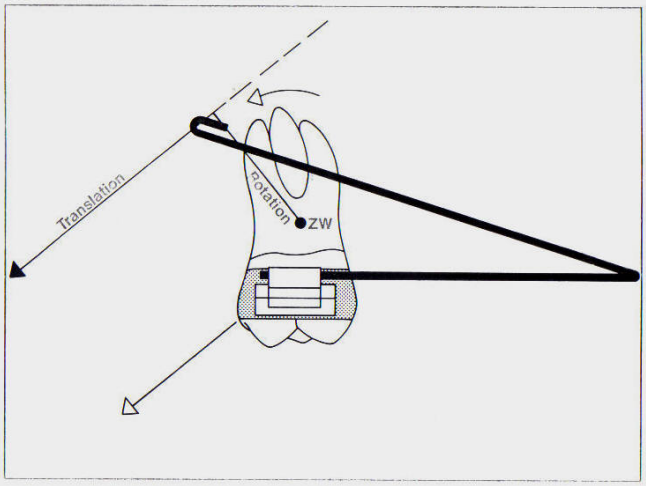
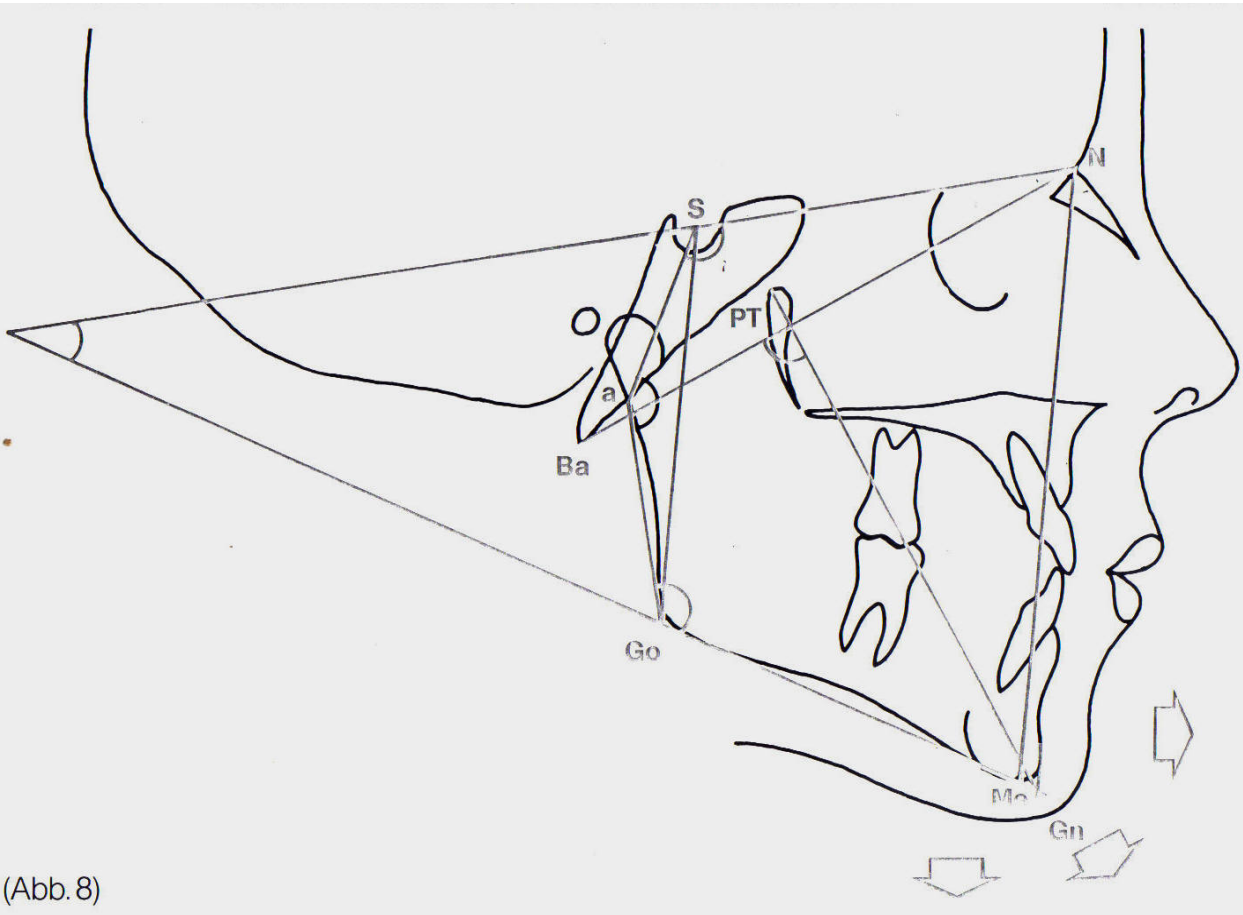


Abb. 7
Translations- und Rotations-Komponente einer Kraftwirkung auf einen Molaren

Translatorische und rotatorische Komponente einer Kraft

Aus der bisher gemachten Aussage ergibt sich, daß für die reine Translationsbewegung des Zahnes in der Hauptsache die jeweilige Zugrichtung zum Hinterkopf verantwortlich ist.
Die rotatorische Komponente wird durch den senkrechten Abstand des Kraftvektors vom Zentrum des Widerstandes bestimmt. Dieser Abstand hängt im wesentlichen von der Lage des beweglichen Ansatzpunktes der Kraft – also von der Länge und Angulierung der Außenarme – ab (Abb. 7).
Gliedert man die Translation in zwei für die Kieferorthopädie wichtige Einzelbewegungen, nämlich eine in Richtung der Okklusionsebene und eine senkrecht zur Okklusionsebene, so findet man je nach Zugrichtung folgendes Bild (Abb. 6): Liegt eine zervikale Zugrichtung vor, so wirkt die Kraft von einem Punkt, der unterhalb der Okklusionsebene liegt. Neben der reinen Distalbewegung wird man also auch eine Extrusion des Zahnes zu beachten haben.
Bei hoher Zugrichtung, z. B. einem high pull headgear, liegt die Kraftquelle überhalb der Okklusionsebene. Hier wird bei Aufgliederung der Translation neben der Distalbewegung auch eine relative Intrusion zu verzeichnen sein. Dieses einfache Diagramm sollte man bei jeder Planung eines Headgear-Einsatzes vor Augen haben, um unangenehme Überraschungen, wie z. B. offene Bisse nach Headgear-Behandlung, zu verhindern.

HeadGear 1976 : Author unbekannt



(Abb. 8)

Individuelle Wachstumsrichtung des Gesichtsschädels

Für den Einsatz des Headgears ist die individuelle Wachstumsrichtung des Gesichtsschädels von großer Bedeutung. Verschiedene Winkel und Strecken geben an, ob sich das Schädelwachstum mehr in horizontaler (brachiocephaler, counter-clock-wise) Richtung, in neutraler Richtung oder in mehr vertikaler (dolichocephaler, clock-wise) Richtung entwickelt (Abb. 8).
Nach BJÖRK gilt, daß die Summe der Winkel Nasion-Sella-Artikulare (N-S-a), Sella-Artikulare-Gonion (S-a-Go) und Artikulare-Gonion-Menton (a-Go-Me) bei einem neutralen Wachstumstyp 396° sein sollte. Bei Winkelwerten unter 396° findet ein mehr horizontales Wachstum, bei Werten über 396° ein mehr vertikales Wachstum statt.
JARABAK gibt an, daß das Verhältnis der Strecke S-Go zu N-Me bei einem neutralen Wachstum 62%–65% betragen sollte. Ein horizontales (counter-clock-wise) Wachstum liegt bei einem Verhältnis von 65%–80% vor, ein vertikales (clockwise) Wachstum bei einem Verhältnis von 56%–62%. Bei RICKETTS/GUGINO soll der Winkel der Facialachse (PT-Gn) mit der Strecke Basion-Nasion (Ba-N) den Wachstumstyp angeben. Werte über 93° zeigen ein horizontales (brachiocephales) Wachstum, Werte unter 87° ein vertikales (dolichocephales) Wachstum an.
Ein neutrales Wachstum liegt bei Winkelwerten von 90° ± 3° vor.
Neben den zuvor genannten Möglichkeiten kann der Wachstumstyp auch mit Hilfe des Winkels Nasion Sella-Gonion Menton (NS-GoMe) bestimmt werden.
Neutral ist das Wachstum bei Winkelwerten von 34° ± 2°. Höhere Werte geben einen vertikalen Wachstumstyp niedrigere Werte einen horizontalen Wachstumstyp an.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

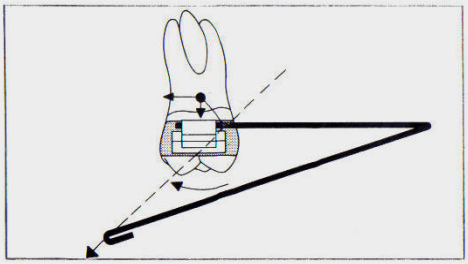


Abb. 9a
Der „cervikal traction headgear" mit langen Außenarmen, kaudal anguliert

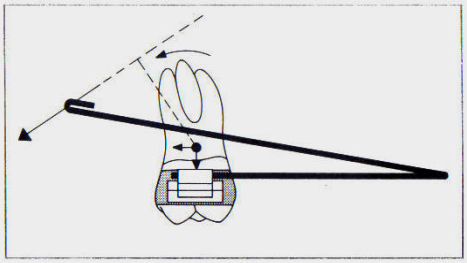


Abb. 9b
Der „cervikal traction headgear" mit langen Außenarmen, kranial anguliert

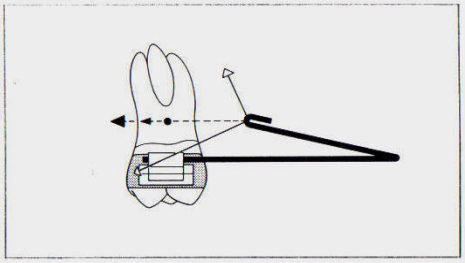


Abb. 9c
Der Headgear mit kurzen Außenarmen parallel oder kranial anguliert mit horizontaler Zugrichtung

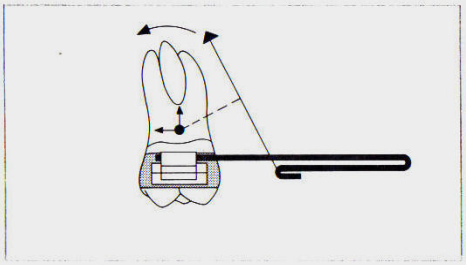


Abb. 9d
Der „high-pull-headgear" mit kurzen Außenarmen

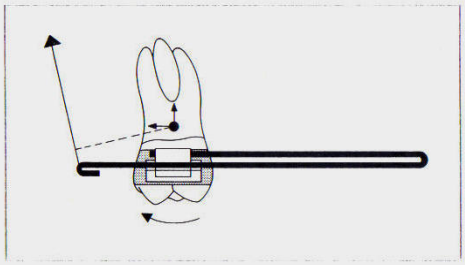


Abb. 9e
„high-pull-headgear" mit langen Außenarmen

Die 5 Headgear-Grundtypen

Neben dem ursprünglich von S. KLOEHN vorgestellten „cervikal traction headgear“ kann man heute von vier weiteren Grundtypen des Headgears ausgehen, die je nach individuellen dentalen und skelettalen Verhältnissen zum Einsatz kommen können.
Die 5 Grundtypen des Headgears sind:

1. Headgear mit langen Außenarmen, kaudal anguliert, Zugrichtung zervikal (Abb. 9a)
2. Headgear mit langen Außenarmen, kranial anguliert, Zugrichtung zervikal (Abb. 9b)
3. Headgear mit kurzen Außenarmen, parallel/kranial anguliert, Zugrichtung horizontal (Abb. 9c)
4. Headgear mit kurzen Außenarmen, parallel anguliert, Zugrichtung hoch okzipital (Abb. 9d)
5. Headgear mit langen Außenarmen, parallel anguliert, Zugrichtung hoch okzipital (Abb. 9e).

Aus diesen 5 Grundtypen lassen sich – falls erforderlich – alle weiteren zur Lösung eines kieferorthopädischen Problems notwendigen Headgearvariationen ableiten.
Die 5 Grundtypen werden nun im einzelnen vorgestellt:

HeadGear 1976 : Author unbekannt

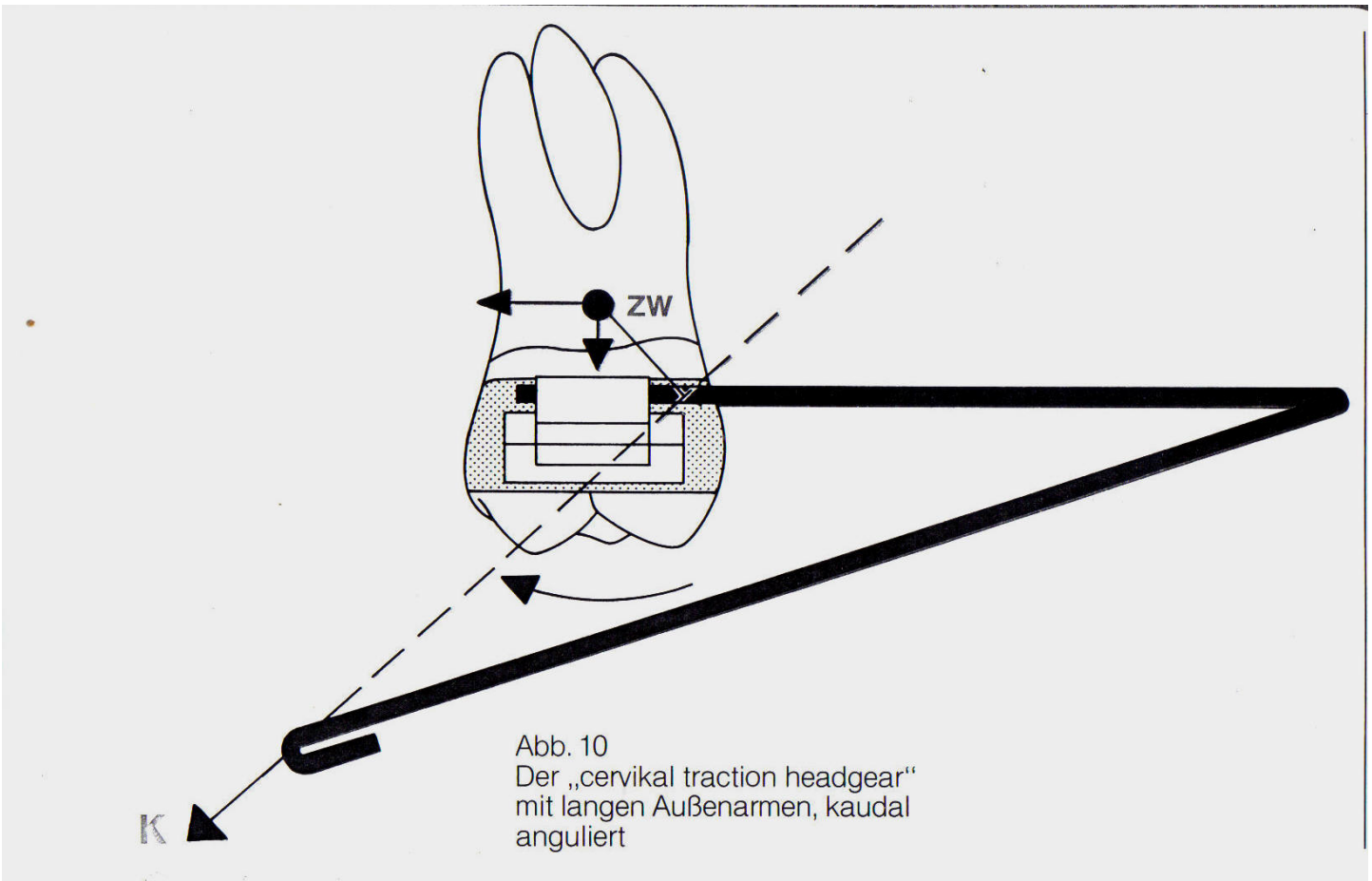


Abb. 10
Der „cervikal traction headgear“ mit langen Außenarmen, kaudal anguliert

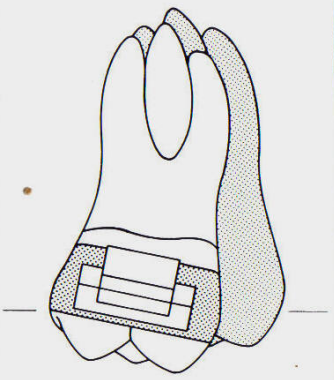
Headgear mit langen Außenarmen, nach kaudal anguliert, Zugrichtung zervikal

Der in der Kieferorthopädie wohl am häufigsten verwendete Grundtyp eines Headgears ist der schon erwähnte „cervikal traction headgear" (Abb. 10). Bei diesem sind die Außenarme länger als die Innenarme und um etwa 15° nach kaudal anguliert. Der Zug geht zum Nackenbereich, der Kraftursprung liegt also unterhalb der Okklusionsebene.
Bei diesem Headgeartyp wird es durch den Abstand des beweglichen Ansatzpunktes der Kraft vom Zentrum des Widerstandes zu einer Rotation kommen. Da der Hebelarm unterhalb des Widerstandszentrums liegt, wird die Krone des Molaren nach distal kippen.
Normalerweise würde der Drehpunkt dieser Rotation genau im Zentrum des Widerstandes liegen und die Wurzel des Molaren würde nach mesial kippen, durch den gleichzeitigen Distalzug und die Distalbewegung wird aber eine Mesialkippung der Wurzel verhindert. Der wirkliche Drehpunkt der kombinierten Bewegung liegt also weit überhalb der Wurzel.
Da der Ursprung der Kraft unterhalb der Okklusionsebene liegt, kommt es neben der reinen Distalbewegung auch zu einer Extrusion der Molaren. Diese Extrusion muß insofern beachtet werden, da sie durch den schwachen Widerstand der Peridontalfasern in dieser Richtung ziemlich schnell vonstatten geht. Ebenso wird die Rotation, die ja in der gleichen Richtung stattfindet, recht schnell einsetzen, während die Distalbewegung des Zahnes nicht so schnell in Gang kommt.
Aus den ebengenannten Gründen sollte die Kraft bei dieser Art Headgear nur im orthodontischen Bereich, also etwa bis 500 pond, liegen. Es ist außerdem zu bedenken, daß durch die Extrusion der Molaren der Unterkiefer nach posterior rotiert wird.
Die Tragedauer sollte auf jeden Fall 3/4 bis 1 Jahr nicht überschreiten.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

CERVICAL HEADGEAR

(Außenarme lang, nach unten anguliert)



Indikation: Mesialkippung 6
dentale Kl. II mit Tiefbiß
horizontaler Wachstumstyp

Kontra-indikation: vertikaler Wachstumstyp
offener Biß

Abb. 12
Indikation und Kontraindikation dieses Headgeartyps



Abb. 11
Patient mit eingesetztem „cervikal traction headgear," Außenarme nach kaudal anguliert

Der Headgear mit langen, nach unten angulierten Außenarmen und zervikaler Zugrichtung bietet folgendes klinisches Bild (Abb. 11):
Diese Art Headgear wird man einsetzen,
1. bei Mesialkippung der oberen Molaren nach frühzeitigem Milchzahnverlust,
2. bei dentaler Kl. II und skelettal geringen Abweichungen, wenn eine schnelle Einstellung der Molaren in Kl. I erwünscht ist,
3. bei horizontalem Wachstum mit skelettalem Tiefbiß zur Extrusion der Molaren (Abb. 12).

Den Headgear sollte man nicht verwenden bei einem vertikalen Wachstumstyp mit geringem Tiefbiß.

10

HeadGear 1976 : Author unbekannt

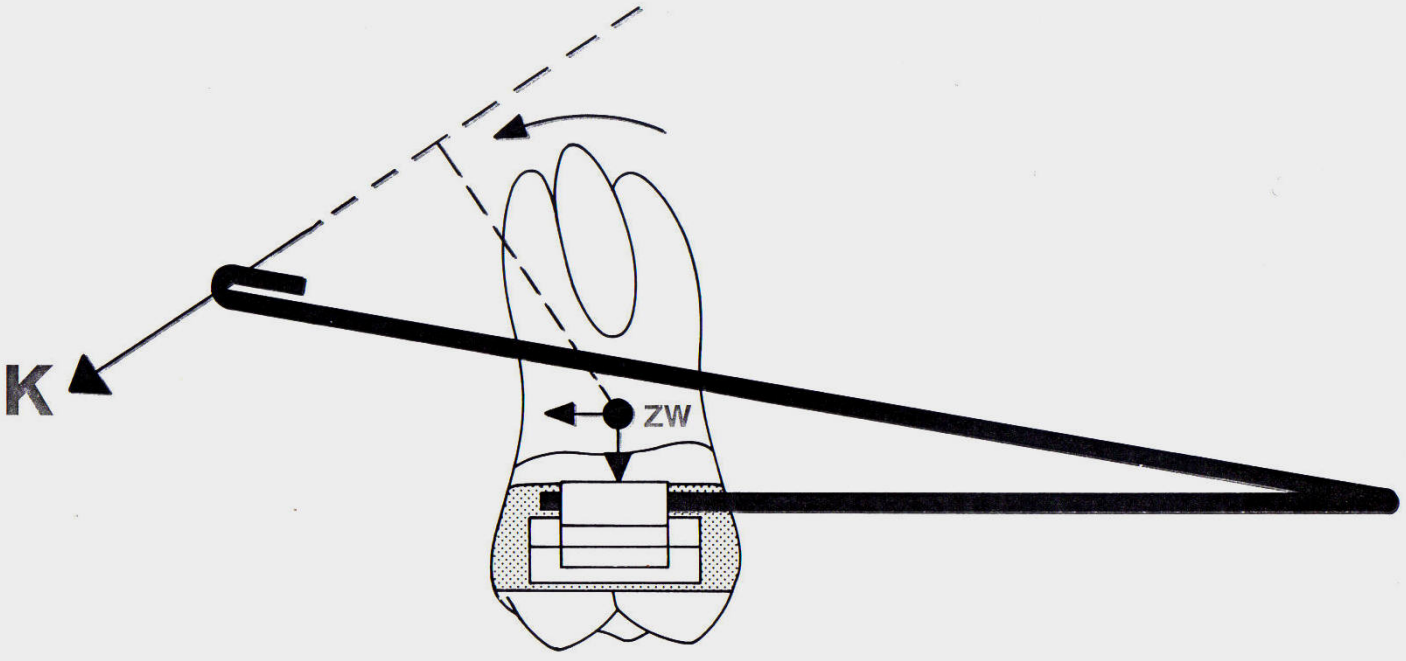


Abb. 13
Der „cervikal traction headgear" mit langen Außenarmen, kranial anguliert

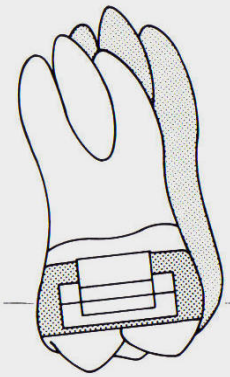
Headgear mit langen Außenarmen, nach kranial anguliert, Zugrichtung zervikal

Der 2. Typ des Headgears, nämlich mit langen Außenarmen 15°–20° nach kranial anguliert und zervikaler Zugrichtung, kommt oft im Anschluß an den 1. Typ zur Anwendung.
Durch die Lage des Hebelarmes überhalb des Zentrums des Widerstandes kommt es hier zu einer Rotation der Wurzeln nach distal und somit zur Aufrichtung des durch den 1. Typ des Headgears mit der Krone nach distal gekippten Molaren.
Zu beachten ist hierbei, daß der bewegliche Ansatzpunkt der Kraft auch nach Einhängen des Zuges zum Nacken noch überhalb des Widerstandszentrums liegt, damit die erwünschte Rotation eintreten kann.
Auch hier wird neben der Distalisierung wieder eine Extrusionskomponente wirksam. Durch den hohen Widerstand, den die Periodontalfasern und der Alveolarknochen dieser Art von Bewegung entgegensetzen, wird mit diesem Headgear bei geeigneter Kraft auch ein Einfluß auf das knöcherne Suturensystem und damit auf das Wachstum im orthopädischen Sinne möglich.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

CERVICAL HEADGEAR

(Außenarme lang, nach oben anguliert)



Indikation: Aufrichten 6 nach HG Typ I
skelettale Kl. II mit Tiefbiß
horizontaler Wachstumstyp

Kontra-
indikation: vertikaler Wachstumstyp
offener Biß

Abb. 15
Indikation und Kontraindikation
dieses Headgeartyps



Abb. 14
Patient mit eingesetztem „cervikal traction headgear", Außenarme nach kranial anguliert

Klinisch bietet der „cervikal traction headgear" mit kranial angulierten Außenarmen folgendes Bild (Abb. 14):
Aus dem eben Gesagten ergibt sich auch die Indikation und Kontraindikation dieses Headgears. Er sollte angewendet werden:
1. zum Aufrichten distal gekippter Molaren nach Anwendung des Typs 1,
2. bei einer skelettalen Kl. II,
3. bei horizontalem Wachstum mit skelettalem Tiefbiß zur Extrusion der Molaren (Abb. 15).

Seine Anwendung ist nicht sinnvoll bei einem betont vertikalen Wachstum mit geringem Tiefbiß. Bei einer täglichen Anwendung von etwa 14–16 Stunden sollte die höchste Tragedauer dieses Gerätes $1^1/_2$ Jahre nicht überschreiten.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

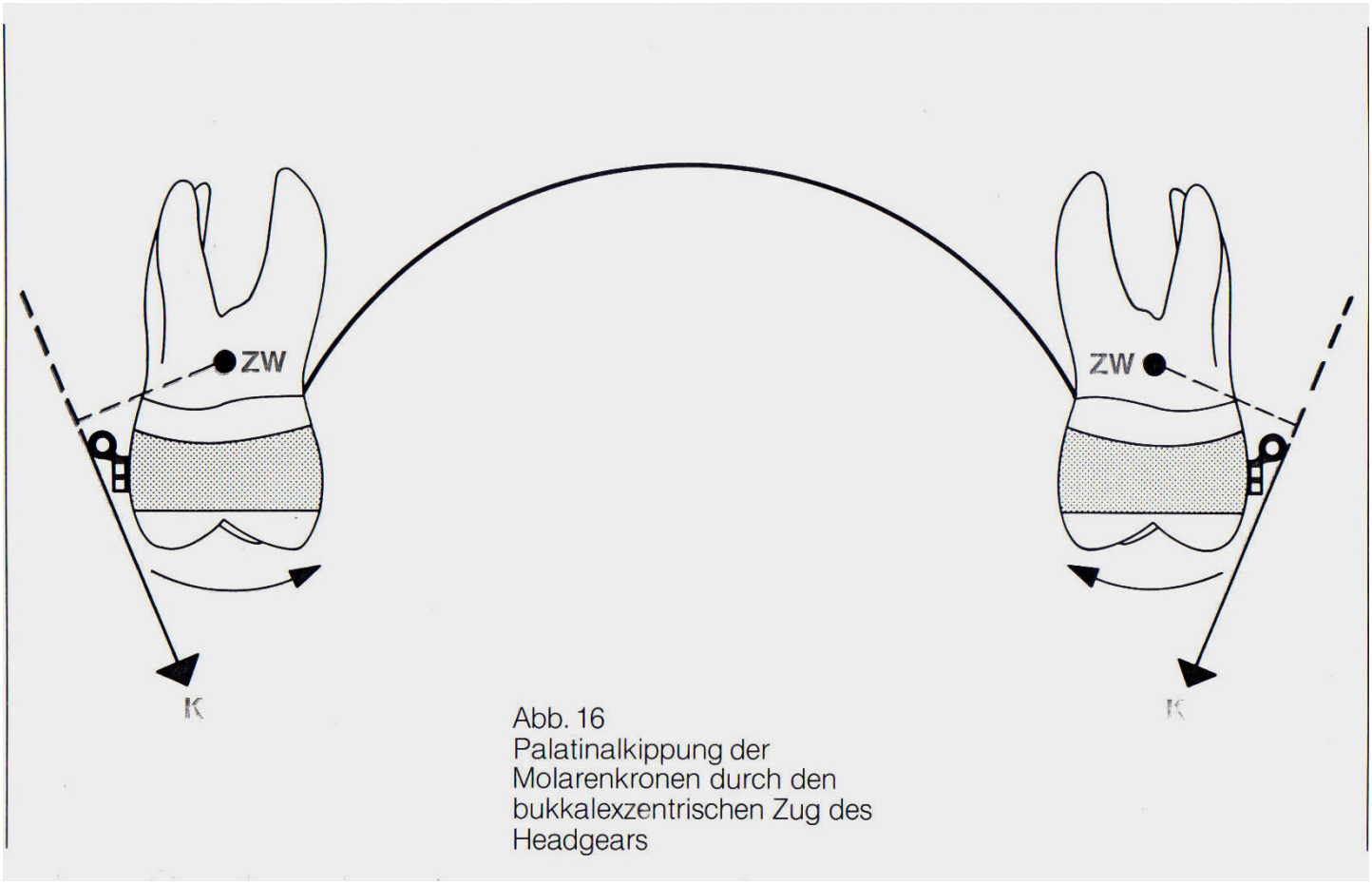


Abb. 16
Palatinalkippung der Molarenkronen durch den bukkalexzentrischen Zug des Headgears

Auswirkung des bukkalexzentrischen Zuges

Bei den beiden eben vorgestellten Anordnungen des Headgears muß neben der Translation und der Rotation eine weitere nicht unwesentliche Kraftkomponente berücksichtigt werden. Durch den bukkalexzentrischen Ansatzpunkt des Zervikalzuges am Zahn kommt es zu einer Rotation um eine sagittale Achse, also zu einer Palatinalkippung der Krone (Abb. 16). Um dadurch entstehende unerwünschte Kreuzbisse zu verhindern, muß man den transversalen Abstand des Innenbogens vergrößern. Der transversale Abstand des Innenbogens von dem jeweiligen Molarenröhrchen sollte etwa 2–3 mm betragen. Der Bogen wird also bei einer zervikalen Zugrichtung unter geringer transversaler Spannung eingesetzt. Es ist in diesem Zusammenhang weiter zu bedenken, daß die Distalbewegung des Molaren auch im Bereich größerer Bogenweite verläuft und daß beim Schlafen das Kopfgewicht zum Teil auf den Außenbögen lastet und den Headgear komprimiert.
Die transversale Kraftkomponente hängt nicht zuletzt auch von der Verbindung zwischen Innen- und Außenbogen ab. Ist die Schweiß- oder Lötverbindung punktförmig, so ist die transversale Kraftkomponente bei Expansion oder Kompression der Außenarme klein. Mit zunehmender Schweiß- oder Lötfläche zwischen Innen- und Außenarm wird sich die transversal gerichtete Kraft ebenfalls vergrößern.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

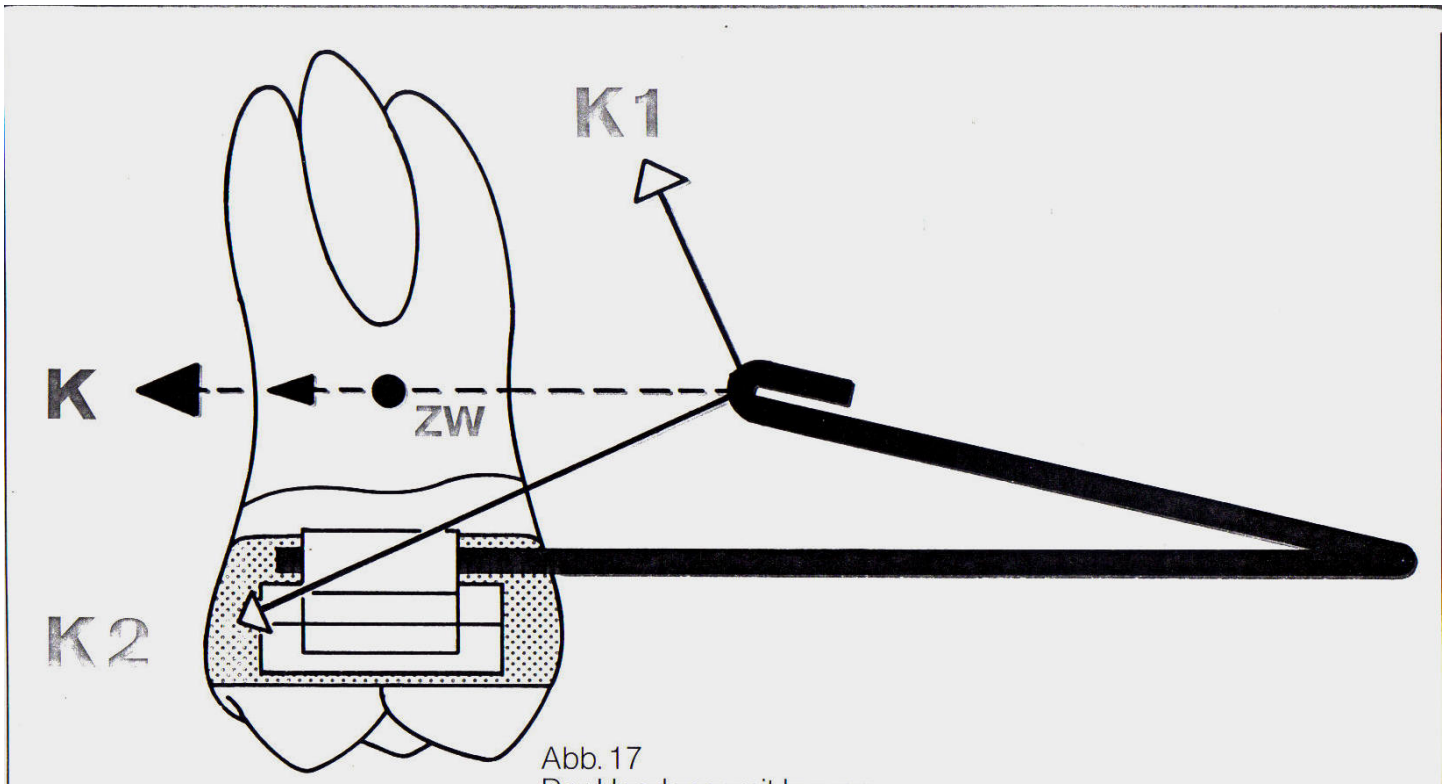


Abb. 17
Der Headgear mit kurzen Außenarmen, parallel oder kranial anguliert, mit horizontaler Zugrichtung

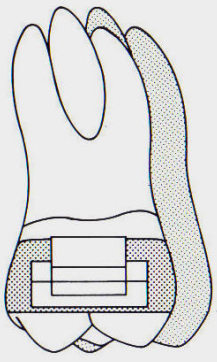
Headgear mit kurzen Außenarmen und horizontaler Zugrichtung (= Combee-HG)

Für den „horizontal-pull-headgear" verwendet man in den meisten Fällen einen Gesichtsbogen mit kurzen und dem Innenbogen parallelen oder leicht nach oben angulierten Außenarmen (Abb. 17).
Die Schwierigkeit bei diesem Headgear besteht in der Fixierung des dorsalen Kraftansatzes am Hinterhaupt. Durch die individuelle Form des Hinterkopfes ist es nicht ohne weiteres möglich, einen Zug parallel zur Okklusionsebene verlaufen zu lassen, ohne daß die Befestigung für die extraorale Kraft am Kopf verrutscht.
Zudem würde der Zug genau über die Ohren verlaufen, was in den seltensten Fällen von den Patienten toleriert wird.
Hier behilft man sich in der Weise, daß man am Außenbogen des Headgears zwei Züge ansetzen läßt, nämlich einen zervikalen und einen hohen okzipitalen Zug. Die Resultierende dieser beiden Zugrichtungen sollte etwa in Höhe des Zentrums des Widerstandes am Molaren liegen, um das Ziel dieses Headgears, nämlich einen Distalzug ohne Rotation oder Extrusion der Molaren, zu erreichen.
Eine Veränderung der Resultierenden kann in zweifacher Hinsicht erfolgen.
Einmal kann man die Außenarme angulieren und somit den beweglichen Ansatzpunkt der Kraft verändern, zum anderen kann man durch Erhöhung einer Kraftkomponente die Resultierende der Zugrichtungen neu festlegen. Schwierigkeiten, die bei der Festlegung der Resultierenden und des Zentrums des Widerstandes auftreten, kann man durch eine Fernröntgenaufnahme mit Headgear und Kopfzug beseitigen.
Dieser Typ Headgear wird auch „Combee-Headgear oder Kombinationsheadgear" genannt.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

HORIZONTAL HEADGEAR

(Außenarme kurz, parallel/nach oben anguliert)



Indikation: Verstärkung der Verankerung
dentale/skelettale Kl. II (Langzeit)
leicht vertikaler Wachstumstyp

Kontra-indikation: horizontaler Wachstumstyp
starker Tiefbiß

Abb. 19
Indikation und Kontraindikation dieses Headgeartyps

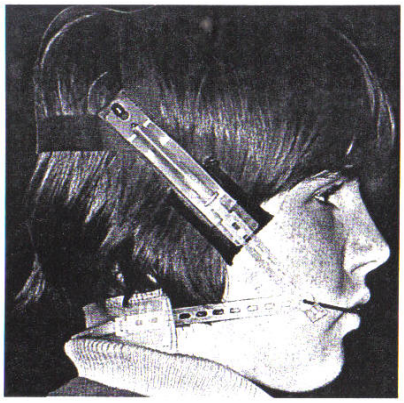


Abb. 18
Patient mit eingesetztem „Combee-Headgear"

Der Headgear mit kurzen, parallel zu den Innenarmen oder leicht kranial angulierten Außenarmen und horizontaler Zugrichtung, bietet nach Einsetzen am Patienten folgendes Bild (Abb. 18):
Der Combee-Headgear kommt für folgende Behandlung in Frage:
1. Verstärkung der Verankerung ohne Extrusion von Molaren
2. Langdauernde dentale oder skelettale Kl. II – Behandlungen
3. bei leicht vertikalem Wachstum, wenn keine Extrusion der Molaren erwünscht ist.
Er hat keine Wirkung bei Fällen mit horizontalem Wachstum, wenn eine Extrusion der Molaren erwünscht ist (Abb. 19).

1

HeadGear 1976 : Author unbekannt

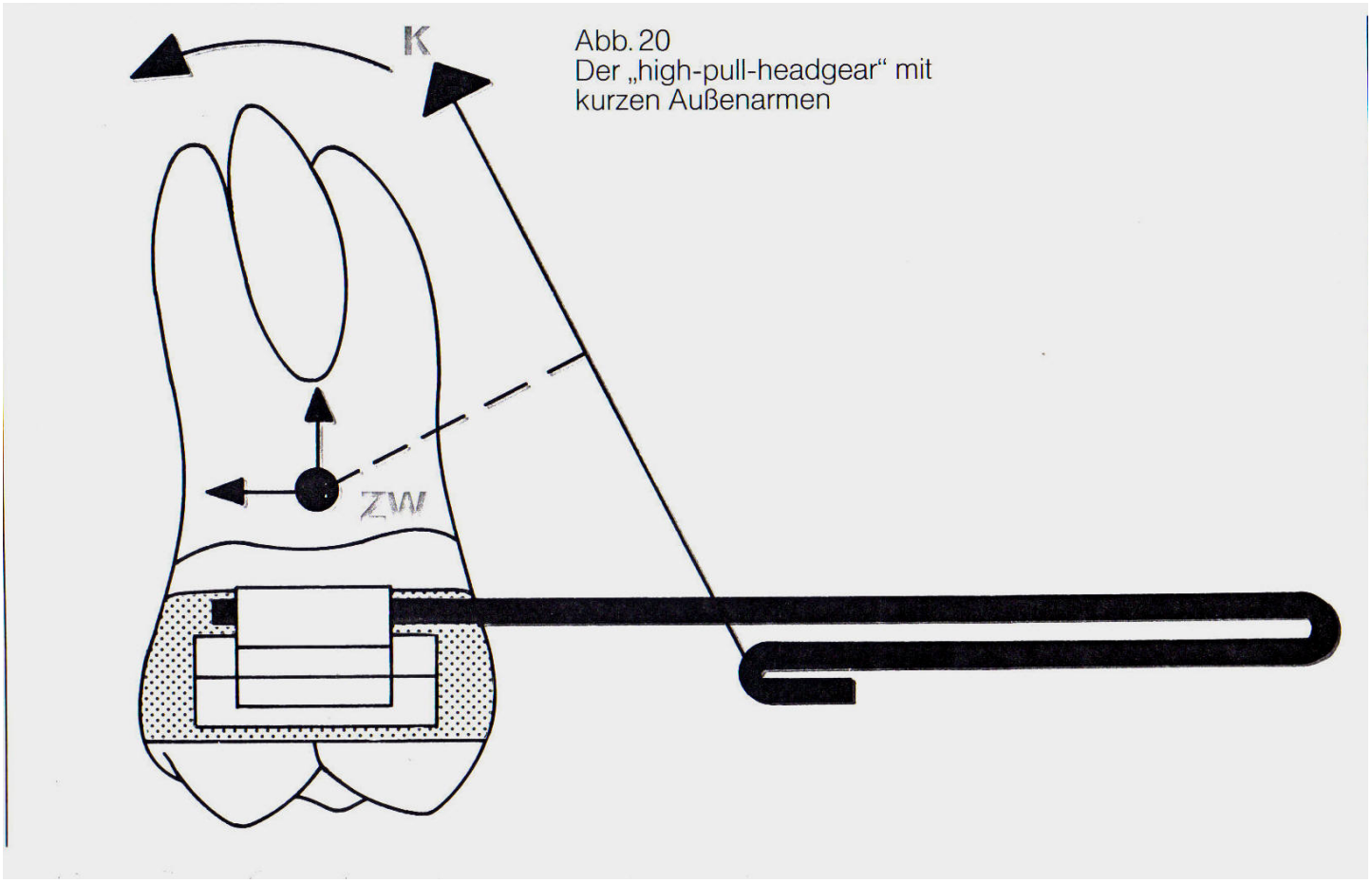


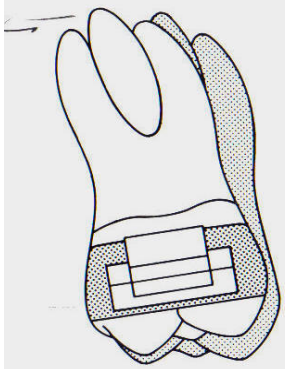
Abb. 20
Der „high-pull-headgear" mit kurzen Außenarmen

Headgear mit kurzen Außenarmen und hoher okzipitaler Zugrichtung

Beim 4. Typ des Headgears, dem Headgear mit hoher okzipitaler Zugrichtung oder kurz „high-pull-headgear", wird im Unterschied zum Headgear mit Horizontalzug die zervikale Kraftkomponente weggelassen.
Da die Kraftquelle überhalb der Okklusionsebene liegt, ergibt sich bei dieser Zugrichtung eine intrudierende Wirkung auf die Molaren. Bei kurzen Außenarmen liegt zudem der Hebelarm für die Rotation über dem Zentrum des Widerstandes, so daß bei dieser Anordnung zu der intrudierenden Komponente noch eine Distalrotation, ähnlich wie bei dem 2. Headgeartyp, hinzukommt.
Bei parallelen Innen- und Außenarmen kann man durch Veränderungen der Außenarmlänge die Rotationskomponente steuern. Je länger die Außenarme gewählt werden, desto geringer wird der Rotationseffekt. Verläuft der Kraftvektor durch das Zentrum des Widerstandes, wird die Rotationskomponente gleich Null, der Zahn wird dann nur noch intrudiert und distalisiert.
Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, daß durch die anatomischen Gegebenheiten dieser Art von Bewegung der größte Widerstand entgegengesetzt wird.
Es wird weitgehend nur eine „relative" Intrusion eintreten, d. h., daß der Molar an seinem Platz behalten und etwas distalisiert wird, während das übrige Alveolarfortsatzwachstum und das knöcherne Wachstum in den Suturen weitergeht.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

HIGH PULL HEADGEAR
(Außenarme kurz lang, parallel)



Indikation: dentale/skelettale Kl. II
offener Biß
vertikaler Wachstumstyp

Kontra-
indikation: horizontaler Wachstumstyp
Tiefbiß

Abb. 22
Indikation und Kontraindikation des Headgears mit kurzen Außenarmen und hoher okzipitaler Zugrichtung



Abb. 21
„high-pull-headgear" mit kurzen Außenarmen

Klinisch bietet der „high-pull-headgear" mit kurzen Außenarmen folgendes Bild (Abb. 21):
Dieser Headgeartyp wird angewendet:
1. bei dentalen oder skelettalen Kl. II-Fällen mit gnathisch offenem Biß,
2. bei einem vertikalen Wachstumstyp mit knappem „overbite".
Der Headgear darf nicht verwendet werden bei ausgesprochenen horizontalen Wachstumstypen mit ausgeprägten Tiefbissen (Abb. 22).

HeadGear 1976 : Author unbekannt

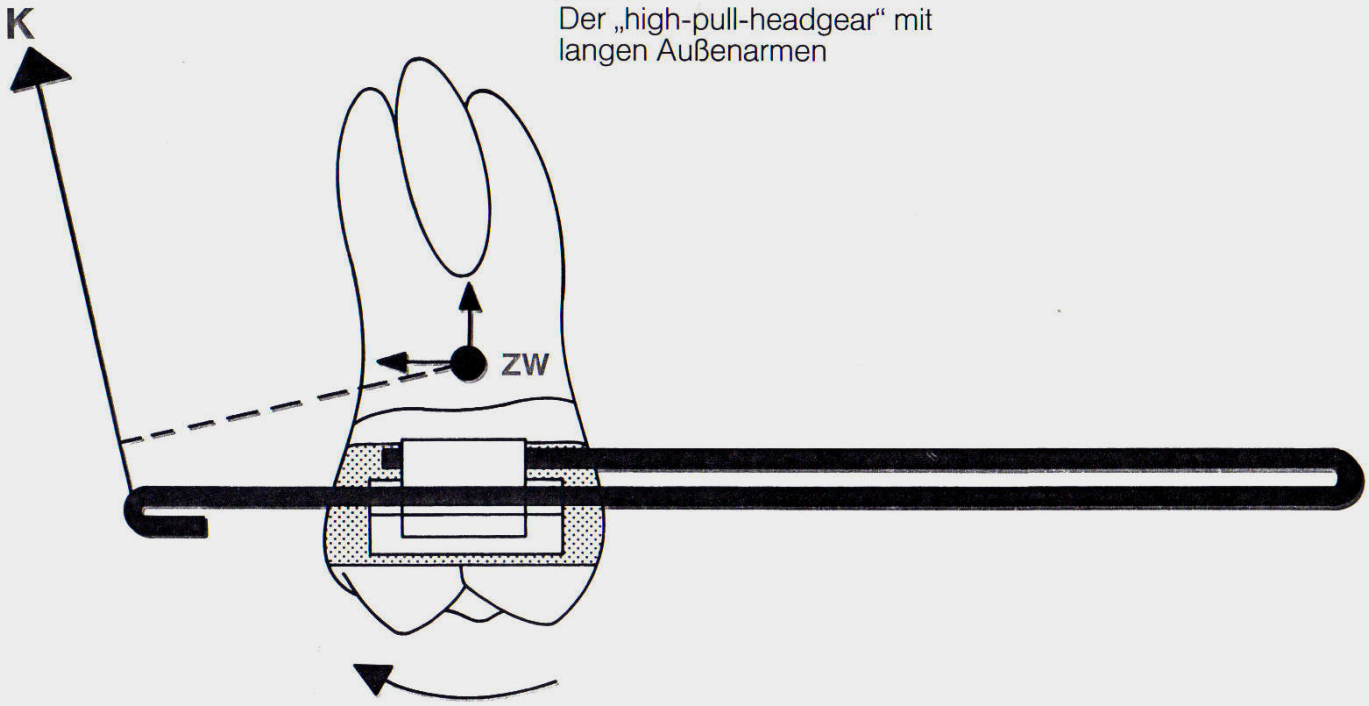


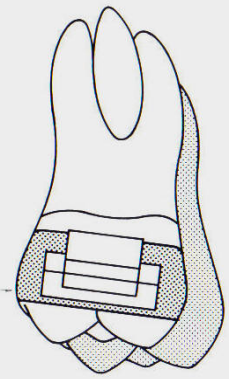
Abb. 23
Der „high-pull-headgear" mit langen Außenarmen

Headgear mit langen Außenarmen und hoher okzipitaler Zugrichtung

Bei dem letzten Grundtypen des Headgears sind die Außenarme länger als die Innenarme.
Durch den beinahe vertikalen Zug ergibt sich eine relativ kleine Distalisationskomponente, während die Intrusionswirkung des Headgears zunimmt.
Mit steigender Länge der Außenarme gegenüber den Innenarmen wird ebenso die Rotationswirkung auf die Krone nach distal größer.
Wählt man die Außenarme so lang, daß der Zug rein vertikal verläuft – man spricht dann auch von einem „vertical-pull-headgear" –, so ist die Distalisationskomponente zwar gleich Null, die Rotationswirkung auf die Krone der Molaren aber beträchtlich.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

HIGH PULL HEADGEAR
(Außenarme lang, parallel)



Indikation: dentale/skelettale Kl. II
offener Biß
vertikaler Wachstumstyp

Kontra-
indikation: horizontaler Wachstumstyp
Tiefbiß

Abb. 25
Indikation und Kontraindikation des „high-pull-headgears" mit langen Außenarmen



Abb. 24
„high-pull-headgear" mit langen Außenarmen

Abb. 24 zeigt die klinische Anwendung des Headgears mit langen Außenarmen und hoher okzipitaler Zugrichtung.
Wenn man einmal von der unterschiedlichen Rotationswirkung auf die Molaren absieht, so entspricht die Indikation des „high-pull-headgears" mit langen Außenarmen dem zuvor genannten Typ.
Es kommt zum Einsatz:
1. bei einer dentalen oder skelettalen Kl. II mit gnathisch offenem Biß
2. bei einem vertikalen Wachstumstyp mit knappem „overbite".

Auch hier gilt, daß der Headgear bei ausgesprochenem horizontalen Wachstumsmuster mit Tiefbißtendenz nicht angewendet werden sollte (Abb. 25).

HeadGear 1976 : Author unbekannt

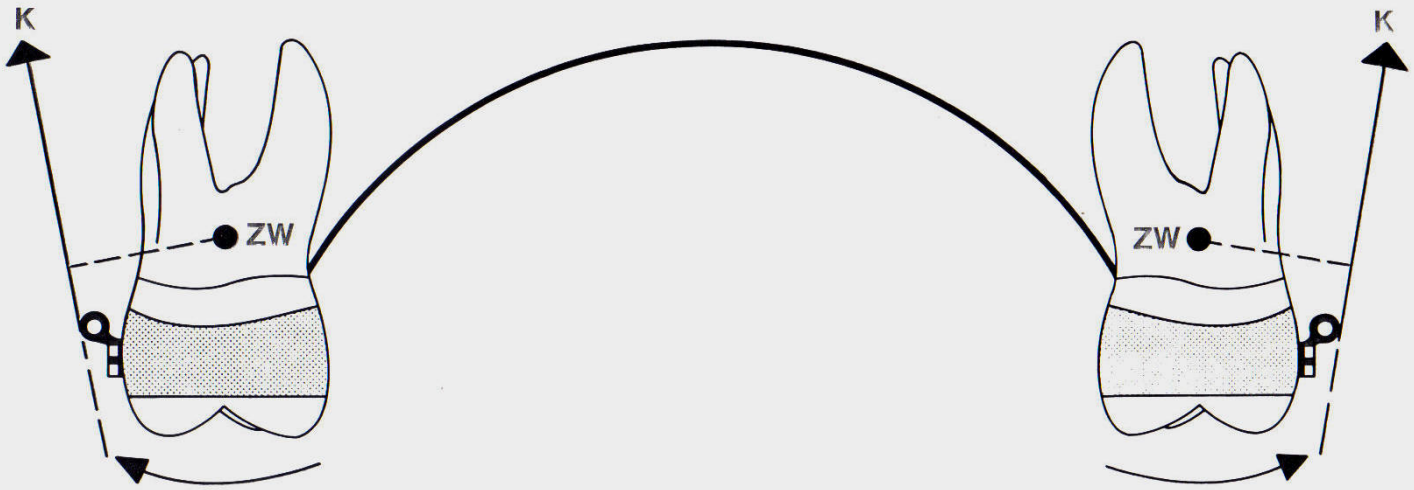


Abb. 26
Bukkalkippung der Molaren bei hoher Zugrichtung des Headgears

Auswirkung des bukkalexzentrischen Zuges

Ähnlich wie bei der zervikalen Zugrichtung muß auch bei der hohen okzipitalen Zugrichtung, neben der Translation und der Rotation, eine weitere Kraftkomponente berücksichtigt werden, die versucht, den Zahn um eine sagittale Achse zu rotieren. Durch den bukkal exzentrischen Angriffspunkt der Kraft kommt es bei hoher Zugrichtung zu einem nach „Bukkalkippen" der Molaren.
Dieser Effekt ist insofern nachteilig, da er zum einen schwer zu behebende Scherenbisse zur Folge hat, zum anderen durch den frühzeitigen Kontakt der palatinalen Höcker der oberen Molaren mit den unteren der Biß unerwünschterweise geöffnet wird.

Diese negative Wirkung des Headgears kann man ausschalten, wenn der Innenbogen etwas schmaler gehalten wird als der transversale Abstand der beiden Molarenröhrchen voneinander. Je nach Stärke des Zuges sollte man den Innenbogen pro Seite etwa 2–4 mm verschmälern. Der Headgear mit hohem Zug muß also beim Einsetzen in die Röhrchen etwas gedehnt werden.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

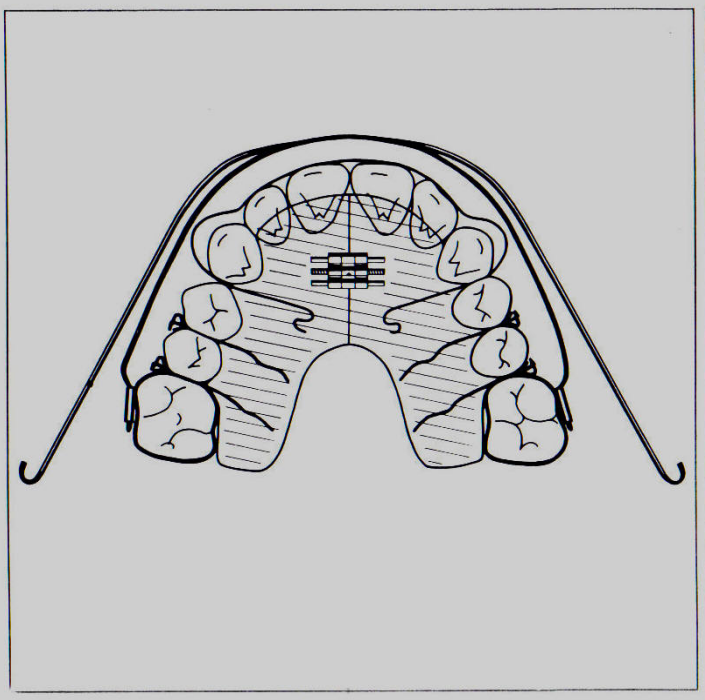


Abb. 27
Kombination Oberkieferplatte mit einem Headgear

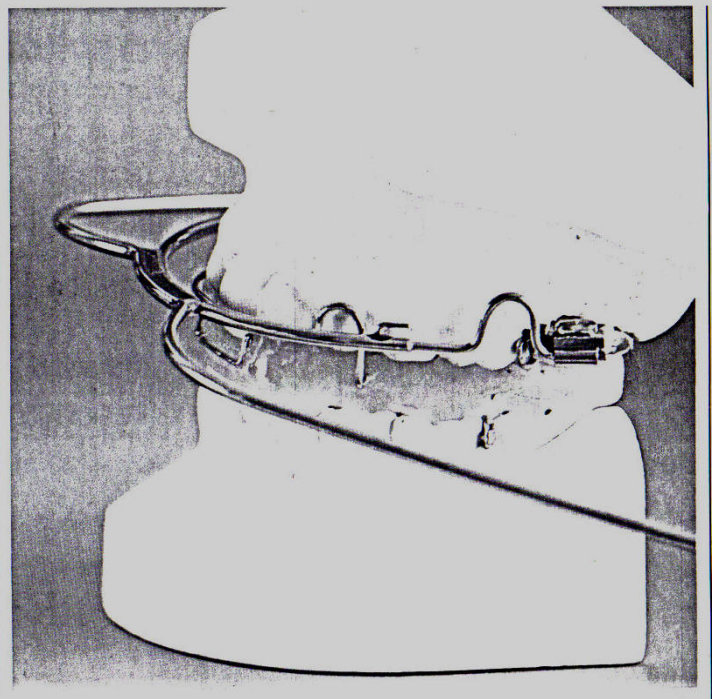


Abb. 28
Kombination Aktivator mit einem Headgear

Kombinationsbehandlungen mit dem Headgear

Faßt man nun nach Vorstellung der 5 Grundtypen des Headgears einmal zusammen, so kann man feststellen, daß es durch geeignete Wahl des beweglichen Ansatzpunktes der Kraft sowie der individuellen Zugrichtung möglich wird, alle sich aus der Diagnose und Planung eines Falles ergebenen Anforderungen bei einer dentalen oder skelettalen Kl. II zu lösen.
Dies gilt natürlich nicht nur für Behandlungen ohne Extraktion von bleibenden Zähnen, sondern im besonderen Maße für Extraktionsfälle. Hier kommt es ja oft auf eine stationäre Verankerung der Molaren an, wenn der gesamte durch die Prämolarenextraktion gewonnene Raum zur Distalisierung der Eckzähne und Frontzähne benötigt wird. Durch Einsatz eines geeigneten orthodontischen Headgears ist es nicht nur möglich, diese Verankerung zu schaffen, sondern es kann z. B. gleichzeitig durch die gewählte Zugrichtung schon eine Behebung eines Tiefbisses oder offenen Bisses erfolgen.
Dieses Vorgehen ist natürlich nicht nur bei der Kl. II möglich, sondern auch bei Kl. I-Extraktionsfällen mit maximalem Verankerungsanspruch indiziert. Dabei kann der Headgear durchaus in Kombination mit kieferorthopädischen Platten, eingesetzt werden (Abb. 27).
In Kl. II-Fällen, die durch eine Vorverlagerung des Oberkiefers und eine Rückverlagerung des Unterkiefers gekennzeichnet sind, kann man bei entsprechender Indikation mit der Kombination Aktivator-Headgear (Abb. 28), oder mit der Kombination Vorschubplatte-Headgear schöne Erfolge erzielen. Die herausnehmbaren Geräte werden dabei in der üblichen Art und Weise hergestellt, die Molaren bleiben aber frei von Halteelementen. Bei der Platte sowie beim Aktivator muß darauf geachtet werden, daß der Kunststoff die Molaren palatinal nur punktförmig berührt, die restliche Bedeckung muß freigeschliffen werden. Der Headgear darf beim Einsetzen das Gerät nirgendwo berühren, da sonst nicht zu kontrollierende Nebenwirkungen auftreten.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

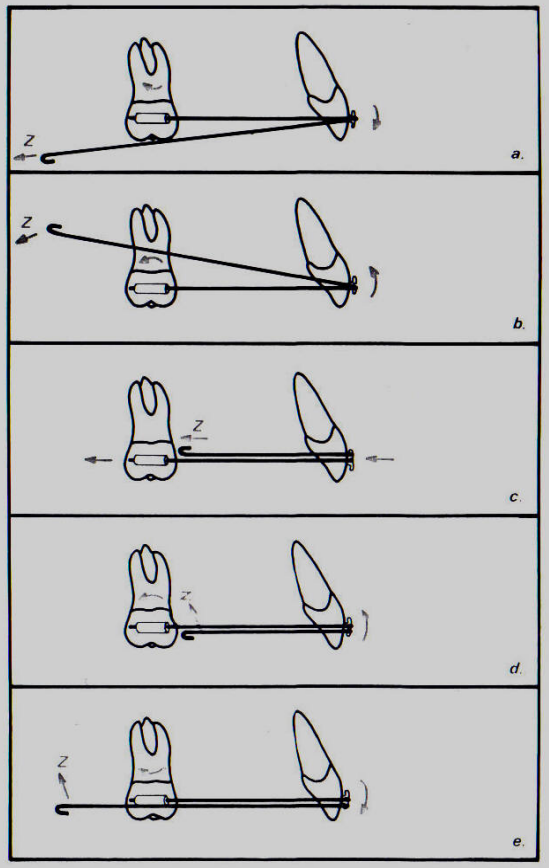






Abb. 29
Auswirkung der verschiedenen Headgeartypen auf das frontale Segment bei Behandlungen mit festsitzenden Apparaten
(Aus Bilciurescu, A.: Extraorale Kräfte…)

Headgear und Multiband

Wird eine Behandlung mit festsitzenden Apparaten durchgeführt, so muß man die Auswirkung des Headgears auf das frontale Segment, also die Schneidezähne und die Eckzähne, berücksichtigen. Durch die starrelastische Verbindung des 1. Molaren über einen Außenbogen mit jedem Zahn wird sich selbstverständlich jede Rotation des Molaren auch auf die Frontzähne auswirken. Dies bedeutet bei dem „cervikal-headgear" mit nach unten angulierten Außenarmen, z. B., daß durch die Rotation der Krone nach distal der Überbiß in der Front verstärkt wird (Abb. 29a).
Beim „cervikal-headgear" mit nach oben angulierten Außenarmen würde der „overbite" durch die Rotation der Wurzel nach distal dagegen verringert werden (Abb. 29b). Ähnliches finden wir auch beim „high-pull-headgear" (Abb. 29d, 29e), während beim horizontalen Headgear keine Rotationskomponente die Front verändert (Abb. 29c). Diese spezielle Wirkung des Headgears muß bei festsitzenden Apparaten mit eingeplant werden. Neben der Intrusion und Extrusion von Molaren ist hier eine weitere Möglichkeit gegeben, Tiefbisse oder offene Bisse zu behandeln.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

Abb. 30
Bebänderter 1. Molar

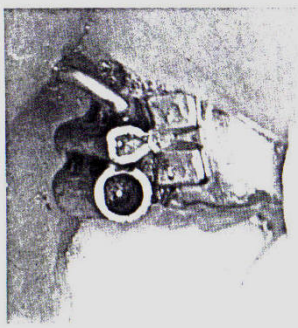


Abb. 31
Das Headgearröhrchen kann
a) gingival
b) neben
c) okklusal (Bild)
vom Vierkantröhrchen aufgeschweißt sein.

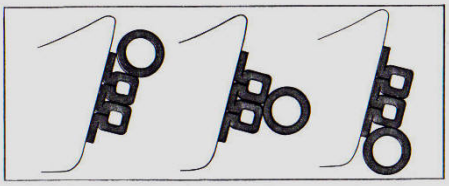


Abb. 32
Abstand des vierkantigen Röhrchens von der Okklusionsfläche des Molaren.

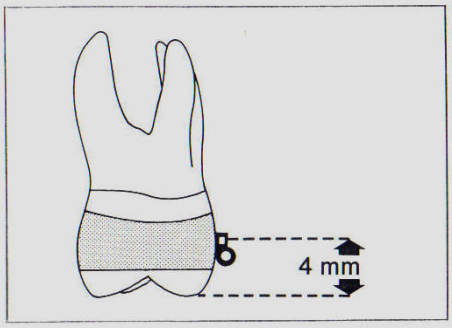
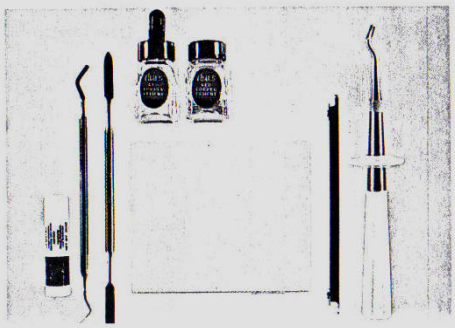


Abb. 33
Notwendige Hilfsmittel zum Einzementieren eines Bandes



Praktische Anwendung eines Headgears

Nach der Darstellung der theoretischen Grundlagen soll nun im 2. Teil das Vorgehen bei der klinischen Anwendung des Headgears gezeigt werden.
Ist bei einem Patienten der Einsatz eines Headgears vorgesehen, so müssen zunächst auf die kariesfreien, gesäuberten 1. Molaren im Oberkiefer passende Bänder aufzementiert werden (Abb. 30).
Der gebräuchliche Innendurchmesser des Headgearröhrchens ist .051 inch, das entspricht etwa 1,29 mm. Der Headgearinnenarm muß darauf abgestimmt sein. Das Headgearröhrchen kann im Oberkiefer gingival, neben oder okklusal vom Vierkantröhrchen angebracht sein (Abb. 31).
Das Band wird mit Hilfe eines speziellen Bandsetzers so auf den Zahn getrieben, daß das rechteckige Röhrchen einen Abstand von 4 mm zur Okklusalkante des Molaren hat (Abb. 32).
Nachdem das Band nun an den Zahn angepaßt worden ist, wird es nach sorgfältiger Trocknung des Zahnes mit einem geeigneten Zement aufzementiert (Abb. 33) und ist nun zur Aufnahme des Headgears bereit.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

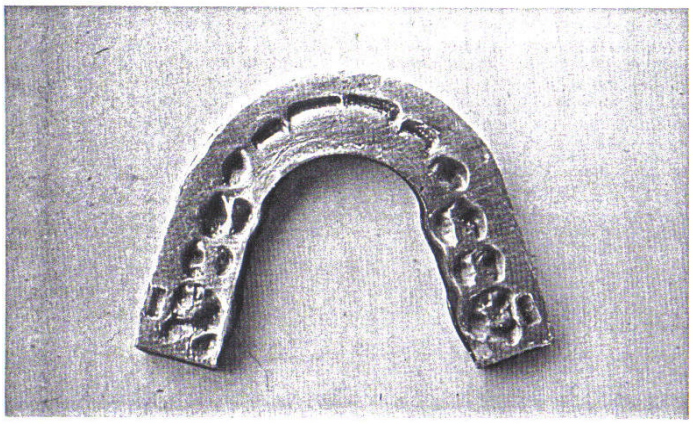


Abb. 34
Kupferwachsbiß mit deutlich sichtbarer Impression des Headgearröhrchens

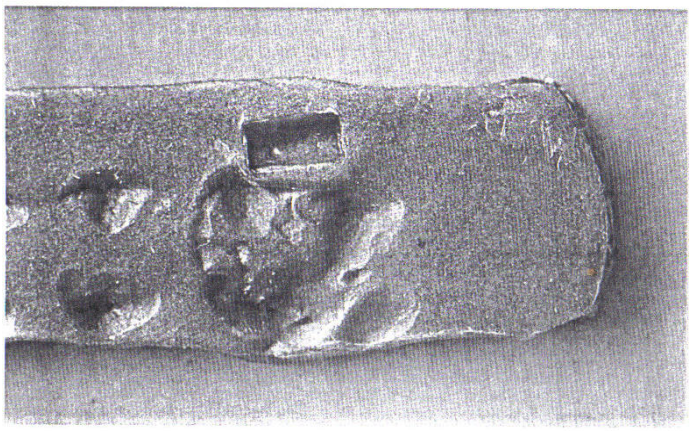
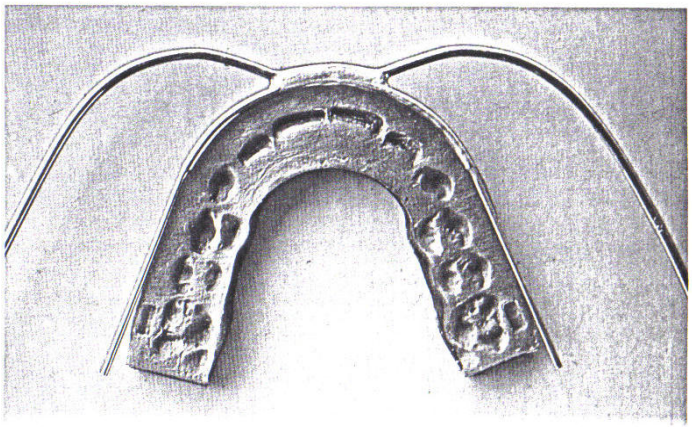


Abb. 35
Headgear in korrekter Lage auf dem Kupferwachsbiß



Abdruck des Zahnbogens

Von dem Zahnbogen mit den bebänderten Molaren wird nun ein Wachsabdruck oder noch besser ein Abdruck mit speziellen Kupferwachsplatten genommen, der die scharfen Eindrücke aller Zähne und besonders auch die Röhrchen aufweisen muß (Abb. 34).
Mit Hilfe dieses Wachsbisses wird nun die individuelle Form des Headgears hergestellt.
Der Innenbogen des Headgears muß auf dem Wachsbiß so liegen, daß

1) die Mitte des Headgears mit der Frontmitte übereinstimmt,
2) der Innenbogen 6-8 mm von der Front absteht,
3) der Innenbogen die Zähne seitlich nicht berührt und bei den Molaren 3-5 mm breiter ist (Abb. 35).

HeadGear 1976 : Author unbekannt

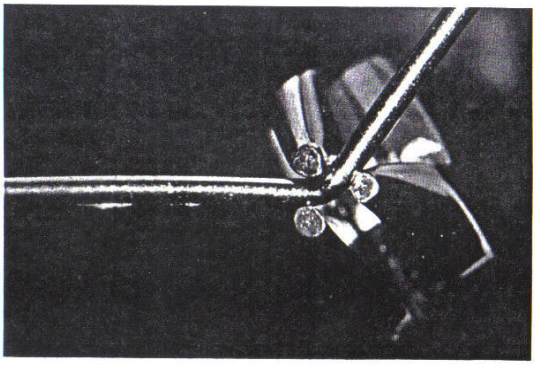


Abb. 36
1. Biegung mit der Adererzange

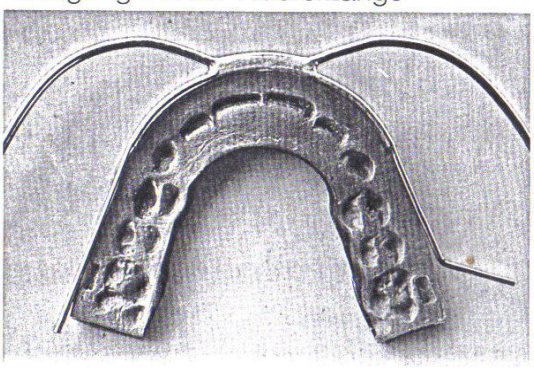


Abb. 37
Der Headgear auf dem Wachsbiß

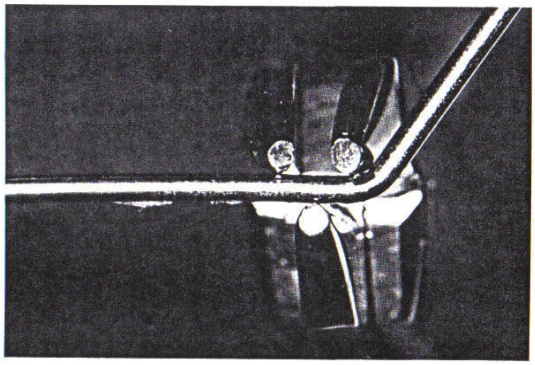


Abb. 38
2. Biegung mit der Adererzange

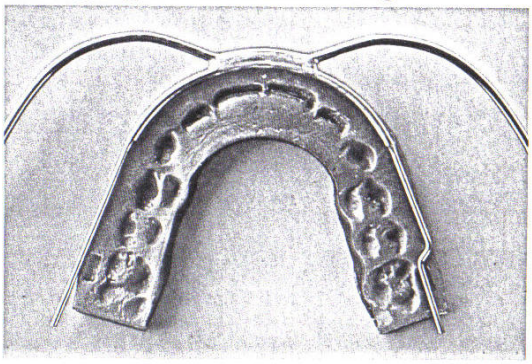


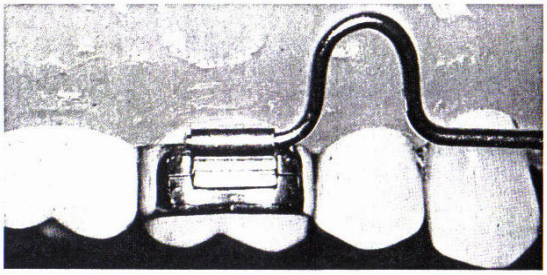
Abb. 39
Der Headgear auf dem Wachsbiß

Der Bajonett-Knick als Stop

In Höhe der Mesialkante der Impression des Headgearröhrchens wird der Innenbogen nun markiert und an dieser Stelle mit der Adererzange in der Ebene 45° nach außen gebogen (Abb. 36 und 37). Unmittelbar mesial davon wird eine 2. Biegung mit der Adererzange in der gleichen Ebene geführt, diesmal jedoch umgekehrt, um 45° nach innen, so daß ein Bajonett-Knick entsteht (Abb. 38 und 39).

HeadGear 1976 : Author unbekannt

Abb. 40
U-Schlaufe als Stop des Headgear-Innenarmes vor dem Molarenröhrchen



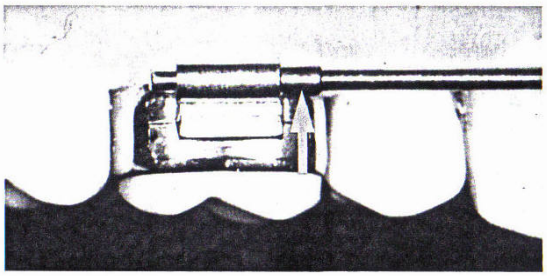


Abb. 41
Aufgeschweißtes Röhrchen als Stop-Röhrchen

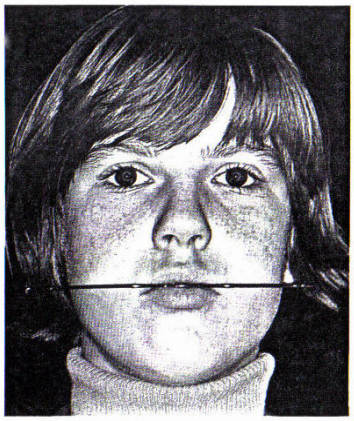


Abb. 42
Lage des Headgears in der Mundspalte ohne Druck auf Ober- oder Unterlippe

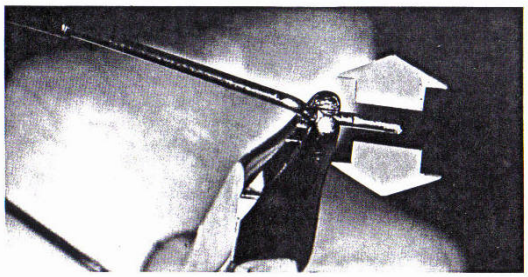


Abb. 43
Abwinklung der distalen Enden der Innenarme zur Korrektur der Lage des Headgears in der Mundspalte

Weitere Stop-Möglichkeiten

Der Bajonett-Knick hat gegenüber anderen Stops den Vorteil, daß einmal der Headgearinnenarm unmittelbar vor dem Röhrchen gestoppt ist und bei Zug nicht durchrutschen kann, zum anderen hat der mesiale Anteil einen sicheren Abstand von den übrigen Seitenzähnen.
Durch den Bajonett-Knick kommt der frontale Anteil des Headgears etwas näher an die Frontzähne, einen Abstand von 5 mm sollte er jedoch nicht unterschreiten.
Die Innenarme müssen direkt hinter dem Röhrchen abgeschnitten und abgerundet werden, der Headgear ist nun fertig zur Anprobe am Patienten.
Weitere Möglichkeiten den Headgear vor den Molarenröhrchen zu stoppen sind
– die U-Schlaufe (Abb. 46)
– das angeschweißte Stoproehrchen (Abb. 41).
Dieses Röhrchen wird über den Innenarm geschoben und an der markierten Stelle mit einem Punktschweißgerät fixiert.
Der so vorbereitete Headgear kann jetzt leicht in die Molarenröhrchen eingesetzt werden, er hat den richtigen Abstand zu den Frontzähnen und den Seitenzähnen.
Der in der Mundspalte liegende frontale Anteil des Headgears darf nicht auf die Oberlippe oder die Unterlippe drücken, sondern muß einen ungezwungenen Lippenschluß ermöglichen (Abb. 42).
Eine eventuelle Korrektur wird durch eine entsprechende Abwinkelung des distalen Innenbogenendes erreicht (Abb. 43).
Eine genaue Einstellung des frontalen Headgearanteiles kann erst später nach Einhängen des Zuges vorgenommen werden.

HeadGear 1976 : Author unbekannt

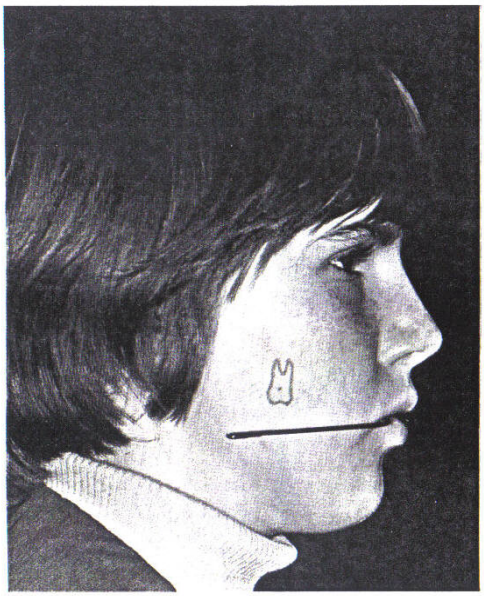


Abb. 44
Markierung des Molaren auf der Wange. Es genügt auch nur das Zentrum des Widerstandes festzulegen.

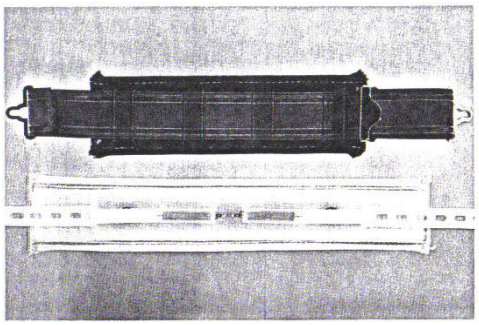


Abb. 45
Zugband für einen „cervical traction headgear"

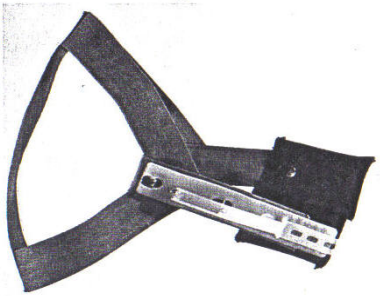


Abb. 46
Kopfkappe für einen „high-pull-headgear"

Anordnung des Zuges

Der Außenarm des Headgears wird nun je nach erforderlichem Typ abgewinkelt oder gekürzt. Um die erwünschte Distalisierung oder Rotation zu erreichen, muß der bewegliche Ansatzpunkt der Kraft, also der Außenarm, einen bestimmten Abstand zum Zentrum des Widerstandes haben.
Es ist daher notwendig, die genaue Position des Molaren festzustellen und seine Umrisse, oder auch nur das Zentrum des Widerstandes, auf der Wange zu markieren (Abb. 44).
Eine Kontrolle kann auch durch eine Fernröntgenaufnahme mit eingesetztem Headgear vorgenommen werden.

Um die umgebogenen Enden der richtig angulierten und eventuell gekürzten Außenarme wird nun der dorsale Zug eingehängt.
Das Zugband besteht beim cervical headgear aus einem in der Länge, und damit auch in der Kraftgröße, verstellbaren Gummizug und einem Schutzpolster.
Daneben existieren aber auch Züge mit Schraubenfedern aus Stahl, die den Vorteil haben, daß bei längerem Tragen kaum eine Materialermüdung entsteht (Abb. 45).
Beim „high pull headgear" wird eine spezielle Kopfkappe in die Außenarme eingehängt (Abb. 46).

HeadGear 1976 : Author unbekannt

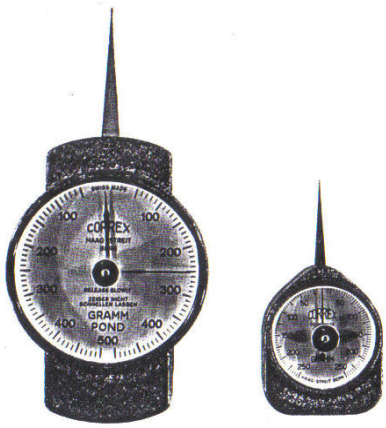


Abb. 47
Meßuhr mit Schleppzeiger zur Feststellung der angewendeten Kraft

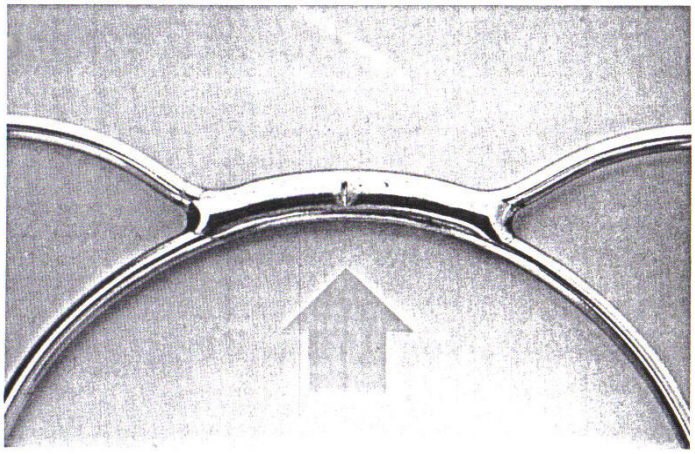


Abb. 48
Markierung auf der Headgear-oberseite als Merkhilfe für den Patienten

Einstellung und Messung der Kraftgröße

Zur Feststellung der Kraft, die an den Außenarmen angreift, dient eine Meßuhr mit Schleppzeiger (Abb. 47). Um eine Messung durchzuführen, wird mit der Meßspitze die eingehängte dorsale Zugvorrichtung eben von den Endhaken des Außenbogens abgehoben. Der abgelesene Wert zeigt dann die Kraft pro Seite in pond an.
Bei einem orthodontischen Headgear sollte die Kraft 500 pond pro Seite, bei einem orthopädischen Headgear 1000 pond pro Seite nicht überschreiten. Nach Einhängen des Zuges muß die Lage des frontalen Headgearanteiles noch einmal überprüft werden. Er darf keinen Druck auf Ober- und Unterlippe ausüben, sondern muß einen ungezwungenen Lippenschluß zulassen. Je nach Zugrichtung muß jetzt die Vergrößerung oder Verkleinerung des transversalen Abstandes der Innenarme vorgenommen werden, um das schon erwähnte Bukkal- oder Palatinalkippen des Molaren zu verhindern.

Zweckmäßigerweise wird die Verbindungsstelle zwischen Außenarm und Innenarm an der Oberseite mit einem Rosenbohrer oder ähnlichem markiert, damit der Patient den Headgear nicht verkehrtherum einsetzt (Abb. 48).

HeadGear 1976 : Author unbekannt

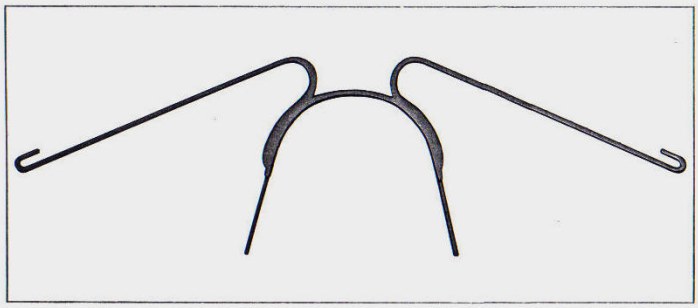


Abb. 49
Beim Kompressions-Headgear erfolgt bei zervikalem Zug eine erhebliche Verkleinerung des transversalen Abstandes der Innenarme

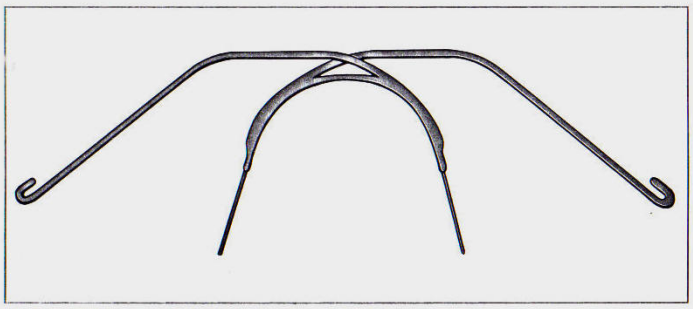


Abb. 50
Durch die überkreuzten Innenarme wird beim Expansions-Headgear der transversale Abstand der Innenarme bei zervikalem Zug größer

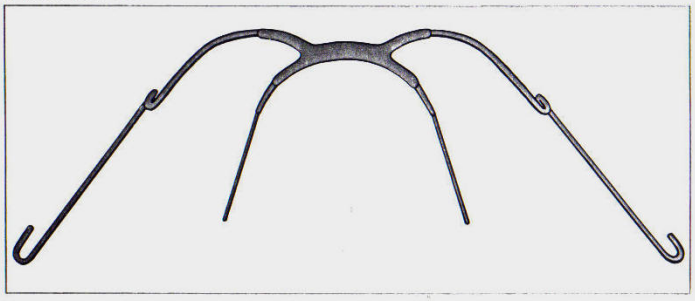


Abb. 51
Der Headgear nach RICKETTS

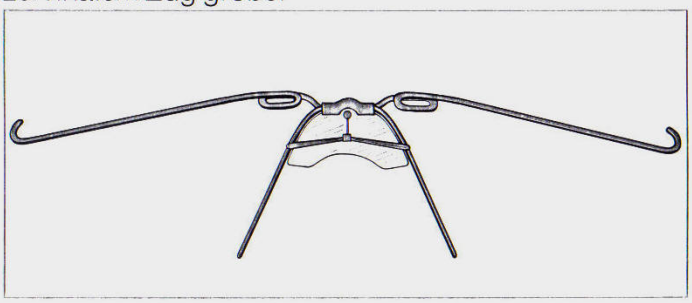
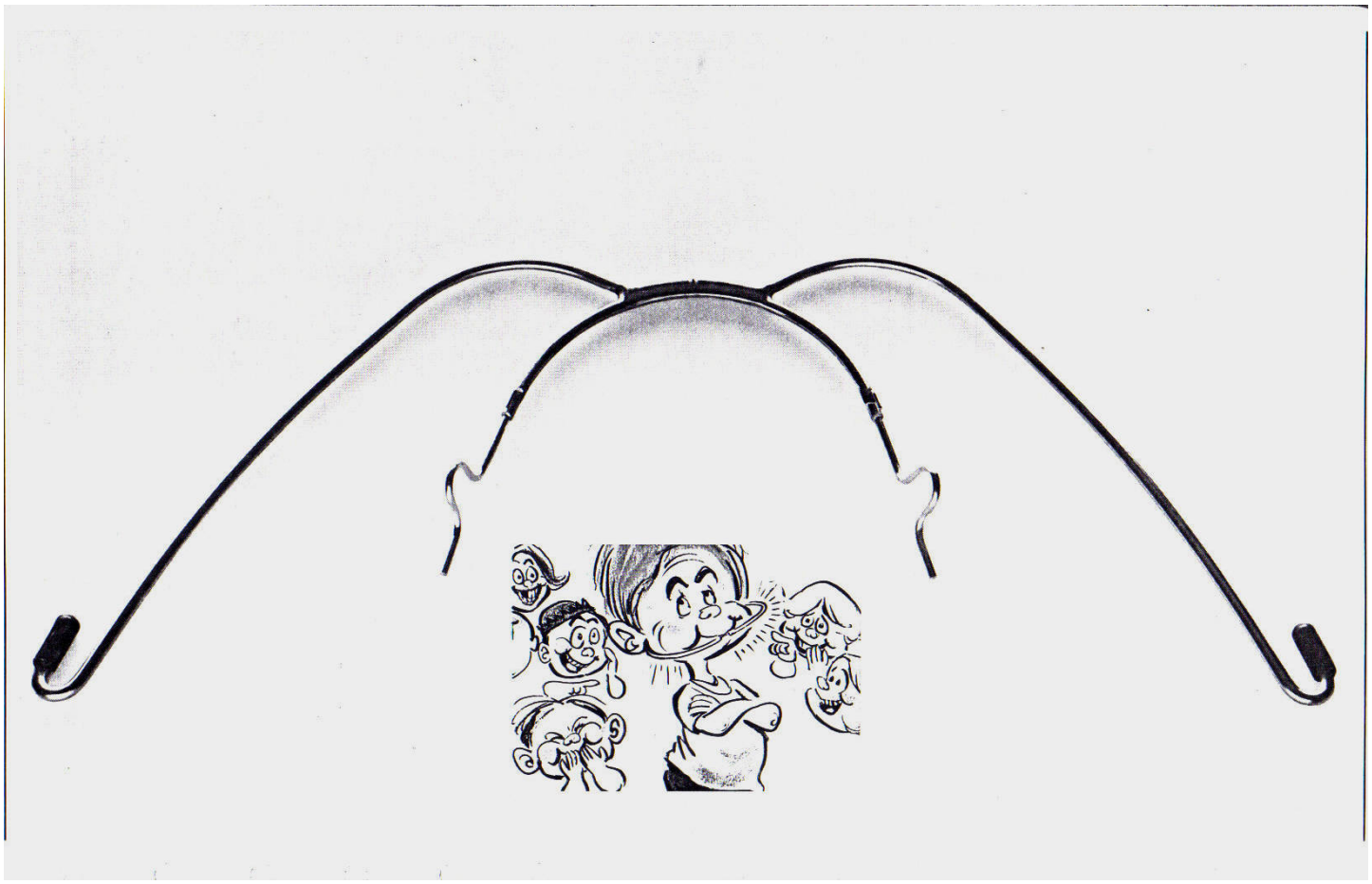


Abb. 52
Der Headgear nach CERVERA

Spezielle Headgeartypen

Damit ist der Headgear individuell angepaßt, der Patient erhält noch eine genaue Unterweisung bezüglich der Anwendung und Tragedauer des Headgears.
Aus dem ursprünglich KLOEHN'schen Gesichtsbogen sind im Laufe der letzten Jahre einige interessante Sonderformen entwickelt worden, von denen hier die wichtigsten gezeigt werden sollen.
Beim Kompressions-Headgear (Abb. 49) kommt es durch die mehr seitliche Verbindung zwischen Innenbogen und Außenarmen beim Einhängen des Zuges zu einer Verschmälerung des Zahnbogens. Dieser Headgear kann bei Scherenbissen angewendet werden, jedoch nur in Verbindung mit einer zervikalen oder horizontalen Zugrichtung.
Beim Expansions-Headgear (Abb. 50) wird durch eine Überkreuzung der Außenarme bei gleicher Verbindungsstelle das Gegenteil erreicht.
Der Expansions-Headgear wird bei Kreuzbissen eingesetzt, er unterliegt bezüglich der Zugrichtung den gleichen Einschränkungen wie der Kompressions-Headgear.
Der Headgear nach RICKETTS (Abb. 51) weist neben einem Kunststoffüberzug im frontalen Bereich zwei Schlaufen im Außenbogen auf. Nach Eintreten der Molarendistalisation soll je nach Indikation der Headgear die Frontzähne im zervikalen Drittel berühren und auf diese Weise eine Protrusion bei einer Kl. II_1 beseitigen.
In die Schlaufen kann zusätzlich zum Zervikalzug wie beim Combee-Headgear ein hoher okzipitaler Zug eingesetzt werden, der eine Extrusion von Molaren verhindert.
Beim Headgear nach CERVERA (Abb. 52) sorgt bei einer Kl. II_1 eine Stahlblechplatte zwischen dem frontalen Anteil der Innenarme für einen Aufbiß und damit auch für eine Intrusion der Frontzähne bei gleichzeitiger Sperrung im Seitenzahnbereich.
Mit dem in der Front fixierten Gummizug soll gleichzeitig eine Retrusion der Frontzähne erreicht werden. Der elastische Zug in der Front sollte je nach Fall etwa 60–120 pond betragen, als extraorale Kraft werden Werte zwischen 300 und 600 pond pro Seite angegeben.

HeadGear 1976 : Author unbekannt



HeadGear 1976 : Author unbekannt

Der Headgear

Die Vielfalt der Anwendungsbeispiele des Headgears und der Neuentwicklungen ist selbst für einen versierten Kieferorthopäden zunächst verwirrend, letztlich lassen sich aber alle Headgearformen auf die vorgestellten Grundtypen zurückführen und somit in ihrer Wirkung auf Zähne oder den gesamten Kiefer analysieren.
Diese Kenntnis ermöglicht es dem Behandler, aus der exakten Diagnose für jeden individuellen Fall die richtige Planung zu erstellen und das Gerät optimal einzusetzen. Aus der Analyse der Kräfte wird klar, daß die undifferenzierte Anwendung des Headgears zu Mißerfolgen führen muß. Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß der Erfolg gerade beim Headgear im besonderen Maße von der Motivation und Mitarbeit unserer Patienten abhängt.

3

HeadGear 1976 : Author unbekannt

Literatur über den Headgear und die Auswirkung extraoraler Kräfte

ANGLE, E.H.: Geraderichtung und Festhaltung unregelmäßig gestellter Zähne. S.S. Withe Dental Manufacturing, Berlin 1897.
ARMSTRONG, M.M.: Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. Amer. J. Orthodont. 59, 217 (1971).
BARTON, J.J.: High-pull headgear versus cervical traction: A cephalometric comparison. Amer.J. Orthodont. 62, 517 (1972).
BENAUWT, A.: Application pratique des etudes mecaniques concernant les headgears fixes sur les molaires superieures. Rev. Belge Med. Dent. 29, 281 (1974).
BILCIURESCU, A., P. POSSELT: Extraorale Kräfte in der Kieferorthopädie unter besonderer Berücksichtigung des Headgears (Persönliche Mitteilungen). Köln 1975.
BILCIURESCU, A.: Extraorale Kräfte in der Kieferorthopädie . Bonn 1976
CARLON, J.A.: Die Rotation des ersten Oberkiefermolaren. Inf. Orthod. Kieferorthop. 2, 137 (1973).
CLEALL, J.F.: Dentofacial orthopedics. Amer. J. Orthodont. 66, 237 (1974).
CREEKMORE, T.D.: Inhibition or stimulation of vertical growth of the facial complex. Angle Orthodont. 37, 285 (1967).
DAMON, D.H.: A clinical study of extraoral high-pull traction to the maxilla utilizing a heavy force; a cephalometric analysis of dentofacial changes. M.S.D. Thesis, University of Washington, 1970.
DEMISCH, A.: Auswirkungen der Distalbißtherapie mit dem Aktivator auf das Gesichtsskelett. Schweiz. Msch. Zahnheilk. 83, 1072 (1973).
DICKSON, G.C.: Orthodontics in general dental practice. Lea & Febiger, Philadelphia 1964.
DIETRICH, U.C.: Aktivator, mandibuläre Reaktion. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 83, 1093 (1973).
DRENKER, E.W.: Unilateral Cervical Traction with a Kloehn Extraoral Mechanism. Angle Orthodont. 29, 201 (1959).
DROSCHL, H.: The Effect of Heavy Orthopedic Forces on the Sutures of the Facial Bones. Angle Orthodont. 45, 26 (1975).
ENLOW, D.H., S. BROZ: Growth and remodeling of the human maxilla. Amer. J. Orthodont. 51, 446 (1965).
FUNK, A.C.: Mandibular response to headgear and its clinical significance. Amer. J. Orthodont. 53, 182 (1967).
GRABER, T.M.: Current Orthodontic Concepts and Techniques, Bd. II. Saunders, Philadelphia 1969.
GUGINO, C.F.: An Orthodontic Philosophy. Rocky Mountain Communicators 1971.
HERBST, E.: Anleitung zur Gesichtsorthopädie. Bremen 1906.
HICKMAN, J.H., F.W. GRAZIANO: The Effectiveness of Orthopedic Forces in Inhibiting Mandibular Growth. Amer. J. Orthodont. 62, 634 (1972).
HILGERS, D.C. und Mitarb.: Lateral Forces in Headgear Therapy. A.A.O. Denver 1972.
HOFFMANN-AXTHELM, W.: Die Geschichte der Zahnheilkunde. Buch- und Zeitschriften-Verlag »Die Quintessenz», Berlin 1973.
HOTZ, R.: Festsitzende Apparaturen in der Kieferorthopädie. Hans Huber, Bern 1967.
JANZEN, E.K., J.A. BLUHER: Cephalometric, anatomic, and histologic changes in the Macaca mulatta after application of a continuous acting retraction force on the mandible. Amer. J. Orthodont. 51, 823 (1965).
JARABAK, J.R., J.A. FIZELL: Technique and treatment with light-wire edgewise appliances, Bd. II. Mosby Company, Saint Louis 1972.
JOHO, J.: Zeitgemäße Diagnose und Behandlung des Distalbisses. Der Freie Zahnarzt. 17, 434 (1973)
JOHO, J.P.: Kieferorthopädie in der Allgemeinpraxis. Der Freie Zahnarzt. 17, 470 (1973).
KINAST, H.: Zur Beeinflussung vertikaler Abweichungen mit Hilfe extraoraler und festsitzender Apparaturen. Fortschr. Kieferorthop. 34, 272 (1973).
KLOEHN, S.J.: Guiding alveolar growth and eruption of teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. Angle Orthodont. 17, 10 (1947).
LANGLADE, M.: Therapeutique Orthodontique. Maloine Editeur, Paris 1973.
VAN DER LINDEN, F.P.G.M.: Zwei Varianten der Klasse II/1. Fortschr. Kieferorthop. 36, 51 (1975).
VAN DER LINDEN, F.P.G.M.: Theoretische und praktische Aspekte des Zahnengstands im menschlichen Gebiß. Inf. Orthod. Kieferorthop. 1, 57 (1975).
LUDWIG, M.K.: Auxiliary Application of the Kloehn-Type Facebow. Angle Orthodont. 36, 94 (1966).
LUEDTKE, G.L.: Vorbeugende Kieferorthopädie: Rechtzeitige Behebung der Klasse II/1 Okklusionsanomalie. Inf. Orthod. Kieferorthop. 3, 250 (1973).
MERRIFIELD, L.L., J.J. CROSS: Directional forces. Amer. J. Orthodont. 57, 435 (1970).
MEYER, P.: Headgear Orthodontics. Meyer Publishing, Ridgewood, N.Y. 1968.
MITANI, H., A.G. BRODIE: Three Plane Analysis of Tooth Movement, Growth and Angular Changes with Cervical Traction. Angle Orthodont. 40, 80 (1970).
MÜLLER, P., P. HERREN: Untersuchungen zum Verhalten des Condylus articularis mandibulae während des sagittalen Bißausgleichs. Fortschr. Kieferorthop. 32, 265 (1971).
MYRBERG, N.: Treatment of Angle class II, div. 1, with the aid of the headgear. Rev. Belge Med. Dent. 29, 371 (1974).
PFEIFFER, J.P., D. GROBETY: Simultaneous use of cervical appliance and activator: An orthopedic approach to fixed appliance therapy. Amer. J. Orthodont. 61, 353 (1972).
POULTON, D.R.: Changes in Class II Malocclusions with and without Occipital Headgear Therapy. Angle Orthodont. 29, 234 (1959).
REICHENBACH, E., H. BRÜCKL, H. TAATZ: Kieferorthopädische Klinik und Therapie. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1971.
REITAN, K.: Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment Amer. J. Orthodont. 53, 721 (1967).
RENFROE, E.W.: Edgewise. Lea & Febiger. Philadelphia 1975.
RICCIOLI, G.A.: Venti anni di esperienza ortodontica con l'arco di Kloehn. Dent. Cosmos. 42, 1514 (1974).
RICKETTS, R.M.: The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. Angle Orthodont. 30, 103 (1960).
RUFF, R.M.: Behandlung von Klasse II/1 Okklusionsanomalien. Inf. Orthod. Kieferorthop. 4, 339 (1973).
RUSCH, J.P.: The Dynamic Extraoral Force Analyser (DEFA). Prospekt Inter-Unitek AG., Switzerland, 1971.
RUSCH, J.P., P.W. STÖCKLI: Differenzierte Anwendung extraoraler Kräfte in der Kieferorthopädie. Inf. Orthod. Kieferortop. 2, 89 (1972).
SALZMANN, J.A.: Practice of Orthodontics, Bd II. Lippincott, Philadelphia und Montreal 1966.
SANDER, E.L.: A Study Investigating the Effect of Oblique and Cervical Headcaps on the Size and Position of the Palatal Complex in Skeletal Open-Bites. Amer J. Orthodont. 62, 636 (1972).
SASSOUNI, V.: Dentofacial orthopedics: A critical review. Amer. J. Orthodont. 61, 255 (1972).
SATHER, A.H., S.B. MAYFIELD, D.H. NELSON: Effects of muscular anchorage appliances on deficient mandibular arch length. Amer. J. Orthodont. 60, 68 (1971).
STEPHENSON, J.C.: Extra-Oral Traction. Brit. J. Orthodont. 1, 137 (1974).
STÖCKLI, P.W.: Kieferorthopädie – ein biologisches Problem. Inf. Orthod. Kieferorthop. 3, 188 (1973).
STÖCKLI, P.W. und Mitarb.: Skriptum »Edgewise Kurs Zürich», 2.-14.9.1974.
SUBTELNY, J.D., M. SAKUDA: Muscle function, oral malformation and growth changes. Amer. J. Orthodont. 52, 495 (1966).
SCHMUTH, G.P.F.: Kieferorthopädie. Thieme Verlag, Stuttgart 1973.
SCHOUKER, M.: Les tractions extra-orales postero-anterieures a appui craniomentonnier. Orthod. Franc. 43, 542 (1972).
SCHWARZE, C.W.: Headgear (Auszug aus dem Buchmanuskript über festsitzende Apparate für das »Lehrbuch der klinischen Zahnheilkunde»).
SCHWARZE, C.W.: Wirkungen und Nebenwirkungen des Headgears. Extraktionsfrage, Weisheitszahnprobleme, Kombinationsmöglichkeiten. Rev. Belge Med. Dent. 29, 363 (1974).
THILANDER, B.: Treatment of Angle Class III Malocclusion with Chin-Cap. Trans. European Orth. Soc. 384 (1963).
THUROW, R.C.: Edgewise orthodontics. Mosby Company, Saint Louis 1972.
TULLEY, W.J., A.C. CAMPBELL: A Manual of Practical Orthodontics. Wrigth, Bristol 1970.
USISKIN, L.A., W.G. WEBB: Extra-Oral Anchorage for Upper Removable Orthodontic Applicances. Brit. dent. J. 133, 140 (1972).
VAILLANT, M.L.: Les forces extra-orientees. Rev. Belge Med. Dent. 29, 269 (1974).
VERCELLINO, V., G. CASSARINO: L'ancoraggio extraorale secondo Cervera in ortodonzia. Minerva stomat. 22, 18 (1973).
VERDON, P.: Tractions extra-orales postero-anterieures sur masque orthodontique. Rev. Belge Med. Dent. 29, 375 (1974).
WALTHER, D.P.: Current Orthodontics. Wright, Bristol 1966.
WATSON, W.G.: A computerized appraisal of the high-pull face-bow. Amer. J. Orthodont. 62, 561 (1972).
WEINBERGER, B.W.: Orthodontics: An Historical Review of its Origin and Evolution. Mosby Company, Saint Louis 1926.
WIESLANDER, L., D.L. BUCK: Physiologic recovery after cervical traction therapy. Amer. J. Orthodont. 66, 294 (1974).
WORMS, F.W., R.J. ISAACSON, T.M. SPEIDEL: A Concept and Classification of Centers of Rotation and Extraoral Force Systems. Angle Orthodont. 43, 384 (1973).

31

I. HISTORISCHER ÜBERBLICK

Die ersten Versuche einer extraoralen Verankerung machte man schon Anfang des 18. Jahrhunderts.
Cellier (1802) und Fox (1803) verwendeten als erste eine Kopfkinnkappe (Abb.1a und 1b). Sie diente jedoch ausschließlich dem Zweck, bei Patienten, die zur Kieferluxation neigten, eine komplikationslose Zahnentfernung zu ermöglichen.
Kniesal führte 1836 die Kopfkappe als okzipitale Verankerungsmöglichkeit im Sinne der Kieferorthopädie ein. Sie wurde allerdings von Gunnel schon seit 1822 benutzt. Man konfektionierte sie damals aus Leder und Seide.
Mit der Entwicklung der Zahnheilkunde wurden verschiedene andere Schriften auf diesem Gebiet publiziert: so die von Schange (1841) und vor allem Kingsley (1866). Er befestigte an einer, alle Schneidezähne des Oberkiefers umfassenden Goldschiene, in Höhe der Eckzähne zwei Messingstäbe. Diese ragten aus dem Mund und waren über elastische Ligaturen mit einer Lederkappe verbunden (Abb. 1c). Damit konnte er – nach Extraktion der ersten Prämolaren – die Frontzähne retrudieren und intrudieren.
1875 wird in der Literatur die erste Kinnkappe mit vertikalen Stäben durch Potpeschnigg erwähnt und als "Zahnrichtmaschine" bezeichnet.
Farrar machte 1878 den Versuch, Kingsleys Apparaturen zu verbessern, indem er am intraoralen Außenbogen Röhrchen befestigte, in die man extraorale Haken einführen konnte (Abb. 1d). Da sie voluminös und zu kompliziert war, brachte sie jedoch nicht den gewünschten Erfolg.
Schließlich beschrieb Angle 1888 ein ebenfalls extraoral verankertes Gerät mit spezieller Indikation bei Patienten, die eine Protrusion der Schneidezähne im Oberkiefer aufwiesen und bei denen die ersten Prämolaren entfernt werden mußten. Sein Gerät bestand aus einem runden Draht in Form des idealen Zahnbogens. Die Drahtenden wurden in Röhrchen eingeführt, welche auf den Bändern der ersten Molaren angelötet waren. Auf den vorstehenden Schneidezähnen waren ebenfalls Bänder festzementiert, auf deren Labialflächen sich Einkerbungen befanden, welche den vorderen Teil des Drahtbogens in der gewünschten Lage hielten. Durch einen Zugbalken übertrug sich die extraorale Kraft über einen Gelenkmechanismus auf die Mitte des Bogens. Zur Erzielung einer okzipitalen Verankerung verwendete Angle ein aus Seide hergestelltes rundes Kopfnetz, an dessen

Seiten elastische Bänder befestigt waren, die an den Enden des Zugbalkens eingehängt wurden (Abb. 1e).
Interessant ist in diesem Zusammenhang sicherlich aus das Verfahren, das Kuehns (1885), ohne von der extraoralen Abstützung Gebrauch zu machen, nach Extraktion der Prämolaren im Oberkiefer anwendete: er legte Kappenschienen über die Molaren und spannte über die protrudierten Frontzähne ein breites Gummiband, das die Schneidekante dieser Zähne so bedeckte, daß sie nicht nur retrudiert sondern auch intrudiert wurden.

Nach der Jahrhundertwende wurde die Therapie der extraoralen Kräfte von zahlreichen Klinikern untersucht. Man war sich über Folgendes einig:
– die Apparate sollten nachts getragen werden,
– die Verankerung sollte über eine Kopfkappe oder einen Nackenzug erreicht werden,
– eine Retraktion der Frontzähne wird lediglich nach der Extraktion der Prämolaren befürwortet.

1921 weitete Case die Therapiemöglichkeiten der extraoralen Kräfte aus. Er beschrieb drei verschiedene Arten extraoraler Geräte. Dabei verwendete er jeweils bewegliche Schnallen, um die Unbequemlichkeit des Tragens so gering wie möglich zu halten. Sein erstes Gerät wurde nach der Extraktion der ersten oberen Prämolaren auf den vorderen Bereich eines Drahtbogens im Oberkiefer gesetzt. Die Zugrichtung verlief entlang der Achse der oberen Frontzähne. Das zweite Gerät wurde im frontalen Bereich des Unterkiefers angewendet. Es sollte nach der Extraktion der unteren ersten Prämolaren oder aber bei protrudierten Schneidezähnen eingesetzt werden. Als drittes Gerät empfahl er zum ersten Mal eines zur Distalisierung der oberen Molaren. Der Labialbogen dieser Apparatur stand vom Zahnbogen bis zum Gebiet der Prämolaren ab und ermöglichte somit eine Distalbewegung der Molaren.
Angle hatte in der Zwischenzeit die intermaxillären Gummizüge und die Gesamtbebänderung der Zahnbögen propagiert und versucht, die Erhaltung der ersten Prämolaren durchzusetzen. Infolgedessen wurden die extraoralen Hilfsmittel zeitweise fast vollständig verdrängt.

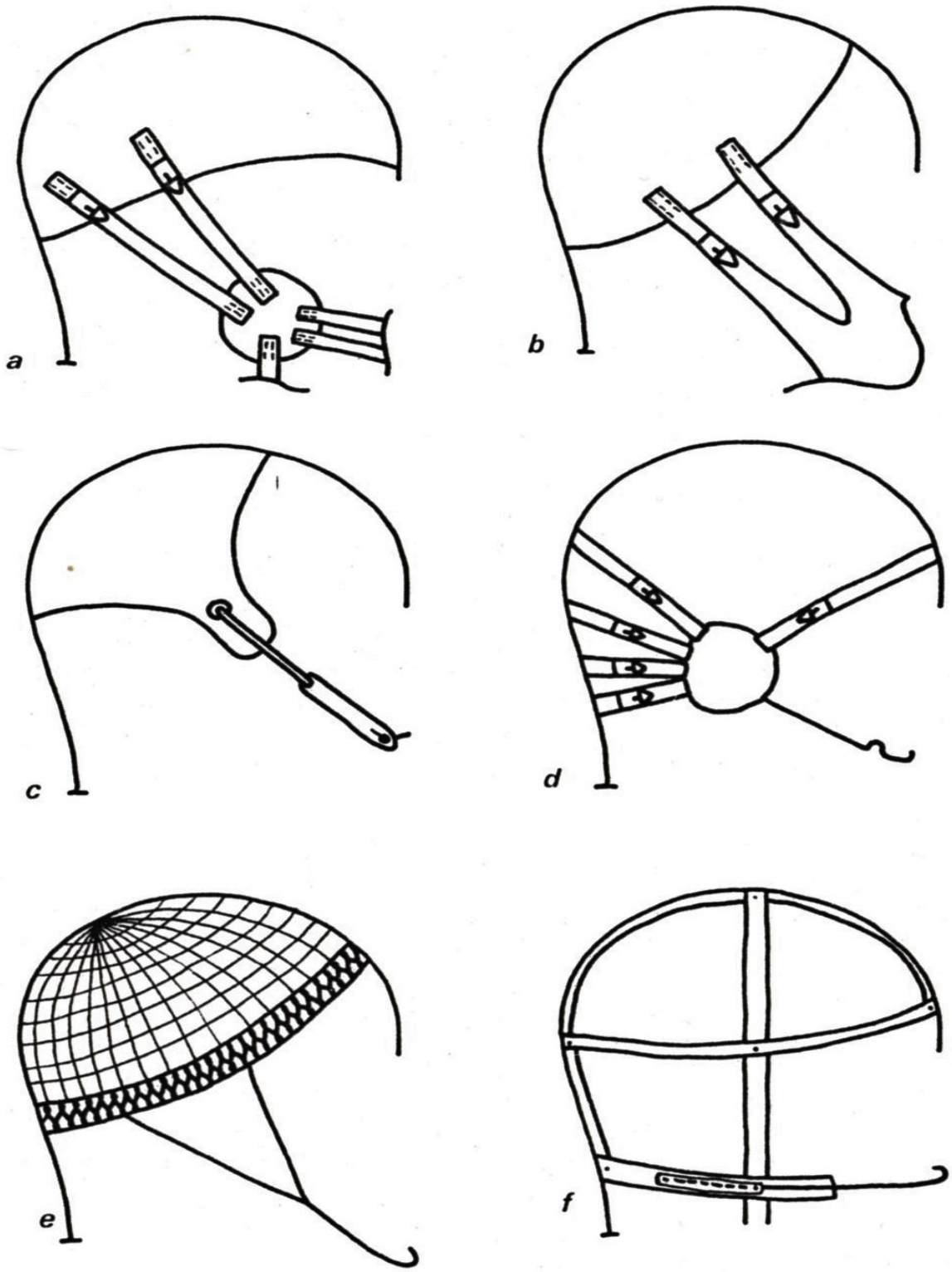


Abb. 1: Die Entwicklung der Kopfkappe
a) Cellier; b) Fox; c) Kingsley; d) Farrar; e) Angle; f) Kloehn

Durch die Entwicklung der zephalometrischen Analysen hatten jedoch viele Praktiker die Feststellung gemacht, daß die stark gedehnten Zahnbögen, im Gegensatz zu den durch Extraktion behandelten, kein stabiles Ergebnis darstellten. Aus diesem Grunde kehrte ein Großteil von ihnen zur Extraktionstherapie zurück, die 1936 durch Tweed wieder ins Gespräch kam.
Der Wiener Albin Oppenheim führte 1936 die extraorale Verankerung in Amerika wieder ein. In der Folge verwendeten viele Orthodontisten — mit mehr oder weniger gutem Erfolg — diese Technik.
Einer der erfolgreichsten war Silas Kloehn. Er schweißte den inneren Bogen und den Gesichtsbogen in der Mitte zusammen. Dadurch wurde das Gerät herausnehmbar (Abb. 1f).

Zu jener Zeit herrschte noch die Meinung, daß die Beeinflussung anderer knöcherner Strukturen als die des Alveolarfortsatzes kaum möglich sei. Erfolge konnten nur mit dem Halten der Oberkieferzähne verzeichnet werden; und zwar deswegen, weil das Wachstum des Unterkiefers weiterhin unbeeinflußt verlief.
Obwohl diese Meinung bezüglich der Unveränderbarkeit der Strukturen der Maxilla stark verwurzelt war, wurden viele Arbeiten durchgeführt, die die Effektivität der Kopfkappe nachwiesen. So hatte Kloehn beispielsweise schon 1947 auf einem Kieferorthopädenkongreß anhand von Modellen und Gesichtsfotografien Beobachtungen über Änderungen im skelettalen Bereich bekanntgemacht. Mit Hilfe zusätzlicher zephalometrischer Untersuchungen konnten Nelson (1950) und Jarabak (1952) diese Beobachtungen bestätigen.

Es folgte eine Zeit, in der — aufgrund einer Vielzahl von therapeutischen Möglichkeiten — unter den Klinikern Verwirrung herrschte. So verwendeten viele immer noch den Kopfkappenzug wie er von Kloehn beschrieben wurde, während andere (Downs und später Kloehn selber) davon wieder Abstand nahmen und sich nur auf den Nackenzug beschränkten. Manche Kliniker befestigten den extraoralen Zug über Haken am Bogen, während andere wiederum versuchten, einen kürzeren Innenbogen eines Gesichtsbogens zu verwenden, der im Bereich der Prämolaren angebracht wurde. Letztlich wurde 1960 der direkte High-pull in Verbindung mit einem vollbebänderten Zahnbogen zur Intrusion der oberen Schneidezähne durch McCulloch wieder eingeführt.

Im Jahre 1955 erkannte Ricketts ebenfalls die Veränderungen, die in der Maxilla außerhalb des Processus alveolaris bei Anwendung eines Headgears eintraten. Er begann damit, diese Beobachtungen in seine Überlegungen und Behandlungsplanungen mit einzubeziehen. Zusätzlich verglich er in einer Untersuchungsreihe, die über einen Zeitraum von 30 Monaten verlief, 100 Patienten, die mit einem Headgear behandelt worden waren mit 100 Versuchspersonen, die keine Headgearbehandlung erfahren hatten. Die Veränderungen bezüglich des A-Punktes und des Gaumens waren eindeutig bei den mit dem Gesichtsbogen behandelten Patienten.

Unter den zeitgenössischen Orthodontisten, die sich diesem Gebiet besonders gewidmet haben, sollen an dieser Stelle noch Armstrong, Graber, Kuhn, Merrifield und Reitan erwähnt werden.

Bioprogressive Therapy 1979

Rocky mountain / orthodontics

PART SEVEN

factors in headgear design and applications

This is the seventh article in a series dealing with the background and decisions on appliances employed in the Bioprogressive Orthodontic Therapy approach. The first five articles dealt with the fixed mechanism and the sixth considered force needs in an activating mechanism.

Now, because of the frequency of need of extraoral traction the logic of the current Ricketts' Head Gear apparatus needed explanation.

Head gear traction is often a primary appliance or a starting device even at the permanent dentition level. Although a simple face bow appliance seems simple, it is a much more complicated tool than often considered. Great inconsistencies, differences in design and application have resulted from the lack of knowledge of the possibilities and advantages of these procedures.



FIGURE 1 HEAD GEAR AS USED BY FARRAR IN 1886.

EVOLUTION OF EXTRA-ORAL TRACTION: The use of extra-oral force is about 100 years old. The "head cap" was described by Kingsley in 1866, and Farrar in the 1870's. However, its objective was limited to retraction of upper anterior teeth as an outer "brace" was attached to a labial arch bow engaged in crude bands or other forms of attachment to the anterior teeth. The "caps" were formed from leather strips or cloth. (Figure 1)

Angle in 1888, described his extra-oral attachment. A long pin was soldered onto the E arch at the midline, which rested on the central incisor bands where cleats were attached. This pin served as a buttress for a ball and socket swivel to attach the labial bar which he activated from the head cap or net. (Figure 2) He recommended it be worn during the sleeping hours. Intra-maxillary elastic rubber bands were used for traction by day. The use of this appliance was limited to maxillary dental protrusion in patients following upper first bicuspid extraction.

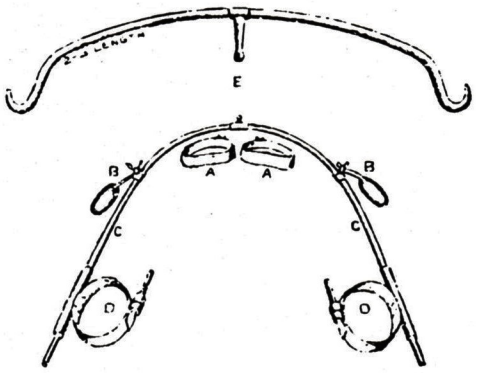


FIGURE 2

By 1888, Goddard had described the making of a vulcanite casing for moulding black rubber against the anterior teeth to which was attached the head caps off dress hooks, with rubber elastic bands. This was the forerunner of head gears attached to rubber positioners currently used sometimes.

In 1898, Guilford talked about directional pull by activating rubber strands of the "skull cap" above or below the ear and his cap designs of 1-inch strips were grossly similar to many now in use. He placed metal jackets on the anterior teeth for attachments. He recommended that it be worn from the close of the school day through the night routinely. This constituted about 16 hours and he lightened the force and used it as a retainer for up to 1 year after the initial correction.

Thus, up through the turn of the century, extra-oral force was the main source of retraction of protrusive incisors. Application of extra oral force was verified by several clinicians as follows: (1) It had been established that it be worn at night. (2) It was established that anchorage could be gained from a "cap" or "net" around the top or back of the head. (3) It was only advocated to retract anteriors after the extraction of upper bicuspids. (4) However, no enlightenment was offered for molar corrections.

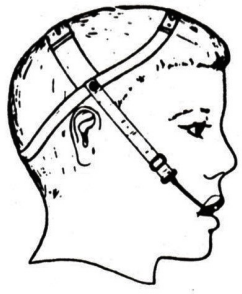


FIGURE 3

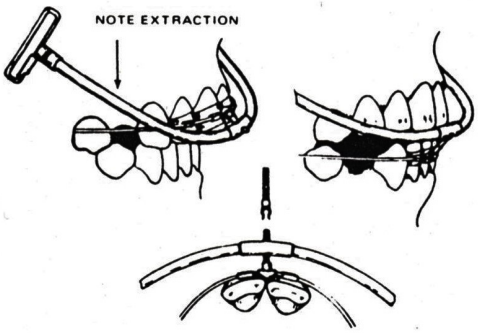


FIGURE 4

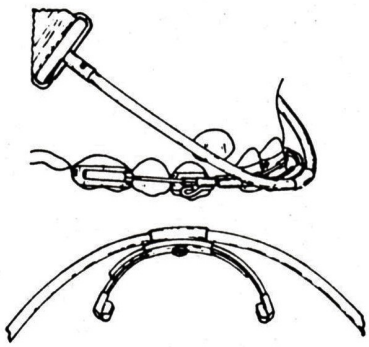
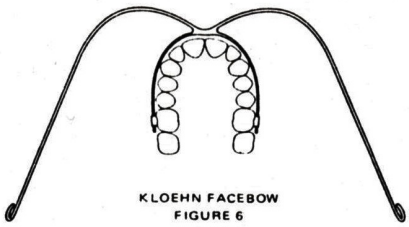


FIGURE 5



KLOEHN FACEBOW
FIGURE 6

By 1921, Case had extended the application of extra-oral therapy. Angle at the same time was looking more toward intra-oral or intermaxillary traction (Baker anchorage) and preserving the upper bicuspids. Case went on to describe three different extra-oral applications, all of which employed "sliding buckles for the least possible discomfort". (Figure 3) First, was the usual directional pulls up the long axis of the maxillary anteriors following maxillary extraction. (Figure 4) Second, was an attachment to the lower anterior, to be used in open bites or protrusive conditions, also after lower extraction. Third, and here is the first solid mention of upper molars to be moved distally - the labial bar was extended to the bicuspid area on the dental arch wire and forced the molars and entire arch backward (Much like Fisher mentioned later.) (Figure 5)

However, in the meantime, Angle had apparently won. For the next 15 years, great emphasis was placed on intermaxillary traction and full banding of teeth. When cephalometrics began to show that the lower arch was not stable, and when many found a frequency of produced protrusive dentures, great numbers of clinicians took to extraction following Tweed in 1936. Yet, the stage was only being set for another move and that was initiated by Oppenhiem from Vienna, also in 1936.

Oppenhiem had been called upon to treat an actress who rejected visible appliances. He had placed molar bands and a dental bow all the way to the molars and applied the head cap. The result was so rewarding that he continued this approach and brought it to the U.S. On witnessing this demonstration certain members of the University of Illinois group started experimenting, even in the Graduate department. Many tried it and gave up, but others were successful. One who achieved success was Silas Kloehn. Another was Buleah Nelson and the third was William B. Downs. This process was mastered by others, but few reported results in the wake of extraction popularity in the early 40's. Kloehn went on to combine the dental bow and face bow in a soldered joint making the center apparatus removable. (Figure 6)

Although Oppenhiem presented his findings in 1936, the first cephalometric analysis of treated cases was presented by Brodie and the Illinois staff in 1938. It was determined that orthodontic treatment used at this time had little effect on structures other than alveolus and successes could be usually explained by a holding of the maxillary dentition while growth of the mandible occurred.

The conclusion of immutability of maxillary structure was so firmly entrenched in the early 40's that even though dramatic changes sometimes were observed, none dared to question the interpretation. This was further reinforced by Epstein in a master thesis in 1946, on extra-oral traction. Twelve patients were followed for thirteen months. He found positive distal molar movement. No maxillary alteration was noted (possibly due to the "very light force" used as advocated by Oppenheim).

Despite the theoretical opposition, work started to be exhibited to show the effectiveness of the "head cap". Kloehn reported at an Angle meeting in 1947, and made certain speculations from models and facial photograph records. Nelson in 1950, and both Nelson and Jarabak in a 1952 Tweed meeting showed changes with cephalometrics. However, by now several different types of usage were emerging and became confusing to clinicians.

1. Many still employed the straight pull head cap described by Kloehn of the face bow and the dental bow of .045, extended to molar tubes placed occlusalward to the edgewise tubes.

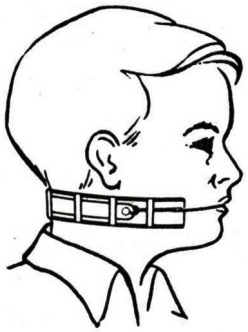


FIGURE 7

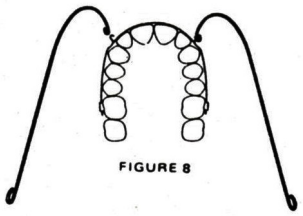


FIGURE 8

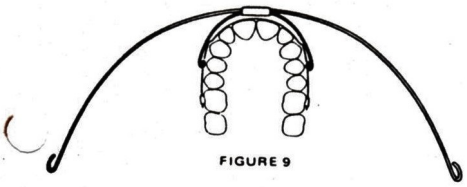
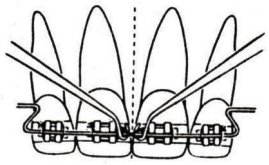


FIGURE 9



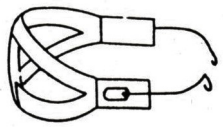
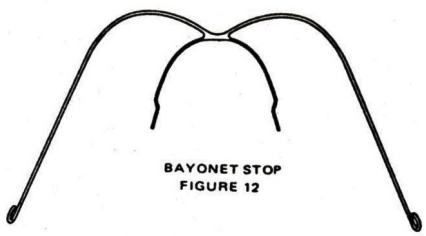


FIGURE 10



FIGURE 11



BAYONET STOP
FIGURE 12

2. Recognizing the need for downward pull at the ends of the outer bow, Ricketts working with Downs applied only the neck strap portion of the Kloehn head cap. This was followed by Downs designing a full elastic neck strap or the cervical anchorage still popular today. Kloehn in the meantime also used only the neck strap. (Figure 7)

3. Others came to attaching extra-oral traction to hooks on the arch wires with anterior teeth banded. Some were attached to a neck strap which elongated the anterior teeth and closed the bite more severely. Others attempted a straight pull off the arch wire from the head cap, but still used no face bow. (Jarabak 1951) (Figure 8) (Note Ricketts' Modification Figure 10)

4. Still others chose to attach a smaller dental bow to the edgewise arch wire in the bicuspid area and used the neck or head for anchorage (Fisher 1950) as many now use it with the full banded appliance. (Figure 9)

5. Finally, the full arch was banded and "high pull" was reintroduced to intrude the upper incisors. (McCulloch 1960) (Figures 10 and 11)

Among all these methods, the Kloehn approach, with the neck strap he later adopted, became the method of choice. With cervical traction only arch length benefits even in the lower arch were appearing. Debates occured as to the benefits of bite plates being used in conjunction with the head gear. Facial changes were often spectacular, but remained controversial.

Dr. Buleah Nelson showed one case in 1953, in which point A was moved backward 5mm. She mentioned a change in basal bone relations, but she failed to stress the significance of point A reduction. Therefore, the possibility of maxillary changes was still essentially unrecognized.

All through these years the head gear appliances were being hand made. Brass wire was wrapped around the dental and face bow contacts to act as a soldering assembly. The ends remained flexible and force applied at the apex of the arch splayed at the molars sideways and contributed to arch expansion. Beads of solder were employed as stops against the molar tubes.

In order to prevent distal tipping the outer bow was extended upward, to the level of the tragus of the ear. This also caused molar extrusion which aided in bite opening. A change was made from this tube set-up, however. Recognizing the problem of molar extrusion, .045 tubes were switched to a gingival location and bent bayonet stops were made with three-prong pliers. (Figure 12)

By 1955 the face bows were being made commercially. In order to add stability and prevent breakage, two errors were introduced. One, the dental bow came to be made much too inflexible or rigid. Two, the dental arch was bent on a radius too small for a normal arch. Obviously, they were designed by men disciplined in extraction therapy and arch contraction.

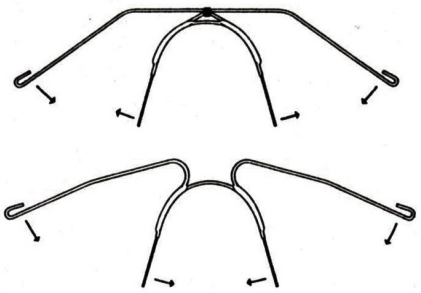


FIGURE 13

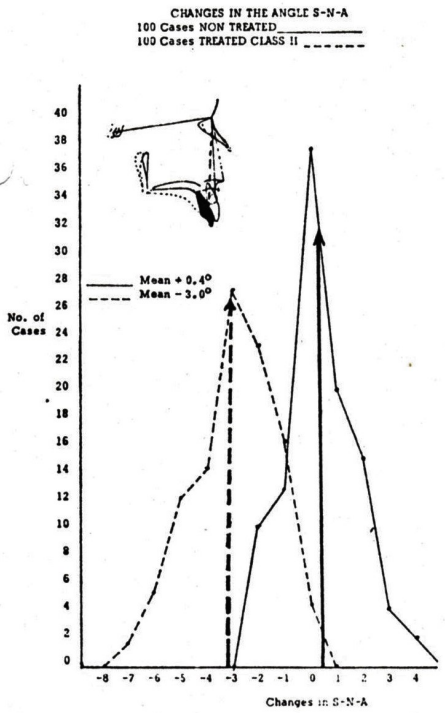


Figure 14. A comparison of SNA behavior in one hundred untreated cases over three years observation with a similar sample of one hundred cases treated by head gear alone or together with intermaxillary elastics. The solid arrow on right shows the mean tendency without treatment of +0.4 degrees. Treatment seems to effect a shift of the entire sample. Note the dotted arrow at about -3.0 degrees to the left. The insert shows a case of palatal plane tipping, retraction of ANS and point A of about 5 degrees. Note the lingual torque of the upper incisor root.

FIGURE 14

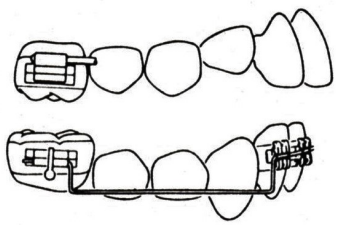


FIGURE 15

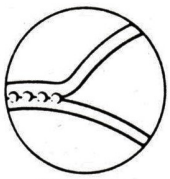
Clinical research led to contraction and expansion type head gears for specific purposes. (Figure 13 - Ricketts 1954) Arch changes were observed which could not be accounted for properly, such as spacing of the upper anteriors and width increases in bicuspids. However, other biologic factors now entered the picture. By 1955, Ricketts recognized maxillary change beyond the alveolar process and started building it into the objectives and treatment plan projection. Working with Klein, a series of cases clearly demonstrated alterations of growth behavior of the nasal floor. These were accumulated until 1960, when Ricketts compared 100 non-treated cases to 100 head gear cases over a period of 30 months, and in which strong forces were employed. The findings regarding behavior of the palate and point A with head gear treatment were eleven times greater than necessary to be statistically significant. It was no longer an argument.

Also, in the October issue of 1960, Angle Orthodontist, there was already evidence of overkill with extra-oral anchorage as evidenced by the discussions of McCulloch's paper by Strang, Hahn and Lang.

Careful study of the frontal and lateral head plates showed sutures widening and in some patients an opening of the front nasal suture was noted with plain Kloehn face bow use. Finally, the nasal cavity was observed to widen under the influence of cervical anchorage when the molars were given the chance to widen and a continuous arch was not present to inhibit maxillary separation. In addition, the palatal tipping downward, anteriorly rotated the nasal floor backward. The anterior area and nasal spine took the soft tissue nose with it.

In order to gain space for this action in the maxilla, the lower incisors came to be deliberately overintruded in many deep bite cases. All this time Ricketts recommended only 14 hours of wear during non-school hours, and no bite plates were employed. (Figure 15)

At about the time of the foregoing observations, Schudy and others recognized undesirable rotation of the mandible and an anti-Kloehn move took place. In order to encourage forward chin behavior, the neck strap was replaced by an oblique upward pull above the ear. This helped intrude the molar. Ricketts had tried this approach in a few patients in 1956, but he observed the Class II correction to be not as rapid and perhaps the patients were not good examples, maybe the force was not great enough or continuous enough. At any rate, his results were not impressive in prevention of severely long facial pattern growth (over a long period of time). However, Schudy, Root, Kuhn and Watson all fine clinicians, as well as others, have met with good success with the oblique pull. A study by Watson with RM Data computer analysis was significantly noteworthy. Both approaches tended to alter palatal growth.



LASER WELD
FIGURE 16

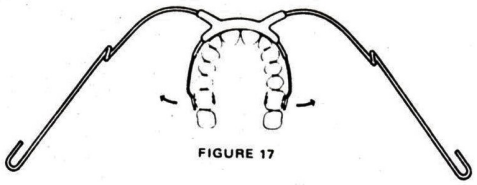


FIGURE 17

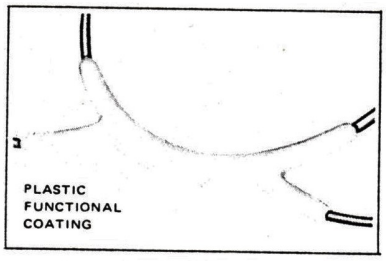


FIGURE 18

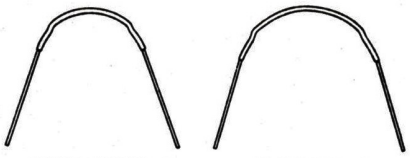


FIGURE 19

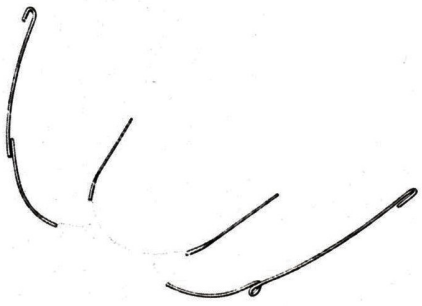


FIGURE 20

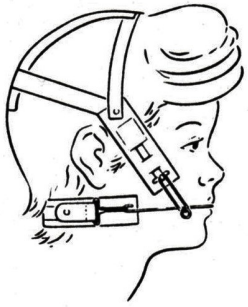


FIGURE 21

Several factors, therefore, needed to be taken into account in the design of a new Ricketts' head gear. The features and uses are listed.

1. Observations over a period of two decades have led to the conclusion that a neck strap force of 500 grams will produce orthopedic effects. This meant a strong bow, unannealed, to prevent bending or breakage and laser welding was introduced to control the wire properties. (Figure 16)

2. The closer to the centroid of the root the force is applied, the less the extrusion force will be needed. This meant keeping the head gear tube to the gingival. (Figure 15)

3. Banding the anterior teeth and placing a continuous arch tends to bind the two halves of the maxilla together and prevents convenient permanent expansion. If these teeth were banded, the continuous arch wire was not to be used, as the dental bow can rest under the incisal bracket wing. The dental bow is progressively expanded as it is light enough to flare under tension (Figure 17)

4. An extra anterior elastic is not employed except on a very limited basis because of rabbiting tendency on these teeth or the needless throwing of them into overbite. The dental bow is engaged directly against the anterior teeth at the gingival 1/3. This helps move the total maxillary complex.

In order to prevent shock on the anteriors a plastic covering of the laser weld was designed. (Figure 18) Esthetics was also a problem and a reason for the plastic covering.

5. The inner bow was constructed of a center ground .050 tapered to a .045. This insured stability of weld and provided delicacy and flexibility and less discomfort to the molar teeth.

6. Progressive rotation of molars was needed. The dental bow material was made ductile and capable of numerous bends without breaking.

7. The inner bow also may serve as a "lateral bumper". This meant a larger radius for the anterior curve and also required bayonets to be bent inward thereby keeping the dental bow outward and freeing the buccal teeth of of cheek or lip contact to permit natural development. (Figure 12) (Figure 17)

8. Wide variation in arch width is experienced. Two designs were made, one for either deciduous or small permanent extracted arches and the other for normal and large arches. (Figure 19)

9. The head gear is to be worn 14 hours each day in the non-school hours, but some day wear is permissible. This will permit physiologic rebound during the day hours and promote less damage to anchor teeth.

10. The outer bow needs to clear the angle of the mouth. This meant a gentle labial step to the outer bow. (Figure 20)

11. Some patients need prevention of upper molar extrusion. These often are patients with vertical patterns, low pain threshold, poor mandibular physiology or damaged condyles. A loop was placed slightly mesial to the molars to receive a second high pull head gear with variable pull to prevent molar elongation, while the main pull came off the neckstrap. (Figures 20 and 21)

12. Cleanliness of the neck strap holds down neck infections. The elastic strap with pad is discarded when it is worn out or dirty. It is made adjustable to the tolerance of the patient by a buckle and fixed loop.

13. The hooks are bent outward to engage the neck strap. The right hook is shortened to lock on the strap which is permanently fixed on the right side for ease of application and remembering by the patient.

14. The appliance may be needed later as part time retainer. The materials are durable, capable of sterilizations and capable of long term service.

With the foregoing factors in mind, the use of extra-oral traction can be quite versatile.

In summary, several features characterize its possible application.

1. It can be used as a tooth moving appliance when applied with light forces (200 - 300 grams).

2. Tooth movement alone is slower in Class II correction and much more time is needed for treatment for the mandible to grow enough to make the correction. (This is where the computer growth set-up comes in, or at least a good manual objective forecast.)

3. It can be truly an orthopedic appliance used with heavy forces (500 grams or over). Almost two-thirds of the actual correction is made by skeletal change in the typical case with facial convexity. (Intermaxillary traction is used in non-orthopedic cases for reciprocal movements.)

4. Upon initial application the dental bow is advanced only 1 to 2mm from the incisors. As the molars start backward the incisor crowns are engaged at the cervical 1/3 and continue to upright almost ideally with further wearing without banding. This permits natural favorable adjustments to occur in both arches.

5. The younger the patient the better the chance of orthopedic correction. The young child sleeps longer and seems to adapt and cooperate better. It is used on the deciduous second molars at preschool ages.

6. It can be overused and produce undesirable concavity to the profile.

7. It can be misused or disasterously employed in patients where molar corrections are inadvisable from the beginning, even resorption of the disto-buccal root. (Hence, the need for diagnosis and objective planning.)

8. Extra-oral traction is best used as a biologic appliance as growth, physiologic and eruption factors are combined with the orthopedic qualities in the understanding of its behavior. These constitute great advantages in current bioprogressive therapy.

9. Above all it must be recognized that changes with its use are three dimensional and are usually permanent and stable when retention consists of progressive release.

The next in the series will be the story behind the Ricketts quad helix appliance which is also another "starting" method in bioprogressive therapy.

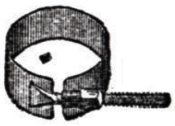
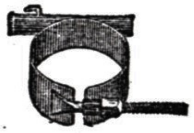
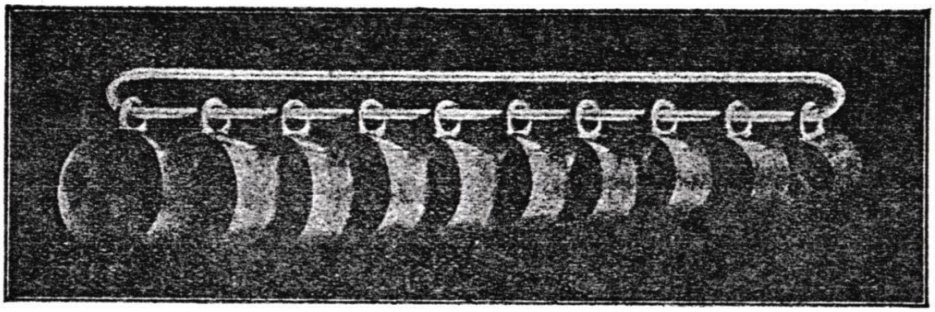
Schweizer Regulier-Apparate.

Mehrfach geschützt. — Nur in Original-Verpackung!!

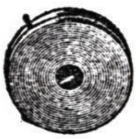
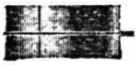
Bänder.

(Nat. Größe.)

Die angegebenen Bandweiten sind Mindestmaße. Jedes Band gilt auch für 2—5 mm stärkere Zähne. Dieser Spielraum wird um so größer, je größer die Bandweite selbst ist.

		No.	Preis ℳ
	No. 1 (Weiten: 28, 30, 32, 34, 36 mm) **Molaren-Band.** Die Bänder No. 1 u. 2 sind für Retentionsapparate bestimmt oder zum Anlöten der Buccalröhrchen (s. unt.) nach Abdruck od. Modell u. sind unvergold.	1	2,50
	No. 2 (Weiten: 22, 25 mm) **Bicuspidaten-Band.**	2	2,50
	No. 3 (Weiten: 28, 30, 32, 34, 36 mm) **Molaren-Band.** Die folgenden Bänder, das Ringmaß und die Bögen sind stark vergoldet.	3	3,50
	No. 4 (Weiten: 22, 25 mm) **Bicuspidaten-Band.**	4	3,50
	No. 3a, 4a, links u. rechts (Weiten wie oben). Die obigen Bänder mit kleinen Haken am Röhrchen zur besseren Anbringung der intermaxillären Gummiringe usw.	3a 4a	3,75
	No. 3b, links u. rechts (Weiten: 28, 30, 32, 34, 36 mm) **Molaren-Band** mit leicht aufwärts gerichtetem Röhrchen zur besseren Lagerung des Expansionsbogens.	3b	3,75
		—	3,50

Mit den obigen Bandweiten korrespondiert dieses Ringmaß. Es vereinfacht die Wahl des passenden Bandes ungemein.

 **Bandmaterial.**		Breite 5 mm, Stärken 0,11, 0,15 mm, je . .	—	1,25
		„ 4 „ „ 0,10 mm	—	1,25
		„ 3 „ „ 0,10 „	—	1,25

Einzelteile.

Buccalröhrchen, passend zu den Muttern, mit Friktionszapfen, unvergoldet . . . . Paar	—	0,80
Dieselben mit eingebohrten Haken, wie beim Band 3a . . . Paar	—	1,—
Muttern zu den Bändern, vergoldet . . . . . Stück	—	0,20
Muttern zu den Bögen, mit Friktionsansatz, vergoldet . . . Paar	—	1,—
Gleithaken wie an den Bögen 8, 9, 10, vergoldet . . . . . Paar	—	0,80
Gleitkugel wie am Bogen 9, vergoldet . . . . . Stück	—	0,40

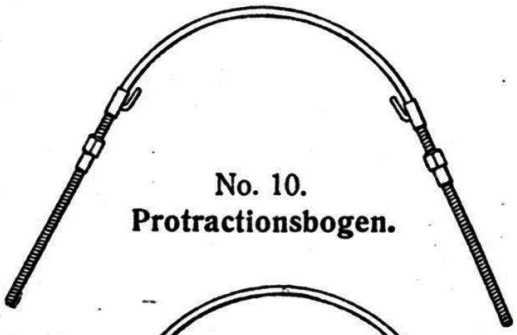
Sonderprospekte über No. 3a, 3b, 5b, Ringmaß u. Meßzirkel kostenlos.

Schweizer Regulier-Apparate.

Bögen. (½ nat. Größe.)



No. 5.
Einfacher
Expansionsbogen.



No. 10.
Protractionsbogen.



No. 8.
Gleitbogen.



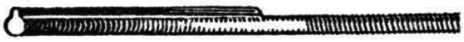
No. 9.
Contractionsbogen
zur Anwendung der
Zugstange.



Gerippte Bögen.



No. 5a.
Expansionsbogen
mit **vorderer** Rippe.



No. 5b. **Expansionsbogen**
mit **seitlicher** Rippe.

No. 10b. **Protractionsbogen**
mit **seitlicher** Rippe.

Kinderbögen.

Unter dieser Bezeichnung sind die Bögen No. 5, 10, 8, 9 in kleineren Dimensionen (für Milchgebisse usw.) zu liefern. Preise die gleichen.

Orthod. Meßzirkel
zur Kontrolle der Dehnung.

Schraubenschlüssel, einfach .
„ doppelendig

Intermaxilläre Gummibänder,
Schachtel

Ligaturen-Draht, 3 Stärken u. sortiert, je

Ligaturen-Seide, 3 Stärken, je

Kopfnetz. Der Reifen ist aus vernickeltem Metall erzeugt und kann auf vier verschiedene Weiten eingestellt werden. Das Netz ist engmaschig aus starkem, reinem Seidengarn verfertigt und mit dem Kopfreifen so verbunden, daß man es durch Nachlassen oder Anziehen der Verbindungsschnur der Kopfform anpassen kann.
Preis mit 1 Satz Gummibändern

Zugstange. Zum Zurückziehen und Verkürzen ob. Frontzähne mittels des Kopfnetzes. Kugelgelenkverbdg. mit Bogen No. 9. Hergestellt aus Stahl, fein vernickelt

Kinnkappe. Aus Aluminium. Zum Zurückziehen des vorstehenden Unterkiefers mittels des Kopfnetzes . . . . .

No.	Preis ℳ
5	4,—
5a	4,75
5b	4,75
8	3,—
9	4,50
10	5,—
10b	5,75
—	wie oben
—	3,—
—	0,50
—	1,—
—	1,50
—	0,90
—	1,90
—	13,50
—	6,50
—	7,50

Mit dieser Liste No. 15 verlieren frühere die Gültigkeit.

Normaler Text, dann footnotesize 100

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789!
%#########################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%*********************************************************************************************************
%=========================================================================================================
%---------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%#########################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

Normaler Text, dann footnotesize 112

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789!123456789012
%#####################################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%*********************************************************************************************************************
%=====================================================================================================================
%---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%#####################################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

Normaler Text, dann footnotesize 124

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789!12345678901234567890%1234
%#############################################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%*****************************************************************************************************************************
%=============================================================================================================================
%-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -  -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%#############################################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

Normaler Text, dann scriptsize 112

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890!123456789012
%##############################################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%**************************************************************************************************************************
%==============================================================================================================================
%------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%##############################################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

Normaler Text, dann scriptsize 124

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890!12345678901234567890%1234
%##############################################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%**************************************************************************************************************************
%==============================================================================================================================
%------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%##############################################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

Normaler Text, dann scriptsize 136

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890!123456789012345678%1234567890123456
%##############################################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%**************************************************************************************************************************
%==============================================================================================================================
%------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%##############################################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

Normaler Text, dann scriptsize 148

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890!123456789012345678%123456789012345678901234567
%##############################################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%**************************************************************************************************************************
%==============================================================================================================================
%------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%##############################################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

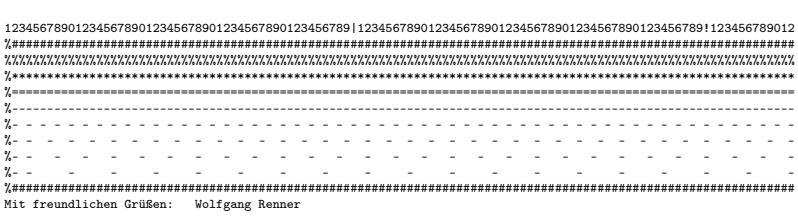
Normaler Text, dann scriptsize 160

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789

```
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789|123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890!123456789012345678%123456789012345678901234567890123456789|123
%##############################################################################################################################
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%**************************************************************************************************************************
%==============================================================================================================================
%------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
%- -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -   -
%- -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -
%##############################################################################################################################
Mit freundlichen Grüßen:   Wolfgang Renner
```

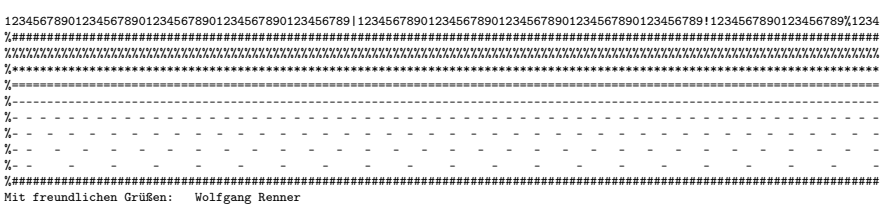
Normaler Text, dann tiny 112

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789



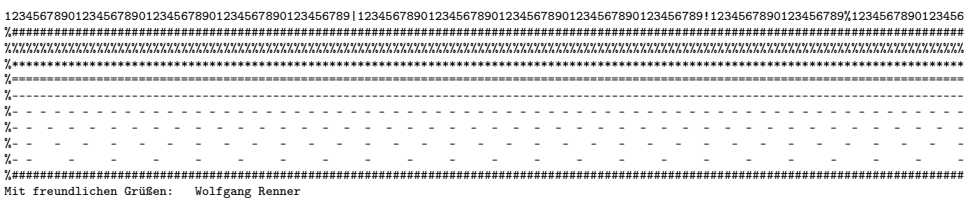
Normaler Text, dann tiny 124

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789



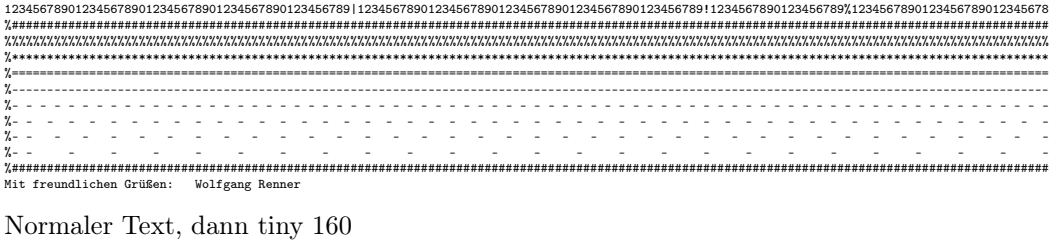
Normaler Text, dann tiny 136

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789



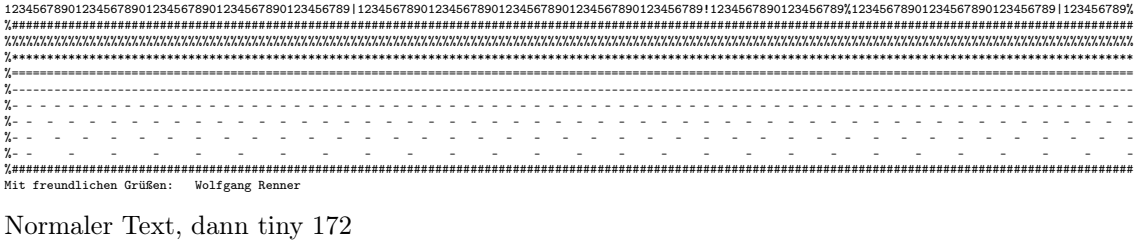
Normaler Text, dann tiny 148

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789



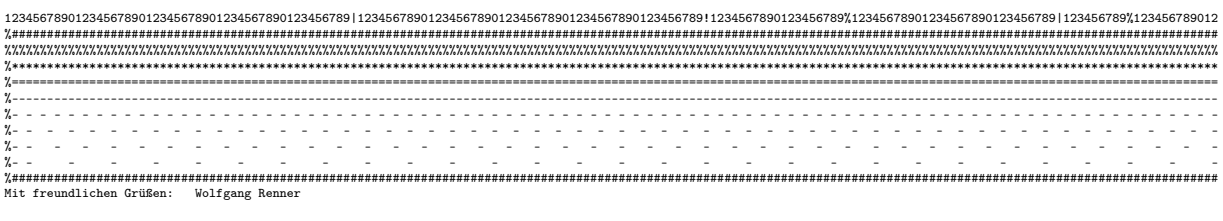
Normaler Text, dann tiny 160

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789



Normaler Text, dann tiny 172

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789



Normaler Text, dann tiny 184

123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789